



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



ELECTRICIDAD Y  
ELECTRÓNICA

Diseño Curricular Base

TÉCNICO EN INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y  
AUTOMÁTICAS



# INDICE

<b>1. IDENTIFICACIÓN DEL TÍTULO</b>	Pag. 4
<b>2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL</b>	Pag. 4
2.1 Competencia general	
2.2 Relación de cualificaciones y unidades de competencia	
2.3 Entorno profesional	
<b>3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO</b>	Pag. 5
3.1 Objetivos generales del ciclo formativo	
3.2 Relación de módulos profesionales, asignación horaria y curso de impartición	
3.3. Módulos profesionales	
1. Automatismos industriales	
2. Electrónica	
3. Electrotecnia	
4. Instalaciones eléctricas interiores	
5. Instalaciones de distribución	
6. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios	
7. Instalaciones domóticas	
8. Instalaciones solares fotovoltaicas	
9. Máquinas eléctricas	
10. Inglés Técnico	
11. Formación y Orientación Laboral	
12. Empresa e iniciativa emprendedora	
13. Formación en Centros de Trabajo	
<b>4. ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS</b>	Pag. 137
4.1 Espacios	
4.2 Equipamientos	
<b>5. PROFESORADO</b>	Pag. 139
5.1 Especialidades del profesorado, y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo.	
<b>6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES</b>	Pag. 140
<b>7. RELACIONES DE TRAZABILIDAD Y CORRESPONDENCIA ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES DEL TÍTULO Y UNIDADES DE COMPETENCIA</b>	Pag. 141
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 en Instalaciones Eléctricas y Automáticas queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Nivel: Formación Profesional de Grado Medio.
- Duración: 2.000 horas.
- Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.
- Referente europeo: CINE-3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

## 2. PERFIL PROFESIONAL Y ENTORNO PROFESIONAL

### 2.1 Competencia general

La competencia general de este título consiste en montar y mantener infraestructuras de telecomunicación en edificios, instalaciones eléctricas de baja tensión, máquinas eléctricas y sistemas automatizados, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al 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) Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión ELE257\_2 (R.D.1115/2007, de 24 de agosto) que comprende las siguientes unidades de competencia:
  - UC0820\_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.
  - UC0821\_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.
  - UC0822\_2 Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.
  - UC0823\_2 Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.
  - UC0824\_2 Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.
  - UC0825\_2 Montar y mantener máquinas eléctricas.
- b) Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios ELE043\_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero), que comprende las siguientes unidades de competencia:
  - UC0120\_2 Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).
  - UC0121\_2 Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).

Cualificaciones Profesionales incompletas:

- a) Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas ENA261\_2 (R.D. 1114/2007, de 24 de agosto):  
UC0836\_2 Montar instalaciones solares fotovoltaicas.  
UC0837\_2 Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

## 2.3 Entorno profesional

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

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

- Instaladora-mantenedora o instalador-mantenedor electricista.
- Electricista de construcción.
- Electricista industrial.
- Electricista de mantenimiento.
- Instaladora-mantenedora o instalador-mantenedor de sistemas domóticos.
- Instaladora-mantenedora o instalador-mantenedor de antenas.
- Instaladora o instalador de telecomunicaciones en edificios de viviendas.
- Instaladora-mantenedora o instalador-mantenedor de equipos e instalaciones telefónicas.
- Montadora o montador de instalaciones de energía solar fotovoltaica.

## 3. ENSEÑANZAS DEL CICLO FORMATIVO

### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo:

1. Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
2. Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.
3. Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
4. Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.
5. Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.
6. Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.
7. Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.

8. Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.
9. Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
10. Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
11. Realizar operaciones de ensamblado y conexión de máquinas eléctricas interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornas, entre otros) para instalar y mantener máquinas eléctricas.
12. Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
13. Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
14. Comprobar el conexión, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
15. Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.
16. Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático o ciudadana democrática.
17. Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los o de las miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.
18. Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
19. Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
20. Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener el espíritu de actualización e innovación.
21. Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

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

MÓDULO PROFESIONAL	Asignación horaria	Curso
0232. Automatismos industriales	264	1º
0233. Electrónica	132	1º
0234. Electrotecnia	198	1º
0235. Instalaciones eléctricas interiores	297	1º
0236. Instalaciones de distribución	105	2º
0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios	105	2º
0238. Instalaciones domóticas	126	2º
0239. Instalaciones solares fotovoltaicas	66	1º
0240. Máquinas eléctricas	126	2º
E100. Inglés técnico	33	1º
0241. Formación y Orientación Laboral	105	2º
0242. Empresa e Iniciativa Emprendedora	63	2º
0243. Formación en Centros de Trabajo	380	2º
<b>Total ciclo</b>	<b>2.000</b>	

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

## Módulo Profesional 1

### AUTOMATISMOS INDUSTRIALES

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Automatismos industriales</b>
Código:	0232
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	264 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la siguiente unidad de de competencia: UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   6   7   9   10   12   13   14   15   16   17   18

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
- Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
- Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
- Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
- Se ha realizado un plan de montaje.
- Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.
- Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.

2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.

Criterios de evaluación:

- Se han representado a mano alzada vistas y cortes.



- b) Se han dibujado croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.
- c) Se han reflejado las cotas.
- d) Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.
- e) Se ha utilizado la simbología normalizada.
- f) Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.
- g) Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.
- h) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.
- i) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se ha determinado el plan de mecanizado.
- b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- c) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.
- d) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.
- e) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
- f) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
- g) Se han resuelto las contingencias surgidas.
- h) Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.
- i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

**4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.
- b) Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.
- c) Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación.
- d) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.
- e) Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.
- f) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.
- g) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
- h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
- i) Se han respetado los criterios de calidad.

**5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.
- b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
- c) Se han montado circuitos de mando y potencia.

- d) Se han conectado los motores eléctricos al circuito de potencia.
- e) Se han realizado maniobras con motores.
- f) Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.
- g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- h) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.

**6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.
- b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
- c) Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
- d) Se han distribuido los componentes en los cuadros.
- e) Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.
- f) Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.
- g) Se han conectado los equipos y elementos de la instalación.
- h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
- i) Se han establecido criterios de calidad.
- j) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.

**7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un plan de intervención.
- b) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.
- c) Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.
- d) Se ha identificado la causa de la avería.
- e) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
- f) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.
- g) Se han aplicado las normas de calidad.

**8. Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva.
- b) Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.
- c) Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.
- d) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- e) Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura.
- f) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.
- g) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
- h) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.
- i) Se han aplicado las normas de calidad.

9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.
- b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.
- c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.
- d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.
- e) Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.
- f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.
- g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
- h) Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.
- i) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.

10. 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 suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.
- 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:

#### INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

procedimentales

- Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.
- Cálculo y configuración de las instalaciones mediante herramientas informáticas específicas.
- Identificación de la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
- Identificación de las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los materiales (perfiles, envolventes y cuadros).</li> <li>- Definición de las fases y las operaciones del proceso a seguir para el montaje de un cuadro eléctrico.</li> <li>- Realización de planes de montaje.</li> <li>- Análisis de las herramientas, medios técnicos y de seguridad.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El cuadro eléctrico.</li> <li>- Características constructivas de los cuadros eléctricos.</li> <li>- Las envolventes.</li> <li>- Funciones y características de las envolventes.</li> <li>- Símbolos que aparecen en los cuadros eléctricos.</li> <li>- Técnicas de ventilación y refrigeración de armarios eléctricos.</li> <li>- Complementos de cuadros eléctricos.</li> <li>- Grados de protección IP para envolventes.</li> <li>- Fases a seguir para el montaje de un cuadro eléctrico.</li> <li>- Herramientas y materiales necesarios.</li> <li>- Memoria técnica.</li> <li>- Certificado de la instalación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Respeto por las normas en la elaboración y presentación de los documentos.</li> <li>- Autonomía en la interpretación de la documentación.</li> </ul>

DIBUJO TÉCNICO APLICADO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.</li> <li>- Representación a mano alzada de vistas y cortes de las envolventes, cuadros y demás componentes de los cuadros eléctricos.</li> <li>- Realización de los croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.</li> <li>- Acotación de envolventes, cuadros y demás componentes.</li> <li>- Realización de esquemas eléctricos y planos mecánicos utilizando aplicaciones informáticas específicas.</li> <li>- Representación de piezas y conjuntos a escala.</li> <li>- Distribución de los elementos y dimensionado en las representaciones realizadas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de representación gráfica: líneas de trazo, representación de piezas y aparatos, perspectivas, acotado, escalas, tecnología del diseño.</li> <li>- Técnicas de coquización a mano alzada.</li> <li>- Aplicaciones informáticas de CAD mecánico y eléctrico.</li> <li>- Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones. Escalas.</li> <li>- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.</li> <li>- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la utilización de la simbología y normativa de representación adecuada.</li> <li>- Predisposición al trabajo en equipo.</li> <li>- Limpieza y orden en el trabajo.</li> </ul>

## MECANIZACIÓN DE CUADROS Y CANALIZACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.</li> <li>- Determinación del plan de mecanizado.</li> <li>- Selección de los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.</li> <li>- Realización de mediciones.</li> <li>- Cálculo de las dimensiones del cuadro.</li> <li>- Elaboración de la lista de materiales necesarios.</li> <li>- Ejecución de las operaciones de distribución, trazado y marcado.</li> <li>- Ejecución de las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.</li> <li>- Elaboración de un informe del proceso de mecanizado.</li> <li>- Realización del control de los tiempos previstos para los procesos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Nociones de mecanizado: sistema métrico de unidades, cálculo de figuras geométricas, cálculos aplicados, trabajos de mecanizado, mediciones diversas.</li> <li>- Operaciones de mecanizado: trazado, limado, corte y cincelado, taladrado, roscado, etc.</li> <li>- Normativa y reglamentación.</li> <li>- El proyecto de mecanizado.</li> <li>- Listas de materiales.</li> <li>- Métodos de control de tiempos previstos en los procesos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método en los procedimientos.</li> <li>- Rigor en la utilización de las herramientas.</li> <li>- Predisposición al trabajo en equipo.</li> <li>- Limpieza y orden en el trabajo.</li> <li>- Rigor en el cumplimiento de la normativa y seguridad personal y de equipos.</li> </ul>

## INSTALACIONES BÁSICAS DE AUTOMATISMOS INDUSTRIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.</li> <li>- Identificación de los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.</li> <li>- Cálculo de las características técnicas de los componentes de la instalación.</li> <li>- Utilización de catálogos de fabricantes para la selección de materiales.</li> <li>- Elaboración de esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.</li> <li>- Utilización de programas informáticos de CAD electrotécnico.</li> <li>- Utilización de la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.</li> <li>- Interpretación de los esquemas de mando y potencia.</li> <li>- Identificación de cada elemento en relación con su función de conjunto.</li> <li>- Montaje de circuitos de mando y potencia de automatismos básicos.</li> <li>- Conexión de los motores eléctricos al circuito de potencia.</li> <li>- Realización de maniobras con motores.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Automatismos cableados: principio de un sistema automático, estructura de un sistema automático, fases del diseño de un sistema</li> </ul>

	<p>automático.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipología de elementos de automatismos, tecnologías aplicadas.</li> <li>- Redes de distribución en BT.</li> <li>- Elementos eléctricos en automatismos: posibilidad de conectar y desconectar circuitos en carga, normas aplicadas a los diferentes aparatos, bases de toma de corriente, seccionadores, interruptores, cortacircuitos flexibles, relés térmicos, interruptores automáticos, interruptores diferenciales, contactores, interruptores de posición, relés temporizados, interruptores de control de nivel, temperatura, etc.</li> <li>- Esquemas eléctricos: introducción, simbología, marcado de redes.</li> <li>- Receptores eléctricos: Introducción, motores, placa de características, caja de conexiones, características de puesta en marcha, curvas características de los diferentes arranques, etc.</li> <li>- Arranque de motores trifásicos: arranque directo, arranque estrella-triángulo, motores de 2 velocidades.</li> <li>- Motores de CC: introducción, tipos, características, relación de bobinados, placa de conexiones inversión de giro, etc.</li> <li>- Frenado de motores.</li> <li>- Motores monofásicos: arranque e inversión de giro.</li> <li>- Motores universales.</li> <li>- Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores.</li> <li>- Arrancadores y variadores de frecuencia.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la verificación de las características de los elementos y de los parámetros que intervienen en el sistema.</li> <li>- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Cumplimiento de las normas de representación en esquemas eléctricos.</li> <li>- Responsabilidad y orden en la conservación y almacenaje de aparatos y accesorios.</li> </ul>

MONTAJE DE INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS AUTOMATIZADAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envoltentes, canalizaciones, cables, terminales y conexionado.</li> <li>- Marcado de los esquemas.</li> <li>- Montaje de instalaciones de automatismos.</li> <li>- Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.</li> <li>- Distribución y colocación de los elementos y canaletas en el cuadro.</li> <li>- Marcado y colocación de las bornas en el cuadro.</li> <li>- Elección de la sección de los conductores.</li> <li>- Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.</li> <li>- Realización del cableado del cuadro: circuitos de potencia y mando, conexionado con la máquina y con el pupitre o puesto de control, conexionado de los detectores, etc.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Criterios de distribución de los elementos y canaletas en el cuadro.</li> <li>- Sección de los conductores.</li> <li>- Elementos y criterios de marcado de elementos, borneros y conductores.</li> <li>- Técnicas de cableado de cuadros eléctricos: conductores, terminales, ejemplos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la utilización adecuada de las herramientas.</li> <li>- Predisposición al trabajo en equipo.</li> <li>- Limpieza y orden en el trabajo.</li> </ul>

- Rigor en el cumplimiento de la normativa.

### AVERÍAS CARACTERÍSTICAS DE INSTALACIONES DE AUTOMATISMOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Realización de la puesta en servicio de una instalación eléctrica.</li> <li>• Realización de la puesta en servicio de una instalación con autómatas programables: simulación.</li> <li>• Diagnóstico y localización de averías.</li> <li>• Sustitución de elementos averiados.</li> <li>• Planificación de las intervenciones de mantenimiento preventivo.</li> </ul> </li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.</li> <li>- Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.</li> <li>- Pruebas funcionales.</li> <li>- Proceso de puesta en servicio de una instalación eléctrica.</li> <li>- Plan de mantenimiento preventivo.</li> <li>- Tipología de averías características en instalaciones de automatismos.</li> <li>- Técnicas de detección de averías.</li> <li>- Proceso de reparación de averías. Equipos utilizados.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la verificación de las características de los elementos y de los parámetros que intervienen en el sistema.</li> <li>- Rigor en la selección y utilización del instrumento de medida adecuado.</li> <li>- Cumplimiento de las normas de seguridad personal y de equipos.</li> <li>- Predisposición al trabajo en equipo.</li> <li>- Limpieza y orden en el trabajo.</li> </ul>

### AUTOMATIZACIÓN CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de la estructura del autómata programable (PLC).</li> <li>- Elección del PLC para aplicaciones concretas.</li> <li>- Conexión del autómata a la instalación eléctrica.</li> <li>- Conexión de diferentes elementos a las entradas y salidas del PLC.</li> <li>- Configuración del hardware de un autómata programable.</li> <li>- Manejo de aplicaciones informáticas de programación de PLC.</li> <li>- Realización de programas con instrucciones básicas.</li> <li>- Realización de programas de automatismos básicos empleando el GRAFCET.</li> <li>- Simulación y comprobación de los programas realizados.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estructura y características de los autómatas programables.</li> <li>- Entradas y salidas digitales y analógicas.</li> <li>- Técnicas de montaje y conexión de autómatas programables.</li> <li>- Software de configuración, programación, simulación y comprobación de un autómata programable.</li> <li>- Técnicas de programación básica de autómatas: instrucciones básicas, el GRAFCET.</li> </ul>

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de conexionado de un autómata programable.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de programación.</li> <li>- Predisposición hacia el trabajo en equipo.</li> <li>- Limpieza y orden en el trabajo.</li> <li>- Rigor en el cumplimiento de la normativa.</li> </ul>
---------------	---

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de riesgos.</li> <li>- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.</li> <li>- Utilización de los Equipos de Protección Individual.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos laborales de origen eléctrico.</li> <li>- Medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Normativa de protección ambiental.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.</li> </ul>

#### d) Orientaciones metodológicas

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

##### 1) Secuenciación

Se propone como actividad transversal la realización de cuadros eléctricos, incluyendo los contenidos sobre el proyecto del cuadro y su mecanizado: técnicas de representación gráfica en mecanizado, secuenciación de las operaciones de trabajo, definición de herramientas y materiales, elaboración de listas de materiales, etc.

Análogamente, un tratamiento transversal sería especialmente adecuado para los contenidos sobre las operaciones de mecanizado más usuales, realizándose estas en diferentes proyectos de cuadro eléctrico con diferente complejidad realizados a lo largo del curso.

El bloque de contenidos sobre prevención de riesgos laborales se impartirá de forma transversal analizándose los riesgos laborales, la normativa existente para la prevención, así como el empleo de los métodos y equipos de protección individual que corresponda antes de realizar cualquier operación de montaje mecánico o eléctrico, verificación, medición o mantenimiento de automatismos.

Asimismo, se analizarán las directrices, criterios y 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.)



Teniendo en cuenta lo anterior, se pueden plantear un recorrido didáctico con una unidad didáctica inicial de Introducción a los automatismos, en la que se abordan las diversas técnicas de automatización, se analizan los automatismos eléctricos en cuanto a su aplicación, ventajas, etc.

Asimismo, se presenta la diversa tipología de riesgos laborales mecánicos y eléctricos.

Seguidamente se abordan los contenidos relacionados con la estructura y elementos de los Automatismos cableados: estructura de un sistema automático, fases del diseño de un sistema automático y funcionamiento y características de los elementos de un automatismo.

En cuanto a las prácticas a realizar se comenzaría por los automatismos más sencillos con relés y, a medida que se van viendo los diferentes elementos se irán realizando prácticas consistentes en el diseño y montaje de los automatismos sobre los paneles o maquetas didácticas. Se realizarán ejercicios de cálculo y elección de los elementos que intervienen en los automatismos. También se dará especial importancia a la correcta utilización de la simbología eléctrica.

Una vez asentadas estas capacidades, se puede abordar la interpretación y elaboración de esquemas: simbología eléctrica, esquemas de potencia y mando, función y disposición en el esquema de los distintos componentes, realimentación de un electroimán, enclavamiento entre electroimanes, esquemas de potencia y mando, simbología normalizada, marcado de los bornes de los aparatos, designación de elementos, etc.

Seguidamente se pasaría a realizar el análisis teórico y práctico de los automatismos para maniobras con motores eléctricos III asíncronos.

Una vez adquiridas las capacidades relacionadas con los elementos y circuitos utilizados en automatismos, así como las distintas maniobras de motores y sus automatismos asociados, sería el momento de entrar en detalle en los sistemas generales de la instalación: sistema de alimentación del cuadro, línea y componentes eléctricos, seccionador, transformador, equipos de medida, contadores de energía eléctrica, conexión de la placa de bornas en los motores, etc.

Llegados a este punto, se puede abordar los contenidos sobre la preparación del cuadro: características constructivas de los cuadros eléctricos, índices de protección, grados de protección, características constructivas de las envolventes, funciones y características de las envolventes, suministro en cuadros eléctricos y protecciones contra tensiones peligrosas.

A continuación se realiza el montaje, pruebas y mantenimiento de automatismos cableados. Se comenzará por los automatismos más sencillos (arranque directo de un motor III asíncrono) para luego realizar automatismos más complejos (estrella-triángulo, inversiones de giro, etc.). A continuación se realizará la colocación de los elementos en el cuadro, la determinación de la sección de los conductores empleados, la colocación de los terminales y el cableado de los elementos. Después de cada montaje se realizarán las pruebas funcionales necesarias para su puesta en marcha. Se simularán averías en los cuadros que las alumnas y alumnos deberán localizar siguiendo el procedimiento.

Pasaríamos así a la automatización con autómatas programables donde se realiza el análisis de su estructura y el conexionado de varios elementos a las entradas y salidas del PLC. Asimismo, se enseña el manejo del software de programación. Empezando por los automatismos más sencillos realizados anteriormente en forma cableada, se

realizarán los programas que resuelvan dichos automatismos. Asimismo, se realiza la automatización de supuestos prácticos donde se aplique la programación en GRAFCET (podrían ser los mismos automatismos anteriores pero resueltos mediante GRAFCET). Esta parte puede finalizar con la realización de un proyecto de cuadro eléctrico que incorpore un autómata programable.

La parte final del módulo está dedicada a los automatismos de maniobras (arranque e inversión de giro) de motores de varias velocidades, al arranque y frenado mediante arrancadores electrónicos y a la conexión y parametrización de variadores de frecuencia.

## 2) Aspectos metodológicos

Se sugiere la siguiente metodología general para la programación de las unidades didácticas del módulo:

Al abordar los contenidos relacionados con el diseño de automatismos electrotécnicos se realizarán pequeños cálculos para la determinación de los elementos y conductores que intervienen en el automatismo.

Los primeros automatismos de cada tipo serán resueltos por el profesorado los siguientes serán resueltos y corregidos por los alumnos y las alumnas.

Después de haber realizado el diseño de los automatismos se realizará el montaje de los mismos. Una vez realizados los montajes se harán las pruebas y medidas necesarias para su verificación y puesta en servicio. En el caso de que el automatismo montado no funcionara, éste se utilizará como ejercicio de reparación de averías y mantenimientos. En caso de funcionamiento correcto, se provocarían averías en el automatismo para que el alumnado, empleando el polímetro, encuentre y repare la avería o el fallo. Estos montajes se deberán llevar a cabo en paneles donde es más fácil y más rápido su montaje.

Para las actividades de montaje de automatismos, se utilizarán elementos industriales de montaje de cuadros eléctricos, tales como placas de montaje, envolventes, perfiles DIN, canaleta, bornas y los elementos de mando, maniobra y protección necesarios para realizar el montaje del automatismo propuesto. Los alumnos y alumnas, trabajando en grupos de dos personas, realizarán las diferentes operaciones de mecanizado de placa y envolvente, así como el montaje de elementos sobre perfil, colocación de canaletas, cableado, colocación de terminales, identificación de conductores según esquema, embornado y embridado de conductores.

En general, en los montajes se valorará el cumplimiento de los plazos fijados para la realización y de los criterios de calidad establecidos tanto en el funcionamiento del automatismo (requerimientos tanto a nivel funcional como de seguridad eléctrica) como en su configuración: cableado, identificación de conductores, colocación de terminales y bridas, etc.

También se deberá tener en cuenta el manejo adecuado y con seguridad de herramientas y equipos de medida, la utilización adecuada de catálogos comerciales. Se aconseja que el aparellaje eléctrico, así como las herramientas y aparatos de medida sean iguales o similares a los existentes en la realidad.

El profesor o la profesora llevará un control estricto sobre los montajes cuando éstos sean sometidos a tensión debido a los posibles daños que pudieran ocasionarse. De esta forma también podría valorarse si se respetan las normas de seguridad e higiene, tanto para ellos como para los aparatos, herramientas, etc.

Los ejercicios sobre reparación de averías, puede hacerse de 2 maneras:

- El profesor o la profesora realiza las averías y cada grupo las diagnostica, localiza y repara en su montaje.
- Pidiendo a cada grupo que provoque averías tipo y moviendo a los grupos sobre los paneles para que diagnostiquen, localicen y reparen las averías en paneles distintos al suyo.

En cualquiera de los casos se valorará la rapidez y calidad de las reparaciones, así como el empleo adecuado de las técnicas, herramientas e instrumentos de medida. En cuanto a los montajes con PLC, después de haber realizado el diseño de los automatismos en grupos de dos alumnos o alumnas se realizará la comprobación del funcionamiento empleando el autómata programable del que se disponga. Se realizará el diseño de un automatismo y montaje de un cuadro eléctrico en el que intervenga un autómata programable. Una vez realizada la comprobación del funcionamiento del cuadro se harán las pruebas y medidas necesarias para su verificación y puesta en servicio como en la realidad. En el caso de que el automatismo probado no funcionara, éste se utilizará como ejercicio de reparación de averías y mantenimientos. En el caso de que funcionara se provocarían averías en el automatismo para que el alumno o la alumna empleando el polímetro y las herramientas necesarias (software de programación del autómata programable) encuentre y repare la avería o el fallo.

En el diseño de un automatismo y montaje de un cuadro eléctrico en el que intervenga un variador de frecuencia, una vez realizada la comprobación del funcionamiento del cuadro se harán las pruebas y medidas necesarias para su verificación y puesta en servicio como en la realidad. Al igual que en los otros montajes, en el caso de que el automatismo probado no funcionara, éste se utilizará como ejercicio de reparación de averías y mantenimientos.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Montaje y diagnóstico de averías en automatismos:
  - Cálculo de las características técnicas de los componentes de la instalación.
  - Elección de los elementos que intervienen en los automatismos utilizando catálogos de fabricantes para la selección de materiales.
  - Elaboración de esquemas de mando y potencia utilizando programas informáticos de CAD electrotécnico.
  - Interpretación de esquemas de mando y potencia.
  - Montaje de los circuitos de mando y potencia.
  - Conexión de los motores eléctricos al circuito de potencia.
  - Realización de maniobras con motores.
  - Búsqueda de averías en automatismo electrotécnicos cableados.
- ✓ Preparación del cuadro:
  - Identificación de la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
  - Identificación y de las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles en las envolventes y elementos que intervienen en los cuadros eléctricos.
  - Definición de las fases y las operaciones del proceso.
  - Realización de planes de montaje.
  - Representación a mano alzada de las vistas, cortes y acotación de las envolventes y elementos que intervienen en los cuadros eléctricos.
  - Realización de planes de mecanizado.
  - Selección de los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
  - Realización de las operaciones de distribución, trazado y marcado.
- ✓ Montaje, y mantenimiento de cuadros eléctricos:

- Interpretación de los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.
  - Selección de los componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
  - Distribución de los componentes en los cuadros.
  - Mecanizado de la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.
  - Montaje de los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.
  - Conexión de los equipos y elementos de la instalación.
  - Comprobación del funcionamiento de la instalación.
  - Elaboración de un plan de intervención correctiva y preventiva.
  - Elaboración de un plan de intervención para la búsqueda de averías.
  - Realización de las medidas y verificaciones para la localización de averías.
  - Identificación de la causa de la avería.
  - Reparación de la avería.
  - Realización del registro de los datos para la elaboración del informe de reparación y factura.
- ✓Automatización con autómatas programables:
- Identificación del tipo de entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.
  - Conexión de los equipos y elementos periféricos al autómata programable.
  - Realización de la comunicación del software con el dispositivo programable.
  - Realización de los programas de los circuitos de control básicos con autómatas programables.
  - Comprobación del funcionamiento de los programas de autómatas programables.
  - Realización de un cuadro eléctrico en el que interviene un PLC.
  - Diagnóstico y reparación de las disfunciones en automatismos con PLC.
  - Realización del registro de los datos para la elaboración del informe de reparación y factura.
- ✓Regulación de velocidades de los motores:
- Conexión del circuito de fuerza y mando de un variador de frecuencia.
  - Parametrización de un variador de frecuencia.
  - Montaje de un cuadro donde intervenga un variador de frecuencia.
  - Comprobación del funcionamiento del cuadro.
  - Realización de las medidas y verificaciones para la localización de averías.
  - Identificación de las disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.
  - Identificación de la causa de la avería.
  - Reparación de la avería.
- ✓Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales :
- Identificación de los riesgos y causas más frecuentes de accidentes en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones automatizadas.
  - Utilización de los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones.
  - Identificación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento.
  - Enumeración de las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
  - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

## Módulo Profesional 2 ELECTRÓNICA

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Electrónica</b>
Código:	0233
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	132 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo profesional asociado al perfil
Objetivos generales:	1   2   5   7   14

### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Reconoce circuitos lógicos combinacionales determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- Se han utilizado distintos sistemas de numeración y códigos.
- Se han descrito las funciones lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales.
- Se han representado los circuitos lógicos mediante la simbología adecuada.
- Se han interpretado las funciones combinacionales básicas.
- Se han identificado los componentes y bloques funcionales.
- Se han montado o simulado circuitos.
- Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos.
- Se han identificado las distintas familias de integrados y su aplicación.

2. Reconoce circuitos lógicos, secuenciales determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito diferencias entre circuitos combinacionales y secuenciales.
- Se han descrito diferencias entre sistemas síncronos y asíncronos.
- Se han identificado los componentes y bloques funcionales.
- Se han utilizado los instrumentos lógicos de medida adecuados.
- Se han montado o simulado circuitos.

- f) Se ha verificado el funcionamiento de circuitos básicos secuenciales.
- g) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos lógicos secuenciales.

### 3. Reconoce circuitos de rectificación y filtrado determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los diferentes componentes.
- b) Se han descrito los parámetros y magnitudes que caracterizan los circuitos con componentes pasivos.
- c) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros).
- d) Se han relacionado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- e) Se han descrito los tipos de rectificadores y filtros.
- f) Se han montado o simulado circuitos.
- g) Se han obtenido los parámetros y características eléctricas de los componentes de los sistemas.
- h) Se han descrito las aplicaciones reales de este tipo de circuitos.

### 4. Reconoce fuentes de alimentación determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las diferencias entre fuentes conmutadas y no conmutadas.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de los diferentes bloques que componen los sistemas completos de alimentación.
- c) Se han identificado las características más relevantes proporcionadas por los fabricantes.
- d) Se han descrito las diferentes configuraciones de circuitos reguladores integrados.
- e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados (multímetro y osciloscopio, entre otros).
- f) Se han descrito las aplicaciones reales.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de fuentes conmutadas.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de las fuentes conmutadas.

### 5. Reconoce circuitos amplificadores determinando sus características y aplicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito diferentes tipologías de circuitos amplificadores.
- b) Se han descrito los parámetros y características de los diferentes circuitos amplificadores.
- c) Se han identificado los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- d) Se han montado o simulado circuitos.
- e) Se ha verificado su funcionamiento.
- f) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
- g) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos amplificadores.

### 6. Reconoce sistemas electrónicos de potencia verificando sus características y funcionamiento.



Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los elementos de los sistemas electrónicos de potencia.
- b) Se ha identificado la función de cada bloque del sistema.
- c) Se han enumerado las características más relevantes de los componentes.
- d) Se han montado o simulado circuitos.
- e) Se ha verificado el funcionamiento de los componentes (tiristor, diac, triac entre otros).
- f) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
- g) Se han visualizado las señales más significativas.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de los sistemas de alimentación controlados.

7. Reconoce circuitos de temporización y oscilación verificando sus características y funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido los componentes de los circuitos de temporización y oscilación con dispositivos integrados.
- b) Se ha descrito el funcionamiento de temporizadores y osciladores.
- c) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos de temporización.
- d) Se ha verificado el funcionamiento de los circuitos osciladores.
- e) Se han utilizado los instrumentos de medida adecuados.
- f) Se han montado o simulado circuitos.
- g) Se han visualizado las señales más significativas.
- h) Se han descrito aplicaciones reales de los circuitos con dispositivos integrados de temporización y oscilación.

**c) Contenidos:**

CIRCUITOS LÓGICOS COMBINACIONALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de circuitos con puertas lógicas.</li> <li>- Comprobación de funcionamiento de circuitos integrados de diversas familias lógicas con utilización de instrumentación electrónica (fuente de alimentación, polímetro, etc.)</li> <li>- Montaje y/o simulación de circuitos lógicos combinacionales.</li> <li>- Análisis de circuitos combinacionales.</li> <li>- Búsqueda y selección de información técnica en catálogos de fabricantes.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Introducción a las técnicas digitales.</li> <li>- Sistemas digitales.</li> <li>- Sistemas de numeración.</li> <li>- Simbología.</li> <li>- Álgebra de Boole.</li> <li>- Tipos de puertas lógicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND y EXOR.</li> <li>- Software de simulación de circuitos de electrónica digital.</li> <li>- El transistor bipolar. Funcionamiento como interruptor.</li> <li>- Familias de integrados y su aplicación.</li> <li>- Optoelectrónica básica: diodo LED y visualizador numérico de 7</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>segmentos.</li> <li>Catálogos técnicos: organización de la información.</li> <li>Codificadores y decodificadores.</li> <li>Multiplexores y demultiplexores.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Rigor en el cumplimiento de las normas de representación gráfica.</li> <li>Iniciativa en la resolución de problemas.</li> <li>Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.</li> </ul>

### CIRCUITOS LÓGICOS SECUENCIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretación de esquemas de circuitos secuenciales.</li> <li>Montaje y/o simulación de circuitos lógicos secuenciales.</li> <li>Comprobación de funcionamiento de circuitos integrados secuenciales con utilización de la instrumentación electrónica adecuada (generador de funciones, osciloscopio, etc.).</li> <li>Búsqueda y selección de información técnica en catálogos de fabricantes.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Diferencia entre circuitos combinacionales y secuenciales.</li> <li>Biestables R-S (asíncronos y síncronos) y D.</li> <li>Contadores.</li> <li>Aplicaciones prácticas reales de biestables y contadores.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Iniciativa en la resolución de problemas.</li> <li>Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.</li> <li>Orden y limpieza durante el montaje y al acabar éste.</li> <li>Rigor en la búsqueda y selección de información técnica.</li> </ul>

### COMPONENTES ELECTRÓNICOS EMPLEADOS EN RECTIFICACIÓN Y FILTRADO. TIPOLOGÍA Y CARACTERÍSTICAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Identificación de componentes en esquemas eléctricos de rectificadores.</li> <li>Comprobación de funcionamiento y realización de medidas en circuitos con utilización de polímetro y osciloscopio.</li> <li>Montaje y/o simulación de circuitos con diodos y filtro por condensador.</li> <li>Búsqueda y selección de información técnica en catálogos de fabricantes.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>Componentes pasivos: tipos, características y aplicaciones.</li> <li>Resistencias fijas, ajustables y potenciómetros.</li> <li>Condensadores.</li> <li>Inductancias.</li> <li>Componentes activos: características y aplicaciones.</li> <li>Diodos semiconductores.</li> <li>Valores de catálogo.</li> <li>Rectificación: rectificadores de media onda, de onda completa y puentes rectificadores.</li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Filtros: por condensador, tipos RC y LC.</li> <li>- Información técnica en catálogos de fabricantes.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Perseverancia ante las dificultades.</li> <li>- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.</li> <li>- Orden y limpieza durante el montaje y al acabar éste.</li> <li>- Rigor en la búsqueda y selección de información técnica.</li> </ul>

### FUENTES DE ALIMENTACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de componentes y bloques funcionales en esquemas eléctricos.</li> <li>- Montaje y comprobación del funcionamiento de una fuente de alimentación lineal.</li> <li>- Búsqueda e identificación de características de componentes en catálogos de fabricantes.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de fuentes de alimentación (FA).</li> <li>- Componentes de una FA.</li> <li>- Fuentes lineales: estabilización y regulación con dispositivos integrados.</li> <li>- Fuentes conmutadas: características, fundamentos, bloques funcionales.</li> <li>- Aplicaciones reales de las fuentes conmutadas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.</li> <li>- Orden y limpieza durante el montaje y al acabar éste.</li> <li>- Rigor en la búsqueda y selección de información técnica.</li> </ul>

### COMPONENTES EMPLEADOS EN ELECTRÓNICA DE POTENCIA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de componentes y bloques funcionales en esquemas eléctricos de aplicaciones reales.</li> <li>- Montaje y/o simulación de circuitos electrónicos de potencia.</li> <li>- Medición de magnitudes significativas y comprobación del funcionamiento de componentes en circuitos simples de aplicación.</li> <li>- Búsqueda e identificación de características de componentes en catálogos de fabricantes.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiristor, fototiristor, diac y triac.</li> <li>- Sistemas de alimentación controlados: rectificadores semicontrolados y totalmente controlados.</li> <li>- Aplicaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.</li> <li>- Orden y limpieza durante el montaje y al acabar éste.</li> <li>- Rigor en la búsqueda y selección de información técnica.</li> </ul>

AMPLIFICADORES OPERACIONALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de componentes y bloques funcionales en esquemas eléctricos de aplicaciones reales.</li> <li>- Montaje y/o simulación de circuitos con transistor bipolar como amplificador.</li> <li>- Montaje y/o simulación de circuitos con amplificador operacional.</li> <li>- Comprobación de funcionamiento de circuitos con amplificador operacional realizando mediciones significativas (tensión, frecuencia, forma de onda, etc.)</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fundamentos de la amplificación.</li> <li>- Tipos de amplificadores.</li> <li>- El transistor bipolar como amplificador: parámetros característicos, configuraciones, polarización, circuitos de aplicación.</li> <li>- Amplificadores operacionales: bloques funcionales del AO, parámetros característicos, encapsulados y patillaje.</li> <li>- Aplicaciones básicas con dispositivos integrados: amplificador inversor, amplificador no inversor, seguidor de tensión, comparador analógico.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Iniciativa en la resolución de problemas.</li> <li>- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.</li> <li>- Orden y limpieza durante el montaje y al acabar éste.</li> </ul>

CIRCUITOS GENERADORES DE SEÑAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Montaje y/o simulación de circuitos con amplificador operacional trabajando como temporizador, oscilador estable, etc.</li> <li>- Montaje y/o simulación de circuitos con CI 555 trabajando como monoestable, oscilador estable, etc.</li> <li>- Comprobación de funcionamiento de los circuitos realizando mediciones significativas (tensiones, formas de onda, etc.).</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Circuito integrado 555.</li> <li>- Temporizadores: monoestable, a la conexión y a la desconexión. Aplicaciones.</li> <li>- Osciladores: tipos de señal generada, componentes utilizados y aplicaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.</li> <li>- Orden y limpieza durante el montaje y al acabar éste.</li> </ul>

#### d) Orientaciones metodológicas

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

##### 1) Secuenciación

La secuenciación de bloques que se propone es la siguiente:

- Circuitos lógicos combinacionales.
- Circuitos lógicos secuenciales.
- Componentes electrónicos empleados en la rectificación y filtrado.
- Fuentes de alimentación.
- Amplificadores operacionales.
- Circuitos generadores de señal.
- Componentes empleados en electrónica de potencia.

Esta secuenciación trata de orientar la introducción progresiva de los contenidos del módulo pero de ninguna manera sugiere que se tengan que abordar como bloques estancos. Más bien, se considera interesante y positivo diseñar unidades didácticas o actividades integradoras de diversas tecnologías, que adapten aplicaciones lo más reales posible, de forma que se puedan lograr aprendizajes significativos en los cuales el alumnado necesita echar mano de aprendizajes anteriores. En este mismo sentido, la interpretación de esquemas de sistemas automáticos industriales puede ser una excelente justificación para desarrollar este tipo de actividades en el aula.

Conviene establecer una unidad didáctica inicial en la que se presenta una visión global de las diferentes tecnologías cuyo estudio se va abordar en el módulo, relacionándolas con sus aplicaciones en los otros módulos a los que dan soporte (automatismos, PLCs, domótica, etc.). Asimismo esta unidad didáctica puede servir para presentar y consolidar los aspectos más básicos que habrán de ser abordados más tarde.

Después se estudian los circuitos lógicos combinacionales y secuenciales, ya que su estudio requiere la aplicación de conocimientos básicos de corriente continua y se puede alternar casi desde el primer momento teoría y práctica.

En el bloque dedicado a los componentes de rectificación y filtrado se estudian los dispositivos y principios básicos de la electrónica analógica, por lo que resulta clave para abordar posteriormente las fuentes de alimentación. Se considera recomendable que se establezca una coordinación con el módulo de electrotecnia, ya que es imprescindible el estudio de los valores característicos de la corriente alterna para poder entender el funcionamiento de los componentes.

Se continúa con las fuentes de alimentación, donde conviene diseñar alguna actividad práctica de montaje de una fuente con salida simétrica, ya que esta aplicación es fundamental para los circuitos analógicos de control, basados en los amplificadores operacionales y generadores de señal, que se deberían abordar a continuación.

Finalmente, el bloque de componentes de electrónica de potencia, nos brinda una magnífica oportunidad de realizar actividades que integren diversas tecnologías electrónicas, relacionándolas con el control de elementos de potencia tales como motores, iluminación, etc.

## 2) Aspectos metodológicos

Este es un módulo eminentemente práctico en donde la labor del profesorado está fundamentada en una adecuada selección de las actividades prácticas secuenciadas en orden creciente de dificultad.

Conviene empezar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado. Será deseable que todas las actividades realizadas tengan un objetivo claro y fácilmente identificable por el alumnado.

A lo largo del módulo se trabajan diferentes ejercicios y actividades prácticas que utilizan diversa información y documentación soporte: esquemas eléctricos, diagramas de bloques funcionales y fichas de proceso y de recogida de resultados, manuales técnicos, etc., y en las que se irán introduciendo diferentes niveles de dificultad hasta alcanzar el nivel competencial requerido.

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. El posterior análisis de resultados incidirá en la adopción de acciones de refuerzo educativo, coordinación con otros módulos o impulso a la formación de grupos de estudio entre alumnos y alumnas.

Como se ha mencionado anteriormente, se considera especialmente adecuada la realización de actividades prácticas tipo proyecto basadas en la integración de diversas tecnologías electrónicas que se estudian en el módulo. De esta forma, también es posible repartir tareas o funciones dentro del aula que permitan la utilización de técnicas de aprendizaje colaborativo aplicadas tanto al montaje de la solución técnica como a la elaboración del informe-memoria.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

#### ✓ Análisis de circuitos combinacionales:

- Identificación de componentes y bloques funcionales.
- Realización de esquemas de circuitos.
- Manejo de catálogos.
- Montaje o simulación de circuitos.
- Verificación de funcionamiento.
- Elaboración de informes.

#### ✓ Análisis de circuitos secuenciales:

- Identificación de componentes y bloques funcionales.
- Realización de esquemas de circuitos.
- Manejo de catálogos.
- Montaje o simulación de circuitos.
- Verificación de funcionamiento.
- Elaboración de informes.

#### ✓ Análisis de circuitos de rectificación y filtrado:

- Identificación de componentes y bloques funcionales.
- Realización de esquemas de circuitos.
- Manejo de catálogos.
- Medición de parámetros y magnitudes características.
- Interpretación de esquemas de circuitos rectificadores.
- Montaje o simulación de circuitos.
- Elaboración de informes.

#### ✓ Análisis de fuentes de alimentación:

- Descripción del funcionamiento de los diferentes bloques.
- Identificación de características en catálogos y manuales técnicos.
- Análisis de las diferentes configuraciones de circuitos reguladores integrados.
- Realización de esquemas de circuitos.
- Manejo de catálogos.
- Montaje y verificación de una fuente de alimentación lineal.
- Verificación del funcionamiento de fuentes conmutadas.
- Elaboración de informes.

#### ✓ Análisis de circuitos amplificadores:

- Identificación de los componentes con los símbolos que aparecen en los esquemas.

- Realización de esquemas de circuitos.
  - Montaje o simulación de circuitos.
  - Verificación del funcionamiento.
  - Elaboración de informes.
- ✓ Análisis de componentes electrónicos de potencia:
- Identificación de componentes.
  - Identificación de la función de cada bloque del sistema.
  - Realización de esquemas de circuitos.
  - Montaje o simulación de circuitos.
  - Verificación del funcionamiento de los componentes (tiristor, diac, triac), entre otros).
  - Visualización de las señales más significativas.
  - Elaboración de informes.
- ✓ Análisis de circuitos de temporización y oscilación:
- Identificación de componentes.
  - Identificación de la función de cada bloque del sistema: alimentación, disparo, circuito integrado de temporización, amplificación, etc.
  - Realización de esquemas de circuitos.
  - Montaje o simulación de circuitos.
  - Visualización de las señales más significativas.
  - Elaboración de informes.

## Módulo Profesional **3** ELECTROTECNIA

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Electrotecnia</b>
Código:	0234
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	198 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo profesional asociado al perfil
Objetivos generales:	1   3   10   11   12   13   14

### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente continua, aplicando principios y conceptos básicos de electricidad.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.
- Se han identificado las principales magnitudes eléctricas y se han utilizado correctamente sus unidades.
- Se han resuelto problemas sobre la ley de Ohm y la variación de la resistencia con la temperatura.
- Se han realizado cálculos de potencia, energía y rendimiento eléctricos.
- Se han reconocido los efectos químicos y térmicos de la electricidad.
- Se han interpretado y realizado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
- Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de resistencias.
- Se han realizado cálculos en circuitos eléctricos de CC que incluyen conexiones serie y paralelo o varias mallas.
- Se han identificado las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión e intensidad.
- Se han realizado medidas de tensión e intensidad, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.

- k) Se han reconocido las propiedades y la función de los condensadores.
- l) Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de condensadores.

2. Reconoce los principios básicos del electromagnetismo, describiendo las interacciones entre campos magnéticos y conductores eléctricos y relacionando la Ley de Faraday con el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las características de los imanes así como de los campos magnéticos que originan.
- b) Se han reconocido los campos magnéticos creados por conductores recorridos por corrientes eléctricas.
- c) Se han realizado cálculos básicos de circuitos magnéticos, utilizando las magnitudes adecuadas y sus unidades.
- d) Se ha reconocido la acción de un campo magnético sobre corrientes eléctricas.
- e) Se han descrito las experiencias de Faraday.
- f) Se ha relacionado la ley de inducción de Faraday con la producción y utilización de la energía eléctrica.
- g) Se ha reconocido el fenómeno de la autoinducción.

3. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente alterna (CA) monofásica, aplicando las técnicas más adecuadas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de una señal sinusoidal.
- b) Se han reconocido los valores característicos de la CA.
- c) Se han descrito las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos básicos de CA con resistencia, con autoinducción pura y con condensador.
- d) Se han realizado cálculos de tensión, intensidad y potencia en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- e) Se han dibujado los triángulos de impedancias, tensiones y potencias en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- f) Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de CA.
- g) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.
- h) Se ha relacionado el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.
- i) Se ha identificado la manera de corregir el factor de potencia de una instalación.
- j) Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas monofásicas de CA.
- k) Se ha descrito el principio de resonancia y sus aplicaciones.

4. Realiza cálculos de las magnitudes eléctricas básicas de un sistema trifásico, reconociendo el tipo de sistema y la naturaleza y tipo de conexión de los receptores.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica.
- b) Se han descrito los sistemas de generación y distribución a tres y cuatro hilos.
- c) Se han identificado las dos formas de conexión de los receptores trifásicos.
- d) Se ha reconocido la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.
- e) Se han realizado cálculos de intensidades, tensiones y potencias en receptores trifásicos equilibrados, conectados tanto en estrella como en triángulo.

- f) Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.
- g) Se han observado las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.
- h) Se han realizado cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.

5. Reconoce los riesgos y efectos de la electricidad, relacionándolos con los dispositivos de protección que se deben emplear y con los cálculos de instalaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha manejado el REBT y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales.
- b) Se han reconocido los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.
- c) Se han identificado los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.
- d) Se han identificado los riesgos de incendio por calentamiento.
- e) Se han reconocido los tipos de accidentes eléctricos.
- f) Se han reconocido los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas
- g) Se han elaborado instrucciones de utilización de las aulas-taller.
- h) Se han interpretado las cinco reglas de oro para la realización de trabajos sin tensión.
- i) Se ha calculado la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.
- j) Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.
- k) Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

6. Reconoce las características de los transformadores realizando ensayos y cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los circuitos eléctrico y magnético del transformador monofásico.
- b) Se han identificado las magnitudes nominales en la placa de características.
- c) Se ha realizado el ensayo en vacío para determinar la relación de transformación y las pérdidas en el hierro.
- d) Se ha realizado el ensayo en cortocircuito para determinar la impedancia de cortocircuito y las pérdidas en el cobre.
- e) Se han conectado adecuadamente los aparatos de medida en los ensayos.
- f) Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
- g) Se ha calculado el rendimiento del transformador ensayado.
- h) Se han deducido las consecuencias de un accidente de cortocircuito.
- i) Se ha identificado el grupo de conexión con el esquema de conexiones de un transformador trifásico.
- j) Se han descrito las condiciones de acoplamiento de los transformadores.

7. Reconoce las características de las máquinas de corriente continua realizando pruebas y describiendo su constitución y funcionamiento.

Criterios de evaluación:



- Se han clasificado las máquinas de corriente continua según su excitación.
- Se ha interpretado la placa de características de una máquina de corriente continua.
- Se han identificado los elementos que componen inductor e inducido.
- Se ha reconocido la función del colector.
- Se ha descrito la reacción del inducido y los sistemas de compensación.
- Se ha medido la intensidad de un arranque con reóstato.
- Se ha invertido la polaridad de los devanados para comprobar la inversión del sentido de giro.
- Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
- Se han interpretado las características mecánicas de un motor de corriente continua.

8. Reconoce las características de las máquinas rotativas de corriente alterna realizando cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado las máquinas rotativas de corriente alterna.
- Se han identificado los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico.
- Se ha interpretado la placa de características.
- Se han descrito las conexiones de los devanados relacionándolas con la caja de bornas.
- Se ha establecido la diferencia de funcionamiento de los rotores de jaula de ardilla y bobinado.
- Se ha interpretado la característica mecánica de un motor de inducción.
- Se ha consultado información técnica y comercial de diferentes fabricantes.
- Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.

c) Contenidos:

CORRIENTE CONTINUA	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de las características técnicas de componentes y circuitos en la bibliografía y los manuales técnicos.</li> <li>- Interpretación de esquemas y circuitos eléctricos básicos.</li> <li>- Aplicación de leyes y teoremas fundamentales de cálculo de magnitudes eléctricas.</li> <li>- Resolución y montaje de circuitos eléctricos característicos, serie, paralelo y mixto de resistencias y de condensadores.</li> <li>- Realización de medidas eléctricas usando procedimientos normalizados.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generación y consumo de electricidad.</li> <li>- Efectos de la electricidad.</li> <li>- Aislantes, conductores y semiconductores.</li> <li>- Cargas eléctricas. Circuito eléctrico. CC y CA.</li> <li>- Magnitudes eléctricas básicas: resistencia, tensión y corriente, unidades SI.</li> <li>- Resistencia eléctrica y su medida.</li> <li>- Circuitos eléctricos. Simbología normalizada.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley de Ohm.</li> <li>- Resistencia de un conductor. Resistividad.</li> <li>- Potencia y energía eléctrica y su medida.</li> <li>- Efecto térmico y químico de la electricidad.</li> <li>- Características y funcionamiento del condensador. Capacidad.</li> <li>- Tipos de condensadores.</li> <li>- Ley de Ohm generalizada para circuitos de CC.</li> <li>- Asociación serie, paralelo y mixto de resistencias y condensadores.</li> <li>- Circuitos con varias mallas.</li> <li>- Leyes de Kirchhoff.</li> <li>- Teoremas de superposición, Thevenin y Norton.</li> <li>- Transformaciones estrella-triángulo y viceversa.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la interpretación de la documentación.</li> <li>- Atención a la conexión de equipos e interpretación de parámetros y mediciones.</li> <li>- Respeto por las normas de utilización y conservación de los equipos y herramientas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad establecidas.</li> </ul>

<b>ELECTROMAGNETISMO</b>	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de magnitudes electromagnéticas, aplicando leyes y teoremas fundamentales.</li> <li>- Identificación de la relación entre la ley de inducción de Faraday y la producción y utilización de la energía eléctrica.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Magnetismo. Campo magnético creado por un imán.</li> <li>- Electromagnetismo. Campo magnético creado por una corriente eléctrica.</li> <li>- Magnitudes magnéticas básicas: flujo magnético, inducción, fuerza magnetomotriz, intensidad de campo, reluctancia.</li> <li>- Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.</li> <li>- Experiencias de Faraday. Ley de Faraday.</li> <li>- Fuerzas electromotrices inducidas y autoinducidas. Sentido de la fuerza electromotriz inducida: Ley de Lenz.</li> <li>- Fuerzas electromotrices autoinducidas.</li> <li>- Corrientes de Foucault.</li> <li>- Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.</li> <li>- Fenómenos electromagnéticos. Aplicaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la interpretación de la documentación.</li> <li>- Atención a la conexión de equipos e interpretación de parámetros y mediciones.</li> <li>- Respeto por las normas de utilización y conservación de los equipos y herramientas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad establecidas.</li> </ul>

## CORRIENTE ALTERNA MONOFÁSICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de medidas eléctricas utilizando procedimientos normalizados y comprobación de la relación de las magnitudes</li> <li>- Interpretación de esquemas.</li> <li>- Identificación de las características en los diferentes tipos de conexión.</li> <li>- Resolución de circuitos serie y paralelo de bobinas, resistencias y condensadores en CA monofásica.</li> <li>- Realización de los triángulos de impedancias, tensiones y potencias.</li> <li>- Realización del cálculo de la caída de tensión en líneas monofásicas de CA.</li> <li>- Realización de los cálculos del factor de potencia, su corrección e influencia en el consumo de energía eléctrica.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valores característicos de CA</li> <li>- Generación de una CA senoidal.</li> <li>- Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura, condensador) en CA monofásica.</li> <li>- Circuitos RLC serie en CA monofásica.</li> <li>- Potencia en CA monofásica.</li> <li>- Factor de potencia. Mejora del factor de potencia. Influencia en el consumo de energía eléctrica.</li> <li>- Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos monofásicos.</li> <li>- Resonancia y sus aplicaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la interpretación de la documentación.</li> <li>- Respeto por las normas de utilización y conservación de los útiles y herramientas de trabajo.</li> <li>- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad establecidas.</li> </ul>

## SISTEMAS TRIFÁSICOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los diferentes tipos de conexionado en los sistemas trifásicos, así como de sus características.</li> <li>- Realización de medidas eléctricas en sistemas trifásicos.</li> <li>- Comprobación de la relación de las magnitudes características en los diferentes tipos de conexión.</li> <li>- Realización del cálculo de la corrección del factor de potencia de cargas trifásicas.</li> <li>- Resolución de circuitos con cargas trifásicas equilibradas en conexión estrella y triángulo.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de conexión de generadores trifásicos. Sistemas de distribución.</li> <li>- Características fundamentales del sistema trifásico. Ventajas y desventajas.</li> <li>- Tipos de conexión de receptores trifásicos en sistemas equilibrados y desequilibrados.</li> <li>- Potencia en sistemas trifásicos.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Mejora del factor de potencia.</li> <li>- Medidas de tensiones, intensidades y potencia activa en sistemas trifásicos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la interpretación de la documentación.</li> <li>- Respeto por las normas de utilización y conservación de los útiles y herramientas de trabajo.</li> <li>- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad establecidas.</li> </ul>

SEGURIDAD EN INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Utilización del REBT y la normativa vigente en materia de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Realización de cálculos de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento y la caída de tensión.</li> <li>- Realización de protocolos de prevención de riesgos.</li> <li>- Identificación de dispositivos de protección, atendiendo al proceso establecido para su ejecución.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa sobre seguridad.</li> <li>- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.</li> <li>- Inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.</li> <li>- Caída de tensión en líneas eléctricas.</li> <li>- Riesgo eléctrico. Efectos fisiológicos.</li> <li>- Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas. Sobretensiones y sobreintensidades.</li> <li>- Accidentes eléctricos.</li> <li>- Cinco reglas de oro para la realización de trabajos sin tensión.</li> <li>- Sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a las normas de seguridad establecidas.</li> <li>- Rigor en la interpretación de la documentación.</li> </ul>

TRANSFORMADORES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las magnitudes nominales en la placa de características.</li> <li>- Realización de la conexión y puesta en funcionamiento.</li> <li>- Selección de la documentación necesaria para la realización de los ensayos.</li> <li>- Interpretación de los esquemas de conexionado, relacionando los símbolos con los elementos reales.</li> <li>- Selección de los equipos e instrumentos de medida a utilizar en los ensayos.</li> <li>- Realización de los ensayos en vacío y cortocircuito.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitución, principio de funcionamiento, tipología y características de los transformadores monofásicos. Placa de características.</li> <li>- El transformador monofásico. Ensayos en vacío y en cortocircuito.</li> </ul>

	<p>Caída de tensión.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdidas en el cobre y en el hierro</li> <li>- Tensión de cortocircuito, intensidad de cortocircuito accidental, caída de tensión y rendimiento.</li> <li>- Autotransformador.</li> <li>- El transformador trifásico.</li> <li>- Grupos de conexión en transformadores trifásicos. Acoplamientos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a las normas de seguridad establecidas.</li> <li>- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.</li> </ul>

### MÁQUINAS DE CORRIENTE CONTINUA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de las máquinas CC según su excitación.</li> <li>- Interpretación de la placa de características.</li> <li>- Interpretación de los esquemas de conexionado, relacionando los símbolos con los elementos reales.</li> <li>- Realización de la conexión y puesta en funcionamiento.</li> <li>- Identificación de los elementos que componen el inductor y el inducido.</li> <li>- Realización de arranques e inversión de giro. Medición de la intensidad de arranque.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitución de la máquina de corriente continua.</li> <li>- Principio de funcionamiento como generador.</li> <li>- Tipos de generadores según su excitación. Circuitos equivalentes.</li> <li>- Principio de funcionamiento como motor.</li> <li>- Tipos de máquinas de CC según su excitación: serie, shunt y compound. Circuitos equivalentes.</li> <li>- Par motor. Características mecánicas.</li> <li>- Inversión del sentido de giro.</li> <li>- Placa de características.</li> <li>- Reacción del inducido, sistemas de compensación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a las normas de seguridad establecidas.</li> <li>- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.</li> </ul>

### MÁQUINAS ROTATIVAS DE CORRIENTE ALTERNA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de las máquinas rotativas de CA.</li> <li>- Interpretación de la placa de características.</li> <li>- Identificación de los elementos que componen el inductor y el inducido.</li> <li>- Interpretación de los esquemas de conexionado, relacionando los símbolos con los elementos reales.</li> <li>- Utilización de catálogos comerciales y comprobación de las características descritas en ellas.</li> <li>- Realización de la conexión y puesta en funcionamiento.</li> <li>- Realización de arranques e inversión de giro.</li> </ul>
-----------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Constitución, tipos y principio de funcionamiento del alternador trifásico.</li> <li>- Constitución, tipos y principio de funcionamiento del motor asíncrono trifásico.</li> <li>- Placas características y borneros.</li> <li>- Tipos de conexión: estrella y triángulo.</li> <li>- Característica mecánica.</li> <li>- Sistemas de arranque. Inversión del sentido de giro.</li> <li>- Constitución, tipos y principio de funcionamiento del motor monofásico.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a las normas de seguridad establecidas.</li> <li>- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

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

### 1) Secuenciación

Las unidades didácticas planteadas en este módulo se pueden realizar según la secuencia relatada a continuación:

1. Preparación y motivación del alumnado.
2. Explicación teórico-práctica del formador.
3. Actuación del alumnado.
4. Repetición y asentamiento de lo aprendido.

1. El profesor o la profesora, a través de una experiencia práctica lo más real posible tratará de motivar a los alumnos y las alumnas y detectar sus conocimientos previos de cara a la nueva UD.

2. Se establecerá una graduación de los contenidos necesarios de menor a mayor complejidad para que los alumnos y las alumnas puedan abordar las actividades de aprendizaje asociadas a la unidad didáctica.

3. Se realizarán las actividades (ejercicios y prácticas) propuestas, al tiempo que el profesor o profesora supervisará éstas.

Los pasos 2 y 3 de la secuenciación podrán impartirse en el orden inverso en el caso de que se desee utilizar una metodología más activa.

Antes de iniciar cualquier práctica se deben analizar las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales, identificando los riesgos asociados a cada tarea a realizar. Asimismo se analizarán las directrices, criterios y normas que existen a nivel de Comunidad Autónoma para gestión de los subproductos o residuos generados como consecuencia de la actividad profesional (cables, pilas, baterías, etc.) 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.)

La secuencia del módulo profesional contempla abordar cada uno de los bloques en el orden que han sido redactados, a excepción del bloque “Seguridad en Instalaciones Electrotécnicas” considerado transversal. Parece conveniente iniciar este módulo con el estudio de los fenómenos electrofísicos y el análisis de los circuitos de corriente continua. Para, a continuación, analizar los fenómenos electromagnéticos, cuyo conocimiento es necesario tanto para el estudio de la generación de la corriente alterna como para el análisis del funcionamiento de las máquinas eléctricas.

Una vez asimilados las leyes electromagnéticas se podría seguir con el estudio de la generación de la corriente alterna y el comportamiento de los distintos receptores en corriente alterna tanto en sistemas monofásicos como en trifásicos.

Finalmente, se abordaría el estudio de las máquinas eléctricas comenzando por el transformador y siguiendo con las máquinas rotativas tanto de corriente continua. como de corriente alterna.

## 2) Aspectos metodológicos

En la unidad didáctica inicial del módulo se recomienda que, a través de la presentación de casos y situaciones determinadas, se propicie un intercambio de opiniones e informaciones entre alumnos y alumnas. El profesor o la profesora puede intervenir para guiar al alumnado en el descubrimiento de la necesidad de las diversas competencias que conforman el módulo.

Se considera conveniente que en cada una de las unidades didácticas se realice una pequeña introducción con el objetivo de captar la atención del alumnado, para lo cual puede ser interesante entablar una charla sobre una aplicación real, adaptada al entorno y a las actividades profesionales que referencia el título, y que se relacione con los contenidos que se abordarán en la unidad didáctica. De esta manera, además de poder suscitar su curiosidad y motivación se puede utilizar para determinar las capacidades previas que tienen sobre el tema y posibilitar una adaptación de contenidos.

La aportación de contenidos por parte del profesor o de la profesora debe ir de menor a mayor complejidad y con métodos que provoquen la intervención del alumnado. Para ello se podrá utilizar apoyos didácticos tales como experiencias prácticas y recursos multimedia de forma que esta aportación sea más atractiva y motivadora para el alumno o la alumna.

El alumnado realizará actividades de forma individual o en grupo, según sea el caso, que contribuyan a la profundización o asimilación de los contenidos.

Se propone la utilización de fichas de autoevaluación como sistema que permite al alumno afianzar lo aprendido, sirviendo además, para detectar carencias en su formación.

La realización de informes-memoria en las actividades prácticas realizadas fomenta la adecuada reflexión sobre los aprendizajes y, en su caso, la generalización de éstos, particularmente en cuanto a la valoración de los resultados obtenidos en cálculos y mediciones y el análisis de las causas de las posibles desviaciones entre los valores teóricos esperados y los resultados obtenidos.

Al considerarse este módulo profesional transversal, resulta imprescindible la coordinación entre los distintos módulos que forman el ciclo formativo. En consecuencia, se deberá tomar también como criterio de incorporación de los distintos contenidos en las unidades didácticas el análisis de los casos prácticos que puedan darse en los demás módulos.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de circuitos de corriente continua:
  - Análisis de elementos, propiedades y magnitudes del circuito.
  - Realización de cálculos y simplificación de esquemas.
  - Interpretación y realización de esquemas.
  - Realización de medidas de tensión e intensidad.
  - Observación de normas de seguridad de los equipos y las personas.
  
- ✓ Análisis de los principios básicos del electromagnetismo:
  - Análisis de las propiedades y magnitudes fundamentales de los campos magnéticos.
  - Estudio de los electroimanes.
  - Realización de cálculos en circuitos magnéticos.
  - Análisis de los fundamentos del electromagnetismo: aplicación en motores, experiencia de Faraday, autoinducción, etc.
  
- ✓ Análisis de circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica:
  - Análisis de magnitudes y valores característicos de la corriente alterna.
  - Descripción de las propiedades y magnitudes de los circuitos básicos R; L, C, RL, RC y RLC.
  - Realización de cálculos en circuitos básicos en corriente alterna.
  - Realización de medidas de tensión e intensidad, potencia y factor de potencia.
  - Análisis del efecto del factor de potencia y de la manera de corregirlo.
  - Observación de normas de seguridad de los equipos y las personas.
  
- ✓ Análisis de sistemas trifásicos:
  - Identificación de las ventajas de los sistemas trifásicos.
  - Descripción de las propiedades y magnitudes de sistemas trifásicos.
  - Diferenciación entre receptores equilibrados y desequilibrados.
  - Realización de cálculos en receptores trifásicos equilibrados, conectados tanto en estrella como en triángulo: tensiones, intensidades, potencias, condensadores para mejora del FP.
  - Realización de medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.
  - Observancia de las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.
  
- ✓ Análisis de los riesgos y efectos de la electricidad:
  - Manejo del REBT y la normativa de aplicación prevención de riesgos laborales.
  - Identificación de riesgos en instalaciones eléctricas, tipos de accidentes y sistemas de protección. Trabajos sin tensión.
  - Elaboración de instrucciones de utilización de las aulas-taller.
  - Realización del cálculo de la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.
  
- ✓ Análisis y ensayos de transformadores:
  - Identificación de los circuitos eléctricos y magnéticos.
  - Lectura de la placa de características.
  - Realización de ensayos en vacío y cortocircuito.
  - Observación de las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
  - Realización de cálculos de magnitudes: tensiones, corrientes, rendimiento, etc.
  - Identificación del grupo de conexión mediante el esquema de conexiones de un transformador trifásico.



- Análisis de las condiciones de acoplamiento de los transformadores.
- ✓ Análisis de las máquinas de corriente continua:
  - Identificación de los distintos tipos de máquinas de corriente continua.
  - Identificación de los elementos que componen el inductor e inducido, y la función que realizan.
  - Lectura de la placa de características.
  - Observación de las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
  - Análisis de la reacción de inducido y los sistemas de compensación.
  - Realización de arranque e inversión de giro.
  - Interpretación de las características mecánicas de un motor de corriente continua.
- ✓ Análisis de las máquinas rotativas de corriente alterna:
  - Identificación de los distintos tipos de máquinas de corriente alterna.
  - Identificación de los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico.
  - Lectura de la placa de características y observación de información técnica y comercial.
  - Análisis de las conexiones de los devanados y la caja de bornas.
  - Análisis de la diferencia de funcionamiento de los motores de rotor de jaula de ardilla y los de rotor bobinado.
  - Análisis de la característica mecánica de un motor de inducción.
  - Realización de cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.

## Módulo Profesional 4

### INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Instalaciones eléctricas interiores</b>
Código:	0235
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	297 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a las unidades de competencia: UC0820_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas. UC0821_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   12   13   14   15   18

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

##### 1. Monta circuitos eléctricos básicos interpretando documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado los esquemas eléctricos analizando su funcionamiento.
- Se han utilizado las herramientas adecuadas para cada instalación.
- Se ha verificado el funcionamiento de las instalaciones.
- Se han descrito los principios de funcionamiento de los mecanismos y los receptores.
- Se han calculado las magnitudes eléctricas de la instalación.
- Se han medido las magnitudes fundamentales.
- Se han montado adecuadamente los distintos receptores.
- Se han montado los distintos mecanismos relacionándolos con su utilización.
- Se han realizado las conexiones de acuerdo a la norma.
- Se han respetado los criterios de calidad.

2. Monta la instalación eléctrica de una vivienda con grado de electrificación básica aplicando el reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el plan de montaje de la instalación.
- b) Se ha realizado la previsión de los mecanismos y elementos necesarios.
- c) Se han identificado cada uno de los elementos dentro del conjunto de la instalación y en catálogos comerciales.
- d) Se ha verificado el funcionamiento de la instalación (protecciones, toma de tierra, entre otros).
- e) Se han utilizado las herramientas adecuadas para cada uno de los elementos.
- f) Se ha aplicado el REBT.
- g) Se han respetado los tiempos estipulados.
- h) Se ha verificado la correcta instalación de las canalizaciones permitiendo la instalación de los conductores.
- i) Se ha elaborado un procedimiento de montaje de acuerdo a criterios de calidad.

3. Realiza la memoria técnica de diseño de una instalación de vivienda con grado de electrificación elevada atendiendo al REBT.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características de la instalación atendiendo a su utilización y potencia.
- b) Se ha confeccionado una pequeña memoria justificativa.
- c) Se han dibujado los esquemas unifilares de los circuitos atendiendo a la normalización.
- d) Se han calculado los dispositivos de corte y protección de la vivienda.
- e) Se ha trazado un croquis de la vivienda y la instalación.
- f) Se han utilizado catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.
- g) Se ha confeccionado la documentación adecuada atendiendo a las instrucciones del REBT.

4. Monta la instalación eléctrica de un local de pública concurrencia, aplicando la normativa y justificando cada elemento en su conjunto.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado el correcto funcionamiento del alumbrado de emergencia.
- b) Se ha instalado la fuente de alimentación secundaria adecuada al tipo de local.
- c) Se ha verificado el correcto funcionamiento de todos los circuitos.
- d) Se han tenido en cuenta las medidas de seguridad y calidad propias de este tipo de instalación.
- e) Se ha realizado el cuadro general de protección atendiendo al tipo de instalación y al REBT.
- f) Se han instalado los cuadros de distribución secundarios necesarios.
- g) Se han utilizado las canalizaciones adecuadas atendiendo a su utilización y localización.
- h) Se han aplicado las normas tecnológicas adecuadas al tipo de local.
- i) Se ha realizado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

5. Monta la instalación eléctrica de un local destinado a uso industrial, atendiendo al REBT.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha instalado el alumbrado idóneo dependiendo de los usos de las distintas estancias de la instalación.
- b) Se ha realizado el cálculo necesario para la colocación de luminarias.
- c) Se ha verificado el correcto funcionamiento de toda la instalación.
- d) Se ha utilizado el tipo de canalización más adecuado a cada parte de la instalación teniendo en cuenta su entorno y utilización.
- e) Se han realizado los cálculos necesarios (potencias, secciones entre otros).
- f) Se ha utilizado la herramienta adecuada en cada momento.
- g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos atendiendo a un procedimiento de calidad acordado.
- h) Se ha realizado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

**6. Mantiene instalaciones interiores aplicando técnicas de mediciones eléctricas y relacionando la disfunción con la causa que la produce.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han verificado los síntomas de averías a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- b) Se han propuesto hipótesis razonadas de las posibles causas y su repercusión en la instalación.
- c) Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.
- d) Se ha operado con autonomía en la resolución de la avería.
- e) Se han propuesto medidas de mantenimiento que es preciso realizar en cada circuito o elemento de la instalación.
- f) Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las protecciones.
- g) Se han realizado comprobaciones de las uniones y de los elementos de conexión.

**7. Verifica la puesta en servicio de una instalación de un local de pública concurrencia o local industrial atendiendo a las especificaciones del instalador autorizado en el REBT.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado la adecuación de la instalación a las instrucciones del REBT.
- b) Se han comprobado los valores de aislamiento de la instalación.
- c) Se ha medido la resistencia de la toma de tierra y la corriente de fuga de la instalación.
- d) Se han medido y registrado los valores de los parámetros característicos.
- e) Se ha verificado la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales.
- f) Se ha medido la continuidad de los circuitos.
- g) Se ha analizado la red para detectar armónicos y perturbaciones.
- h) Se ha comprobado el aislamiento del suelo.

**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 suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.

- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- g) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- h) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

### c) Contenidos:

CIRCUITOS ELÉCTRICOS BÁSICOS EN INTERIORES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de vivienda, locales de pública concurrencia y locales industriales, analizando su funcionamiento.</li> <li>- Realización de esquemas de circuitos eléctricos básicos en instalaciones interiores, aplicando las normas correspondientes del REBT.</li> <li>- Montaje de circuitos eléctricos básicos de instalaciones de interior.</li> <li>- Cálculo de las magnitudes eléctricas de la instalación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos y mecanismos en las instalaciones de vivienda.</li> <li>- Tipos de receptores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Luminotecnia : magnitudes luminosas, lámparas incandescentes y halógenas, lámparas de descarga, luminarias.</li> </ul> </li> <li>- Tipos de mecanismos: bases de toma de corriente, interruptor, conmutador, pulsadores, etc.</li> <li>- Instalaciones comunes en viviendas y edificios.</li> <li>- Conductores eléctricos: tipos, composición, colores normalizados.</li> <li>- Designación normalizada de conductores.</li> <li>- Catálogos técnicos de fabricantes de conductores eléctricos.</li> <li>- Medidas fundamentales en viviendas.</li> <li>- Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones interiores.</li> <li>- Convencionalismos de representación.</li> <li>- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las normas de representación en esquemas eléctricos.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de medición indicados.</li> <li>- Interés en realizar la conexión y ajustes adecuados de los aparatos de medida.</li> <li>- Precisión al expresar los resultados de los cálculos tanto en valores como en unidades.</li> </ul>

MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN VIVIENDAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización del plan de montaje de la instalación, incluyendo la previsión de los mecanismos y elementos necesarios.</li> <li>- Cálculo del valor de la corriente prevista y caída de tensión en cada circuito.</li> <li>- Utilización de catálogos técnicos para seleccionar cables, tubos y mecanismos eléctricos.</li> <li>- Montaje y conexión del Cuadro general de mando y protección (CGMP) en grado básico y elevado.</li> <li>- Montaje y conexión de instalaciones tipo correspondientes a cada uno de los circuitos de utilización.</li> <li>- Verificación de la correcta disposición de las canalizaciones y del funcionamiento de la instalación (protecciones, aislamiento, toma de tierra, etc.)</li> <li>- Realización de informes sobre las actividades prácticas realizadas, incluyendo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquemas y planos.</li> <li>• Cálculo de la sección de conductores.</li> <li>• Selección de conductores, canalizaciones, mecanismos y receptores de iluminación.</li> <li>• Resultados de las mediciones y verificaciones realizadas.</li> </ul> </li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas.</li> <li>- Soportes y fijaciones de elementos de una instalación.</li> <li>- Dispositivos de corte y protección.</li> <li>- Contactos directos e indirectos.</li> <li>- Protección contra sobretensiones y sobreintensidades.</li> <li>- Elementos de conexión de conductores.</li> <li>- Envolvertes.</li> <li>- Toma de tierra en viviendas y edificios.</li> <li>- Canalizaciones específicas de las viviendas.</li> <li>- Niveles de electrificación y número de circuitos.</li> <li>- Componentes de una instalación interior de vivienda: cuadro General de Mando y Protección (CGMP) y derivaciones o circuitos independientes.</li> <li>- Locales que contienen bañera.</li> <li>- Grados de protección de las envolventes.</li> <li>- Criterios de calidad en el montaje.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsabilidad en el trabajo.</li> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a los plazos dados para la finalización de los montajes.</li> <li>- Autonomía en el equipo de trabajo.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad en el trabajo.</li> </ul>

DOCUMENTACIÓN DE LAS INSTALACIONES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de Memorias Técnicas de Diseño (MTD).</li> <li>- Análisis de Memorias Técnicas de Diseño (MTD).</li> <li>- Elaboración de informes.</li> </ul>

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Memoria técnica de diseño.</li> <li>- Certificado de la instalación.</li> <li>- Instrucciones generales de uso y mantenimiento.</li> <li>- Recomendaciones de ahorro energético.</li> <li>- Normas asociadas a criterios de calidad estandarizados.</li> <li>- Tipos de informes técnicos.</li> <li>- Proyectos eléctricos: tipos de documentos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa electrotécnica vigente en el diseño, montaje y verificación de las instalaciones.</li> <li>- Compromiso con el medio ambiente.</li> </ul>

### INSTALACIONES DE LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de elementos de la instalación de un local de pública concurrencia.</li> <li>- Montaje y verificación de funcionamiento de un circuito de alumbrado de emergencia.</li> <li>- Realización del esquema eléctrico de un sistema de conmutación de suministro normal/complementario y selección del elemento de conmutación automático.</li> <li>- Montaje y conexión del cuadro general de protección y de los cuadros de distribución secundaria necesarios atendiendo al tipo de instalación y al REBT.</li> <li>- Realización de la documentación de proyecto a partir de las actividades prácticas realizadas, incluyendo:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esquemas y planos.</li> <li>• Cálculo de la sección de conductores.</li> <li>• Selección de conductores, canalizaciones, mecanismos y receptores de iluminación.</li> <li>• Indicación de las ITC (Instrucciones Técnicas Complementarias) del REBT aplicadas en los apartados anteriores.</li> <li>• Resultados de las mediciones y verificaciones realizadas.</li> <li>• Presupuesto.</li> </ul> </li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características especiales de los locales de pública concurrencia.</li> <li>- Tipos de suministros eléctricos.</li> <li>- Circuito y alumbrado de emergencia.</li> <li>- Instalaciones en locales de reuniones y trabajo.</li> <li>- Cuadros generales y secundarios de protección en locales de pública concurrencia.</li> <li>- Canalizaciones eléctricas especiales.</li> <li>- Dispositivos para alumbrado. Tipos de lámparas y su utilización.</li> <li>- Medidas de seguridad y calidad propias de este tipo de instalación.</li> <li>- Normas tecnológicas aplicables.</li> <li>- Presupuestos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.</li> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa electrotécnica vigente.</li> </ul>

- Reparto equitativo de tareas en los trabajos de equipo.

INSTALACIONES DE LOCALES COMERCIALES Y/O INDUSTRIALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización del cuadro general de protección y de los cuadros de distribución secundaria necesarios atendiendo al tipo de instalación y al REBT.</li> <li>- Realización de la documentación de un proyecto de instalación en local comercial y/o industrial , incluyendo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cálculo del nivel de iluminación requerido en el local y del número de luminarias.</li> <li>• Esquemas eléctricos y planos de distribución.</li> <li>• Cálculo de la sección de conductores a partir de las cargas y de las caídas de tensión.</li> <li>• Selección de conductores, canalizaciones, mecanismos y receptores de iluminación.</li> <li>• Indicación de las ITC (Instrucciones Técnicas Complementarias) del REBT aplicadas en los apartados anteriores.</li> <li>• Resultados de las mediciones y verificaciones realizadas.</li> <li>• Presupuesto.</li> </ul> </li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clases de emplazamientos I y II.</li> <li>- Equipos eléctricos en clase I.</li> <li>- Equipos eléctricos en clase II.</li> <li>- Sistemas de cableado.</li> <li>- Instalaciones en locales húmedos.</li> <li>- Instalaciones en locales mojados.</li> <li>- Instalaciones en locales polvorientos sin riesgo de incendio.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la necesidad de normas específicas para locales húmedos, mojados y polvorientos sin riesgo de incendio.</li> </ul>

MANTENIMIENTO Y DETECCIÓN DE AVERÍAS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de mantenimiento correctivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verificación de los síntomas de averías a través de las medidas y observación de la instalación.</li> <li>• Formulación de hipótesis razonadas de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.</li> <li>• Selección de pruebas y medidas que deben realizarse.</li> <li>• Identificación de los elementos averiados.</li> <li>• Determinación del tiempo previsto de trabajo.</li> <li>• Preparación de los recambios.</li> <li>• Selección de herramientas y accesorios para la reparación.</li> <li>• Elaboración de protocolos de mantenimiento y reparación.</li> </ul> </li> <li>- Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Selección de pruebas y medidas que deben realizarse.</li> <li>• Identificación de los elementos a revisar.</li> <li>• Selección de herramientas, aparatos de medida y comprobación.</li> <li>• Elaboración de protocolos de mantenimiento.</li> </ul> </li> </ul>



conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa de seguridad eléctrica.</li> <li>- Averías tipo en las instalaciones de uso doméstico o industrial. Síntomas y efectos.</li> <li>- Pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad en el diagnóstico de averías.</li> <li>- Técnicas de reparación de averías.</li> <li>- Métodos de mantenimiento de instalaciones eléctricas de uso doméstico.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la resolución de las averías.</li> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa electrotécnica vigente en el diseño, montaje y verificación de las instalaciones.</li> <li>- Responsabilidad en el trabajo.</li> </ul>

### PUESTA EN SERVICIO DE INSTALACIONES DE VIVIENDA, LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA O INDUSTRIALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación de los valores de aislamiento de la instalación.</li> <li>- Medición de la resistencia de la toma de tierra.</li> <li>- Verificación de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales.</li> <li>- Medición de continuidad de los circuitos.</li> <li>- Realización de análisis de la red para detectar armónicos y perturbaciones.</li> <li>- Comprobación del aislamiento del suelo.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación de las instalaciones. El proyecto y la memoria técnica de diseño.</li> <li>- Puesta en servicio de las instalaciones.</li> <li>- Medidas de tensión, intensidad y continuidad. Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia. Analizador de redes.</li> <li>- Medidas de aislamiento.</li> <li>- Medidas de resistencia a tierra y a suelo.</li> <li>- Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración del orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</li> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> </ul>

### PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de riesgos.</li> <li>- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Realización de un plan de prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos laborales de origen eléctrico.</li> <li>- Medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales.</li> </ul>

	- Normativa de protección ambiental.
actitudinales	- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales. - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

## d) Orientaciones metodológicas

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

### 1) Secuenciación

El recorrido didáctico que se plantea comienza con una unidad didáctica que debería coordinarse con el módulo de electrotecnia en cuanto al estudio de las magnitudes eléctricas básicas. También se dará especial importancia al aprendizaje de la simbología eléctrica.

A continuación se pasaría a estudiar los tipos de instalaciones, tipos de esquemas en instalaciones de interior, tipos de conductores eléctricos, colores normalizados, designación normalizada de conductores, canalizaciones, cajas de conexiones, de mecanismos, de protección, elementos y accesorias de montaje y conexión, etc. Asimismo, es recomendable introducir también en este momento los conceptos sobre instrumentos de medida eléctrica.

Las actividades relacionadas con el bloque de aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que resulte adecuado respecto a los procedimientos implicados: montaje, mantenimiento, etc.

Con un tratamiento similar, se analizarán las directrices, criterios y 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.)

Las prácticas a realizar comenzarían por los montajes mas sencillos: Montaje de un punto de luz con mando por interruptor, con toma de corriente adicional, puntos de luz en serie, en paralelo, dos puntos con dos interruptores, etc., complementadas con prácticas sobre medidas: medida de tensiones e intensidades en circuitos serie y paralelo, medida de resistencia unitaria y total de lámparas instaladas en serie y paralelo, así como la potencia unitaria y total en montajes de lámparas. Antes de realizar las prácticas es muy importante informar a los alumnos de las normas y precauciones en la realización de medidas.

Una vez abordada esta parte, se pueden trabajar los contenidos relacionados con luminotecnia, realizándose montajes de puntos de luz de incandescencia accionados mediante conmutadores simples y de cruce y de lámparas fluorescentes con reactancia y cebador y con balasto electrónico. Llegados a este momento se pueden estudiar también los dispositivos de protección de las instalaciones eléctricas: fusibles, magnetotérmicos, interruptor diferencial, limitador de sobretensiones, etc., realizándose diversas prácticas de montaje incluyendo uno o más de los elementos de protección estudiados.

Seguidamente se pasaría a analizar el REBT, incluyendo las normas que regulan aspectos como personal cualificado, certificado de cualificación individual en BT,

instaladores autorizados, medios requeridos, documentación de las instalaciones, MTD, así como las verificaciones e inspecciones a realizar. Como actividad práctica se puede realizar diversas mediciones y comprobaciones con un comprobador multifuncional: medida de resistencia de tierra, aislamiento, rigidez dieléctrica, valor eficaz de la tensión de red y contenido de armónicos, comprobación de funcionamiento de diferenciales, etc.

Continuando con el análisis del REBT, se aborda la parte de instalaciones interiores de viviendas: grados de electrificación, CGMP, derivaciones o circuitos independientes, características de los circuitos, cálculo de la corriente prevista y de la CDT. Puntos de utilización. Ejecución de las instalaciones. Locales que contienen bañera o ducha. Sistemas de protección: MBTS, conexiones equipotenciales, etc. Junto con este análisis se realizan prácticas de instalación de cuadros de distribución para una vivienda de grado básico y elevado, así como la realización de la Memoria técnica de diseño.

La parte final de este recorrido didáctico sugerido incluye el análisis teórico-práctico de las instalaciones interiores en locales especiales y de locales comerciales y/o industriales.

Para los locales especiales, se estudian los locales de pública concurrencia, alimentación de los servicios de seguridad y alumbrado de emergencia, así como del estudio del REBT, en lo relativo a prescripciones de carácter general y complementario. Como prácticas se propone la realización de esquemas de potencia y mando de un sistema automático de conmutación de redes de suministro normal/suministro de seguridad, la realización de esquemas de conexión de circuitos de alumbrado de emergencia, el montaje y conexión de cuadros y circuitos derivados para alumbrado normal/de emergencia, así como la realización de un proyecto eléctrico para un local especial, por ejemplo un garaje.

En lo que respecta a los locales comerciales y/o industriales se aborda un análisis que incluye: técnicas de cálculo de luminarias, distribución eléctrica de la instalación, cuadros de mando y protección principales y secundarias, tipos de canalizaciones específicas tanto en industria como en locales comerciales y de oficinas. Este análisis se complementa con la realización de prácticas tales como montaje y conexión de cuadros de distribución y realización de un proyecto eléctrico para un local industrial o comercial.

Es conveniente disponer de la documentación de proyectos reales sobre locales especiales, comerciales y de pequeñas industrias, como referencia para analizar la aplicación de la normativa, cálculos, esquemas, presupuestos, etc.

Se propone incluir una actividad de análisis y elaboración de la documentación de un proyecto eléctrico con carácter transversal a todo el recorrido didáctico del módulo. En esta actividad se irían introduciendo los contenidos sobre el proyecto: documentación técnica y administrativa, tipos de planos, presupuestos, etc. De esta forma, las actividades prácticas de cada unidad didáctica se pueden complementar con ejercicios que introduzcan los diferentes aspectos de un proyecto: realización de esquemas eléctricos unifilares y de posición en formatos normalizados y con la simbología adecuada, elaboración de Memorias Técnicas de Diseño para instalaciones cuyo grado de complejidad vaya en aumento, etc. En definitiva, se trataría de asentar desde el principio en el alumnado la idea de la necesidad de documentar adecuadamente las instalaciones como parte de un proyecto eléctrico.

Por último, es de gran importancia que el alumnado se vaya iniciando en la realización de trabajos de mantenimiento ayudando al responsable de mantenimiento eléctrico del centro, para lo que también se pueden utilizar las máquinas e instalaciones disponibles en el centro educativo.

## 2) Aspectos metodológicos

Se sugiere la siguiente metodología general para la programación de las unidades didácticas del módulo:

Al abordar los contenidos relacionados con la configuración de las instalaciones, elección de conductores, tubos, etc. se harán pequeños cálculos para aclarar los conceptos y se indicará el artículo o ITC del REBT en el que se han buscado los datos que sirve para seleccionar un dispositivo, conductor, tubo, etc.

Se dispondrá de planos en planta de varias viviendas, así como de sus condiciones especiales para poder realizar los esquemas de distribución de elementos en planta.

Se realizará el informe o memoria correspondiente con la justificación de todas las decisiones, elementos, etc., tomada en el curso del diseño apoyado por los artículos del REBT que se hayan utilizado en la decisión.

Así mismo se rellenará la documentación oficial necesaria, como si el diseño fuese real, y el presupuesto aproximado.

Después de haber realizado el diseño de la instalación en grupos de dos alumnos, se realizará el montaje de la misma. Una vez realizado se harán las pruebas y medidas necesarias para su verificación y puesta en servicio como en la realidad. En el caso de que hubiese algún problema, éste se utilizará como ejercicio de reparación de averías y mantenimientos. Estos montajes se deberán llevar a cabo en paneles donde es más fácil su montaje pero habrán de ser lo más parecidos a la realidad.

En esta actividad se valorará la rapidez y calidad del montaje, así como el manejo de herramientas, catálogos comerciales, equipos de medida, comprobación y verificación. Se aconseja que el aparellaje eléctrico, así como las herramientas y aparatos de medida sean lo más parecidos posible a los existentes en la realidad.

El profesor o la profesora llevará un control estricto sobre los montajes cuando éstos sean sometidos a tensión debido a los posibles daños que pudieran ocasionarse. De esta forma también podría valorarse si se respetan las normas de seguridad e higiene, tanto para ellos como para los aparatos, herramientas, etc.

Los ejercicios sobre reparación de averías, puede hacerse de 2 maneras:

- 1ª El profesor o profesora realiza las averías y cada grupo las diagnostica, localiza y repara en su montaje.
- 2ª Pidiendo a cada grupo que provoque averías tipo y moviendo a los grupos sobre los paneles para que diagnostiquen, localicen y reparen las averías en paneles distintos al suyo.

En cualquiera de los casos se valorará la rapidez y calidad de las reparaciones, así como el empleo adecuado de las técnicas, herramientas e instrumentos de medida.

## 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

✓ Montaje de circuitos básicos:

- Interpretación y análisis de funcionamiento de esquemas eléctricos.
- Cálculo de magnitudes eléctricas en las instalaciones.
- Montaje de los distintos mecanismos y receptores.
- Verificación del funcionamiento de las instalaciones.
- Medición de las magnitudes fundamentales.

- ✓ Montaje de instalaciones eléctricas en viviendas:
  - Realización del plan de montaje de la instalación.
  - Identificación de elementos en la instalación y en catálogos comerciales.
  - Montaje de elementos, cuadros y canalizaciones
  - Verificación del funcionamiento de la instalación (protecciones, toma de tierra, entre otros).
  - Aplicación de las normas del REBT.
  
- ✓ Montaje de instalaciones de locales de pública concurrencia:
  - Verificación del funcionamiento del alumbrado de emergencia.
  - Instalación de la fuente de alimentación secundaria.
  - Verificación del funcionamiento de los circuitos.
  - Realización del cuadro general de protección y de los cuadros de distribución secundarios.
  - Realización de presupuestos.
  
- ✓ Montaje de instalaciones de locales industriales:
  - Instalación del alumbrado idóneo.
  - Cálculos para la colocación de luminarias.
  - Verificación de funcionamiento de la instalación.
  - Utilización del tipo de canalización más adecuado a cada parte de la instalación.
  - Realización de cálculos necesarios (potencias, secciones entre otros).
  - Realización de presupuestos.
  
- ✓ Elaboración de documentación de las instalaciones:
  - Identificación de las características de la instalación atendiendo a su utilización y potencia.
  - Realización de memorias justificativa.
  - Realización los esquemas unifilares de los circuitos atendiendo a la normalización.
  - Cálculo de dispositivos de corte y protección de la vivienda.
  - Realización de los croquis de viviendas y sus instalaciones.
  - Utilización de catálogos y documentación técnica.
  - Elaboración de Memorias Técnicas de Diseño (MTD) atendiendo a las instrucciones del REBT.
  
- ✓ Realización de operaciones de mantenimiento en las instalaciones eléctricas:
  - Verificación de síntomas de averías a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
  - Propuesta de hipótesis razonadas de las posibles causas y su repercusión en la instalación.
  - Localización de la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.
  - Propuesta de medidas de mantenimiento que es preciso realizar en cada circuito o elemento de la instalación.
  - Comprobación del correcto funcionamiento de las protecciones.
  - Comprobación de las uniones y de los elementos de conexión.
  
- ✓ Puesta en servicio de instalaciones:
  - Verificación de la adecuación de la instalación a las instrucciones del REBT.
  - Comprobación de los valores de aislamiento de la instalación.
  - Medición de la resistencia de la toma de tierra y la corriente de fuga de la instalación.
  - Verificación de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales.
  - Medición de la continuidad de los circuitos.

- Análisis de la red para detectar armónicos y perturbaciones.
  - Comprobación del aislamiento del suelo.
- ✓ Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales :
- Identificación de los riesgos y causas más frecuentes de accidentes en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones domóticas.
  - Descripción de los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones.
  - Identificación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento.
  - Enumeración de las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
  - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

## Módulo Profesional 5 INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Instalaciones de distribución</b>
Código:	0236
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	105 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo Profesional asociado a las unidades de competencia: UC0823_2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión. UC0824_2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   12   14   15

### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica la configuración y los tipos de centros de transformación, describiendo las características y funciones de cada elemento.

Criterios de evaluación:

- Se ha reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
- Se han clasificado los centros de transformación.
- Se han identificado las partes fundamentales de un centro de transformación.
- Se ha descrito la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.
- Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.
- Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.
- Se han descrito las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.
- Se han identificado las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.
- Se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.

2. Identifica la configuración de una red de distribución en baja tensión, reconociendo sus componentes y describiendo sus características según el tipo de instalación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.
- b) Se han clasificado los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función.
- c) Se han clasificado los tipos de elementos de una red subterránea (conductores, zanjas, registros, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función.
- d) Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas que caracterizan la instalación.
- e) Se ha realizado el cálculo para la determinación del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias.
- f) Se ha reconocido la normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias.
- g) Se ha verificado el cumplimiento de la normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.

3. Configura instalaciones de enlace seleccionando los elementos que las componen y su emplazamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el proyecto de instalación de enlace identificando las características de los elementos que la componen (caja general de protección, secciones de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, entre otros) y condiciones de montaje.
- b) Se han identificado los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su ubicación en los planos.
- c) Se ha realizado la previsión de carga de la instalación de acuerdo con las prescripciones reglamentarias y los requerimientos de la clientela.
- d) Se ha seleccionado el esquema de la instalación de enlace adecuado a las características del edificio (unifamiliar, edificio de viviendas, concentración de industrias, entre otros).
- e) Se ha seleccionado la caja general de protección.
- f) Se ha dimensionado la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.
- g) Se ha determinado la ubicación de los contadores.
- h) Se ha elaborado la memoria técnica de diseño.
- i) Se ha descrito el procedimiento de verificación del correcto funcionamiento de la instalación.
- j) Se han cumplimentado el certificado de instalación y la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.

4. Reconoce los procedimientos de mantenimiento de los centros de transformación analizando protocolos e identificando actividades.

Criterios de evaluación:



- a) Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado del transformador.
- b) Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado de celdas.
- c) Se han reconocido las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.
- d) Se han detallado las maniobras que se deben realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.
- e) Se han descrito las operaciones de seguridad previas a la intervención (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros).
- f) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
- g) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- h) Se han respetado los criterios de calidad.

**5. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red aérea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.
- b) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.
- c) Se han montado los accesorios (soportes, abrazaderas, pinzas, cunas, entre otros) y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.
- d) Se han realizado empalmes.
- e) Se ha retencionado un conductor sobre un aislador.
- f) Se han realizado derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión.
- g) Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada interpretando los síntomas.
- h) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
- i) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

**6. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red subterránea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las fases y procedimientos de apertura y acondicionamiento de zanjas.
- b) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
- c) Se ha realizado un empalme de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.
- d) Se han realizado derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.
- e) Se han diagnosticado las causas de averías en líneas de redes subterráneas.
- f) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
- g) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- h) Se han respetado los criterios de calidad.

**7 Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los procedimientos de montaje de las partes de la instalación (caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales, entre otros).
- b) Se ha conexionado la caja general de protección de acuerdo con las instrucciones de montaje y reglamentación vigente.
- c) Se ha montado una línea general de alimentación de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
- d) Se ha elaborado un croquis de centralización de contadores indicando la disposición de sus elementos y el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias.
- e) Se han conexionado las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria.
- f) Se ha montado una derivación individual de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
- g) Se han diagnosticado las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.
- h) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
- i) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

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 suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación y sus instalaciones asociadas.
- 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:

CONFIGURACIÓN DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN	
procedimentales	- Identificación y localización de los centros de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de los centros de transformación.</li> <li>- Identificación de las partes fundamentales de un centro de transformación.</li> <li>- Identificación y señalización de los distintos tipos de celdas.</li> <li>- Interpretación de los esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.</li> <li>- Identificación de los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.</li> <li>- Identificación de las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.</li> <li>- Identificación de las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.</li> <li>- Identificación de la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Definición y función de los centros de transformación en la estructura del sistema eléctrico.</li> <li>- Tipología de los CT.</li> <li>- Partes fundamentales de un CT.</li> <li>- Transformador de distribución.</li> <li>- Aparata de los CT.</li> <li>- Esquemas unifilares de diferentes CT.</li> <li>- Celdas. Tipos y señalización de diferentes CT.</li> <li>- Cuadro de distribución de baja tensión.</li> <li>- Puesta a tierra de los CT.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad y al medio ambiente.</li> <li>- Rigor en la utilización de equipos, herramientas y materiales.</li> <li>- Predisposición a trabajar en equipo.</li> <li>- Cumplimiento de las normas referidas a cada tipo de instalación.</li> </ul>

### CONFIGURACIÓN DE REDES DE DISTRIBUCIÓN DE BAJA TENSIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección del tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.</li> <li>- Clasificación de los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función.</li> <li>- Clasificación de los tipos de elementos de una red subterránea (conductores, zanjas, registros, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función.</li> <li>- Identificación de los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas que caracterizan la instalación.</li> <li>- Cálculo para la determinación del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias.</li> <li>- Aplicación de la normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias.</li> <li>- Verificación del cumplimiento de la normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipología y estructura de las redes de baja tensión.</li> <li>- Técnicas de representación simbólica de redes en planos y esquemas.</li> <li>- Tipos y características de los apoyos.</li> <li>- Tipos y características de los conductores.</li> <li>- Elementos accesorios.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aisladores.</li> <li>- Tipos y características de las instalaciones de redes subterráneas (directamente enterradas, entubadas, en galerías, entre otros).</li> <li>- Conexión a tierra.</li> <li>- Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución. Esquemas y criterios de elección.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad y al medio ambiente.</li> <li>- Rigor en la utilización de equipos, herramientas y materiales.</li> <li>- Predisposición a trabajar en equipo.</li> <li>- Cumplimiento de las normas referidas a cada tipo de instalación.</li> </ul>

### CONFIGURACIÓN DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ENLACE

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las características de los elementos que componen las instalaciones de enlace (caja general de protección, secciones de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, entre otros).</li> <li>- Identificación de las diferentes condiciones de montaje.</li> <li>- Identificación de los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su ubicación en los planos.</li> <li>- Realización de la previsión de carga de la instalación de acuerdo con las prescripciones reglamentarias y los requerimientos de la clientela.</li> <li>- Selección del esquema de la instalación de enlace adecuado a las características del edificio (unifamiliar, edificio de viviendas, concentración de industrias, entre otros).</li> <li>- Selección de la caja general de protección.</li> <li>- Dimensionado de la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.</li> <li>- Determinación de la ubicación de los contadores.</li> <li>- Elaboración de la memoria técnica de diseño.</li> <li>- Identificación del procedimiento de verificación de funcionamiento de la instalación.</li> <li>- Complimentación del certificado de instalación y de la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.</li> <li>- Elaboración del presupuesto.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Método de previsión de cargas para suministros en baja tensión.</li> <li>- Instalaciones de enlace. Esquemas.</li> <li>- Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas.</li> <li>- Tarifación eléctrica.</li> <li>- Instalaciones de puesta a tierra en edificios.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad y al medio ambiente.</li> <li>- Rigor en la utilización de equipos, herramientas y materiales.</li> <li>- Predisposición a trabajar en equipo.</li> <li>- Cumplimiento de las normas referidas a cada tipo de instalación.</li> </ul>

## PROCEDIMIENTOS DE MANTENIMIENTO DE LOS CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las fases y procedimientos de conexionado del transformador.</li> <li>- Identificación de las fases y procedimientos de conexionado de celdas.</li> <li>- Interpretación de las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.</li> <li>- Identificación de las maniobras a realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.</li> <li>- Identificación de las operaciones de seguridad previas a la intervención (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros).</li> <li>- Medición de los parámetros característicos.</li> <li>- Realización de un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.</li> <li>- Realización del parte de mantenimiento de un CT de interior y de un CT de intemperie (Boletín de reconocimiento).</li> <li>- Identificación de las operaciones previas a la puesta en servicio de un CT.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrucciones de realización de maniobras.</li> <li>- Planes de mantenimiento predictivo y preventivo en centros de transformación.</li> <li>- Averías tipo en centros de transformación. Localización y reparación.</li> <li>- Condiciones de puesta en servicio de un centro de transformación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad y al medio ambiente.</li> <li>- Rigor en la utilización de equipos, herramientas y materiales.</li> <li>- Predisposición a trabajar en equipo.</li> <li>- Cumplimiento de las normas referidas a cada tipo de instalación.</li> </ul>

## FASES DE MONTAJE DE UNA INSTALACIÓN DE RED AÉREA DE BAJA TENSIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.</li> <li>- Identificación de las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.</li> <li>- Montaje de los accesorios (soportes, abrazaderas, pinzas, cunas, entre otros) y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.</li> <li>- Realización de empalmes.</li> <li>- Realización del retencionado de un conductor sobre un aislador.</li> <li>- Realización de derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión.</li> <li>- Realización del diagnóstico de las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada.</li> <li>- Medición de parámetros característicos.</li> <li>- Elaboración de un informe de actividades realizadas y resultados obtenidos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de sujeción, conexionado y empalme de conductores.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías tipo en redes aéreas. Localización y reparación.</li> <li>- Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad y al medio ambiente.</li> <li>- Rigor en la utilización de equipos, herramientas y materiales.</li> <li>- Predisposición a trabajar en equipo.</li> <li>- Cumplimiento de las normas referidas a cada tipo de instalación.</li> </ul>

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las fases y procedimientos de apertura y acondicionamiento de zanjas.</li> <li>- Identificación de las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.</li> <li>- Realización de un empalme de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.</li> <li>- Realización de derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.</li> <li>- Realización del diagnóstico de las causas de averías en líneas de redes subterráneas.</li> <li>- Medición de parámetros característicos.</li> <li>- Elaboración de un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Fases de montaje de una instalación de red subterránea de baja tensión.</li> <li>- Técnicas de conexionado y empalme de conductores.</li> <li>- Marcado de conductores.</li> <li>- Averías tipo en redes subterráneas. Localización y reparación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad y al medio ambiente.</li> <li>- Rigor en la utilización de equipos, herramientas y materiales.</li> <li>- Predisposición a trabajar en equipo.</li> <li>- Cumplimiento de las normas referidas a cada tipo de instalación.</li> </ul>

PROCEDIMIENTOS DE MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ENLACE	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los procedimientos de montaje de las partes de la instalación (caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales, entre otros).</li> <li>- Conexionado de la caja general de protección.</li> <li>- Montaje de una línea general de alimentación de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.</li> <li>- Realización de un croquis de centralización de contadores.</li> <li>- Conexionado de las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria.</li> <li>- Montaje de una derivación individual de conductores aislados, bajo</li> </ul>

	<p>tubo, en montaje superficial.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnostico de las causas de averías (simuladas) en una instalación eléctrica de enlace.</li> <li>- Medición de parámetros característicos.</li> <li>- Elaboración de un informe de actividades realizadas y resultados obtenidos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Caja general de protección. Tipos de montaje.</li> <li>- Línea general de alimentación. Condiciones de instalación. Tapas de registro.</li> <li>- Derivaciones individuales. Condiciones de instalación. Canaladuras y conductos. Cajas de registro.</li> <li>- Contadores. Conexionado.</li> <li>- Averías tipo en instalaciones de enlace: técnicas de localización y reparación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad y al medio ambiente.</li> <li>- Rigor en la utilización de equipos, herramientas y materiales.</li> <li>- Predisposición a trabajar en equipo.</li> <li>- Cumplimiento de las normas referidas a cada tipo de instalación.</li> </ul>

## PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.</li> <li>- Realización de las distintas operaciones aplicando normas de seguridad.</li> <li>- Identificación de las causas más frecuentes de accidentes.</li> <li>- Utilización de los equipos de protección individual.</li> <li>- Determinación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar.</li> <li>- Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.</li> <li>- Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Normativa de protección ambiental.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad y al medio ambiente.</li> <li>- Valoración del orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</li> <li>- Predisposición a trabajar en equipo.</li> </ul>

### d) Orientaciones metodológicas

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

## 1) Secuenciación

Parece conveniente empezar este, módulo con una explicación lo más simple posible de los conceptos básicos de ca. y sus unidades (tensión, intensidad, potencia, factor de potencia, etc.)

Tras esta explicación se propone hacer una introducción a la distribución de energía eléctrica empezando por una justificación de esta, una descripción y representación de dicho sistema eléctrico, sus características, tipos, aparamenta básica y simbología. Para, a continuación, realizar una serie de ejercicios de aplicación de interpretación de diferentes esquemas de distribución.

Seguidamente se realiza una introducción a las líneas eléctricas aéreas de Media Tensión definiendo y describiendo sus elementos básicos. Tras realizar algunos ejercicios de identificación y cálculo de estos elementos básicos, se explica el montaje e izado de los apoyos, el tendido y tensado de conductores, así como, la confección de empalmes y conexiones de conductores.

Antes de realizar cualquier práctica se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales, identificando los riesgos asociados al tipo de tarea a desempeñar. Tras realizar alguna serie de empalmes y conexiones se explica las operaciones de mantenimiento correctivo y preventivo en líneas aéreas de Media Tensión, tipos y causas de averías, cumplimentación de boletines de inspección y partes de avería, teniendo presente en todo momento la importancia de las medidas de seguridad al trabajar en instalaciones de Media Tensión (trabajos sin tensión, trabajos en tensión y trabajos en proximidad).

Una vez vistas las Líneas Aéreas de Media tensión se podría seguir con el estudio de las Líneas Subterráneas con la misma secuenciación y tras esto abordar los Centros de Transformación empezando por su definición, y a continuación, su función, constitución básica, representación esquemática y puesta a tierra.

Una vez realizados ejercicios de aplicación de conexionado, se trataría el mantenimiento de dichos Centros de Transformación describiendo los criterios de revisión en cada caso, los medios a utilizar, maniobras y cumplimentación de boletines de inspección y partes de trabajo. Antes de realizar las labores de mantenimiento en los CT, el alumnado debe conocer los riesgos a los que se expone y qué medidas ha de tomar frente a ellos.

Después, se abordará el estudio de las instalaciones de enlace identificando las diferentes partes que la componen y realizando los cálculos correspondientes de cada una de ellas en diferentes casos prácticos teniendo siempre presente la reglamentación en vigor.

Por último, se explicará la diferente documentación necesaria para la puesta en servicio de las instalaciones eléctricas y sus normas de presentación, así como el sistema de tarificación vigente realizando ejemplos lo más prácticos posibles.

## 2) Aspectos metodológicos

Teniendo en cuenta tanto la diferente tipología de actividades como la diversidad de alumnado, se propone la siguiente metodología:

### **Actividades de presentación de la unidad didáctica:**

Se puede realizar un debate con participación del grupo al completo, tomando un caso práctico o una situación determinada lo más sencilla posible relacionada con la unidad



didáctica a desarrollar con objeto de determinar las capacidades previas del alumnado así como para despertar una cierta motivación en él. De este modo el profesor o la profesora puede guiar a las alumnas y alumnos sobre la necesidad de una serie de competencias que conforman el Módulo.

Tras el debate el profesor o la profesora explicará los objetivos, contenidos, criterios de evaluación de la unidad didáctica y entregará a cada alumno y alumna la documentación correspondiente

#### **Actividades de aportación de contenidos:**

El profesor o la profesora dará una breve introducción sobre los diferentes contenidos conceptuales. Para suscitar interés en el alumnado sería recomendable que esta fase fuera lo más práctica posible, esto es, impartiendo los contenidos, en la medida de lo posible, a través de experimentos, simulaciones, etc., Estos contenidos se impartirán de menor a mayor complejidad de comprensión, intercalándose preguntas in situ para cerciorarse de la comprensión de los contenidos explicados y evitar la pasividad del alumnado. Los alumnos y las alumnas analizan en equipo los contenidos y se ayudan mutuamente en la resolución de las dudas surgidas. Finalmente se realiza una puesta en común con la supervisión del profesor o de la profesora.

#### **Actividades prácticas y trabajos de desarrollo:**

- Es conveniente que este tipo de actividades se realizarán en grupos de 2 alumnos o alumnas ya que así se potenciará el trabajo en equipo y además, la intervención de los participantes del grupo en todas las actividades.
- Estos se realizarán a ser posible a continuación de cada uno de los contenidos conceptuales vistos en cada U.D. con el objetivo de dinamizar la clase.
- Es importante dejar claro tanto el proceso como el objetivo de cada práctica o trabajo antes de que esta sea realizada por el alumnado.
- El profesor o profesora hará hincapié en las medidas de seguridad a seguir por el alumnado a la hora de realizar las prácticas.
- Cada grupo debe elegir los elementos y materiales necesarios del taller para la realización de cada práctica.
- El alumno o la alumna comprueba las posibles anomalías en el funcionamiento de la instalación y las corrigen.
- Los alumnos o las alumnas tendrán que rellenar un informe, en el que deberá aparecer proceso seguido, el material empleado, los datos obtenidos, los cálculos que haya sido necesario hacer, etc., para las distintos tipos de prácticas, y tabla de revisiones y parte de trabajo para las prácticas de mantenimiento, en ambos casos deben incluirse las conclusiones a que se ha llegado haciendo todas aquellas observaciones que se estimen oportunas, que será entregado al profesor o a la profesora de forma individual.
- Una vez realizado el trabajo o práctica por cada grupo habrá una puesta en común de los datos obtenidos y la aclaración de las dudas surgidas por parte del profesor o de la profesora.
- Es conveniente que las actividades prácticas se intenten aproximar lo más posible a la realidad industrial del sector.

#### **Atención a la diversidad:**

La atención a la diversidad es la vía que permite individualizar, dentro de lo posible, el proceso de enseñanza y aprendizaje. Para ello se aplicarán las siguientes medidas:

##### **a) Utilización de metodologías diversas:**

Se parte de la base de que un método de enseñanza que es el más apropiado para

personas con unas ciertas características puede no serlo para otras con características diferentes, y a la inversa. Por lo tanto, se procurará la forma de enfocar o presentar los contenidos o actividades en función de los distintos grados de conocimientos previos detectados en el alumnado, de sus diferentes grados de autonomía y de las dificultades identificadas en una primera evaluación inicial antes de empezar el proceso de enseñanza aprendizaje propiamente dicho.

En consecuencia, es muy importante realizar una evaluación inicial para identificar a los alumnos o las alumnas con diferentes dificultades, tanto sean éstas de carácter cognitivo, motriz, etc.

**b) Proponer actividades con diferente grado de complejidad:**

Las actividades que se planteen se situarán entre lo que ya sabe hacer el alumnado autónomamente y lo que es capaz de hacer con la ayuda que puedan ofrecerles el profesorado o sus compañeros y compañeras. Se prevén un número suficiente de actividades para cada uno de los contenidos considerados fundamentales, con distinto nivel de complejidad, de manera que se puedan trabajar estos contenidos con exigencias distintas.

Al mismo tiempo se deberán programar actividades complementarias para quienes puedan avanzar más rápidamente o que lo hacen con menos necesidad de ayuda y que, en cualquiera de los casos, pueden profundizar en contenidos a través de un trabajo más autónomo.

Con el fin de que las personas con algún tipo de dificultad puedan realizar todas y cada una de las actividades de evaluación (exámenes, prácticas, trabajos, etc.) el profesorado establecerá las adaptaciones adecuadas en tiempo y medios, sin menoscabar en ningún caso el nivel competencial exigido para aprobar la actividad.

Las actividades relacionadas con el bloque de aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que resulte adecuado respecto a los procedimientos implicados: montaje, mantenimiento, etc.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de la configuración y los tipos de centros de transformación:
  - Análisis de los centros de transformación.
  - Identificación de los tipos de celdas y de la aparamenta básica en cada una.
  - Representación de los esquemas básicos de diferentes centros de transformación.
  - Descripción de la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.
- ✓ Identificación de la configuración de una red de distribución en baja tensión:
  - Clasificación de los tipos de elementos de una red aérea de acuerdo con su función.
  - Clasificación de los tipos de elementos de una red subterránea de acuerdo con su función.
  - Identificación de los elementos de una red aérea y subterránea.
  - Cálculo para la determinación del conductor.
  - Análisis de la normativa en el trazado de la red.
- ✓ Configuración de instalaciones de enlace:
  - Realización de la previsión de carga de la instalación.

- Realización de cálculos en la instalación.
  - Selección de las diferentes partes de la instalación de enlace.
  - Representación de la instalación de enlace.
  - Elaboración de la memoria técnica de diseño.
- ✓ Mantenimiento de los centros de transformación:
- Descripción de las fases y procedimientos de conexionado
  - Realización de maniobras.
  - Descripción de las operaciones de seguridad previas a la intervención.
  - Elaboración de un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- ✓ Montaje y mantenimiento de una red aérea de baja tensión:
- Descripción de las fases y procedimientos de montaje de los apoyos, tendido y tensado de los cables.
  - Realización de empalmes, retenciones y derivaciones.
  - Diagnóstico de causas de averías en una línea de red aérea de baja tensión.
  - Elaboración de informes de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- ✓ Montaje y mantenimiento de una red subterránea de baja tensión:
- Descripción de las fases y procedimientos de apertura y acondicionado de zanjas, tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
  - Realización de un empalme de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.
  - Realización de derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.
  - Diagnóstico de causas de averías en líneas de redes subterráneas.
  - Elaboración de informes de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- ✓ Montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace:
- Cálculo, representación, montaje y conexionado de una instalación de enlace.
  - Diagnóstico de las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.
  - Elaboración de informes de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
- ✓ Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales :
- Identificación de los riesgos y causas más frecuentes de accidentes en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de distribución.
  - Descripción de los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones.
  - Identificación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento
  - Enumeración de las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
  - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

## Módulo Profesional 6

### INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIÓN EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios</b>
Código:	0237
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	105 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP) Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a las unidades de competencia: UC0120_2: Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable). UC0121_2: Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   12   13   14   15   17   18

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los elementos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios, analizando los sistemas que las integran.

Criterios de evaluación:

- Se ha analizado la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.
- Se han identificado los elementos de las zonas comunes y privadas.
- Se han descrito los tipos de instalaciones que componen una ICT (Infraestructura Común de Telecomunicaciones).

- d) Se han descrito los tipos y la función de recintos (superior, inferior) y registros (enlace, secundario, entre otros) de una ICT.
- e) Se han identificado los tipos de canalizaciones (externa, de enlace, principal, entre otras).
- f) Se han descrito los tipos de redes que componen la ICT (alimentación, distribución, dispersión e interior).
- g) Se han identificado los elementos de conexión.
- h) Se ha determinado la función y características de los elementos y equipos de cada sistema (televisión, telefonía, seguridad, entre otros).

**2. Configura pequeñas instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios, determinando los elementos que la conforman y seleccionando componentes y equipos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.
- b) Se ha aplicado la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.
- c) Se han utilizado herramientas informáticas de aplicación.
- d) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
- e) Se han realizado los croquis y esquemas de la instalación con la calidad requerida.
- f) Se ha utilizado la simbología normalizada.
- g) Se han seleccionado los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.
- h) Se ha elaborado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.

**3. Monta instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, reglamentación, entre otros).
- b) Se ha realizado el replanteo de la instalación.
- c) Se han ubicado y fijado canalizaciones.
- d) Se han realizado operaciones de montaje de mástiles y torretas, entre otros.
- e) Se han ubicado y fijado los elementos de captación de señales y del equipo de cabecera.
- f) Se ha tendido el cableado de los sistemas de la instalación (televisión, telefonía y comunicación interior, seguridad, entre otros).
- g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.
- h) Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.

**4. Verifica y ajusta los elementos de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones midiendo los parámetros significativos e interpretando sus resultados.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito las unidades y los parámetros de los sistemas de la instalación (ganancia de la antena, de amplificadores, directividad, anchos de banda, atenuaciones, interferencias, entre otros).
- b) Se han utilizado herramientas informáticas para la obtención de información: situación de repetidores, posicionamiento de satélites, entre otros.
- c) Se han orientado los elementos de captación de señales.

- d) Se han realizado las medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación.
- e) Se han relacionado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.
- f) Se han realizado pruebas funcionales y ajustes.

5. Localiza averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.
- b) Se ha operado con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
- c) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones.
- d) Se han planteado hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- e) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.

6. Repara instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones aplicando técnicas de corrección de disfunciones y en su caso de sustitución de componentes teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado la secuencia de intervención para la reparación de la avería.
- b) Se han reparado o en su caso sustituido los componentes causantes de la avería.
- c) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
- d) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.
- e) Se han realizado las intervenciones de mantenimiento con la calidad requerida.
- f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
- g) Se ha elaborado un informe-memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado y montaje.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras 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:

IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios, instalaciones de megafonía y seguridad.</li> <li>- Identificación de componentes, herramientas y equipos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).</li> <li>- televisión digital terrestre: normativa aplicable.</li> <li>- Instalaciones de ICT: recintos y registros. Canalizaciones y redes.</li> <li>- Antenas y líneas de transmisión: ondas electromagnéticas, espectro radioeléctrico, tipos de modulación de señal, TV analógica, TV digital, TDT. TV digital por satélite, antenas de radio.</li> <li>- Antenas de TV: estructura general de los sistemas de antenas. Tipos y elementos: yagi, panel, DAT, antena para FM, DAB, antenas de recepción de satélite. Dispositivos activos del sistema: preamplificadores, acopladores activos, MRD. Elementos mecánicos del sistema captador.</li> <li>- Telefonía interior e intercomunicación: principios de telefonía, sistemas de telefonía interior (multimedia y PABX), sistemas de intercomunicación (voz y/o imagen), tipo de distribución, conceptos y ámbito de aplicación.</li> <li>- Redes telefónicas.</li> <li>- Conmutación telefónica. Tipos de llamada.</li> <li>- Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías.</li> <li>- Telefonía móvil.</li> <li>- Simbología en las instalaciones de ICT.</li> <li>- Sistemas de interfonía y videoportería: conceptos básicos y ámbito de aplicación.</li> <li>- Instalaciones de megafonía: conceptos básicos y ámbito de aplicación. Bloques funcionales de una instalación de megafonía.</li> <li>- Instalaciones de seguridad: incendio, intrusión y control de accesos, entre otros: conceptos básicos y ámbito de aplicación.</li> <li>- Redes digitales y tecnologías emergentes.</li> <li>- Telefonía digital RDSI: acceso de usuario. Canales de acceso.</li> <li>- Redes de datos: topología, medios de transmisión, línea ADSL.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuación responsable en la realización de las actividades.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa.</li> </ul>

CONFIGURACIÓN DE PEQUEÑAS INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo de los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.</li> <li>- Realización de esquemas de pequeñas instalaciones de ICT.</li> <li>- Realización de esquemas de instalaciones de telefonía e intercomunicación, megafonía y seguridad (contra incendios, anti-intrusión, portería automática y / o video portería, entre otras).</li> <li>- Selección de componentes de la instalación en catálogos de fabricantes.</li> <li>- Elaboración del presupuesto correspondiente a la solución adoptada.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa sobre Infraestructuras Comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).</li> <li>- Técnicas de diseño y cálculo de instalaciones.</li> <li>- Ejemplos de diseño y cálculo de instalaciones.</li> <li>- Herramientas software para la elaboración de proyectos de ICT: configuración, cálculo, presupuestos, etc.</li> <li>- Elementos para la configuración de las instalaciones de antenas: parábolas, mástiles, torres y accesorios de montaje.</li> <li>- Equipo de cabecera (televisión terrenal y por satélite).</li> <li>- Cabeceras individuales.</li> <li>- Equipos de cabeceras MATV.</li> <li>- Equipos SMATV: amplificadores, procesadores, transmoduladores transparentes, digitales-analógicos, moduladores.</li> <li>- Elementos para la distribución: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Criterios de diseño de la red de reparto.</li> <li>• Tipos de estructuras de reparto de señal.</li> <li>• Ejemplos de sistemas de distribución.</li> <li>• Cálculo de las pérdidas en la red de reparto.</li> </ul> </li> <li>- Redes: cables, fibra óptica y elementos de interconexión.</li> <li>- Instalaciones de antena de TV y radio individuales y en ICT. Elementos y partes. Tipología. Características.</li> <li>- Simbología en las instalaciones de antenas.</li> <li>- Elementos para la configuración de instalaciones de telefonía e intercomunicación.</li> <li>- Equipos y elementos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equipos de conmutación.</li> <li>• Estructura.</li> <li>• Funciones básicas.</li> <li>• Clasificación.</li> </ul> </li> <li>- Transmisión telefónica: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Medios de transmisión.</li> <li>• Modos de transmisión.</li> </ul> </li> <li>- Redes de datos: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Topología.</li> <li>• Medios de transmisión.</li> <li>• Línea ADSL.</li> </ul> </li> <li>- Circuito cerrado de TV (CCTV): <ul style="list-style-type: none"> <li>• Cámaras. Cámaras IP.</li> <li>• Domos.</li> </ul> </li> </ul>



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Infrarrojos.</li> <li>• Monitores.</li> <li>• Dispositivos de control: selectores de video, telexandos, multiplexores, etc.</li> <li>- Simbología en las instalaciones de telefonía e intercomunicación.</li> <li>- Nociones generales de acústica según su ubicación: El sonido. Comportamiento del sonido. La audición. La señal de audio. Fuentes de señal de audio: el micrófono. Fuentes musicales. Reproducción de la señal de audio. El altavoz. Distribución central y amplificación de la señal de audio. Adaptación amplificador altavoz conexión directa. Instalación con líneas de tensión constante (70/100 v). Instalaciones modulares con amplificación y central distribuida. La sonorización y la megafonía. Acústica de pequeñas estancias.</li> <li>- Elementos para la configuración de instalaciones de megafonía:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central de sonido.</li> <li>• Amplificador.</li> <li>• Ecualizador.</li> <li>• Altavoz.</li> <li>• Micrófono.</li> <li>• Mando de sonido (mono o estéreo).</li> <li>• Accesorios.</li> </ul> </li> <li>- Especificaciones técnicas y funcionales de una instalación de megafonía.</li> <li>- Simbología en las instalaciones de megafonía.</li> <li>- Elementos para la configuración de instalaciones de seguridad anti-intrusión:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Control de alarma o unidad de control-</li> <li>• Sensores.</li> <li>• Sistemas de aviso y señalización.</li> <li>• Central receptora de alarmas.</li> <li>• Dispositivos de conexión/desconexión.</li> <li>• Accionamiento de otros dispositivos.</li> </ul> </li> <li>- Elementos para la configuración de instalaciones de seguridad anti-incendio:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Unidad central de control.</li> <li>• Detectores.</li> <li>• Avisadores ópticos/acústicos.</li> </ul> </li> <li>- Simbología en las instalaciones de seguridad.</li> <li>- Sistemas de comunicación interior, porteros automáticos y video porteros.</li> <li>- Medios de transmisión: cables, fibra óptica, DRDI, ADSL y elementos de interconexión en instalaciones de telefonía e intercomunicación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a las normas sobre ICT en el diseño y configuración de las instalaciones.</li> <li>- Atención a la simbología normalizada en la realización de esquemas.</li> </ul>

## MONTAJE DE INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, reglamentación, entre otros).</li> <li>- Realización del replanteo de la instalación.</li> <li>- Montaje de los componentes de la instalación: canalizaciones, mástiles, elementos de captación de señales y del equipo de cabecera.</li> <li>- Realización del cableado y conexionado de los sistemas de la instalación (megafonía, televisión, telefonía, seguridad, intercomunicación, portería y video portería).</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Documentación y planos de instalaciones de ICT.</li> <li>- Técnicas específicas de montaje de instalaciones de antenas:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Orientación de antenas terrenales.</li> <li>• Orientación de antenas parabólicas.</li> <li>• Anclaje de antenas.</li> <li>• Conexionado de las antenas.</li> <li>• Red de reparto.</li> </ul> </li> <li>- Métodos de instalación y conexionado de los elementos que integran las partes básicas de la instalación de seguridad.</li> <li>- Técnicas específicas de montaje de instalaciones de megafonía.</li> <li>- Técnicas específicas de montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Telefonía analógica: línea de usuario, exterior, acometida. Equipos complementarios.</li> <li>• RDSI: terminación de red, instalación de usuario. Bus pasivo. Servicios portadores de la RDSI.</li> <li>• Centralitas telefónicas: tipos, instalación de terminales.</li> <li>• Instalación de redes de datos con ADSL: en vivienda, en un edificio.</li> <li>• Instalaciones de comunicación interior, portero automático y video portero.</li> </ul> </li> <li>- Herramientas y útiles para el montaje.</li> <li>- Normas de seguridad personal y de los equipos: Seguridad del instalador, riesgos de caídas, fijación adecuada de los medios o herramientas de trabajo, posibilidad de descargas eléctricas.</li> <li>- Calidad en el montaje de instalaciones de ICT.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a los criterios de calidad en las operaciones de montaje.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad personal y de los equipos.</li> </ul>

### VERIFICACIÓN, AJUSTE Y MEDIDA DE LOS ELEMENTOS Y PARÁMETROS DE LAS INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Manejo de aplicaciones informáticas para determinar la situación de repetidores, posicionamiento de satélites, etc.</li> <li>- Orientación de las antenas.</li> <li>- Medición de los parámetros significativos.</li> <li>- Realización de pruebas funcionales y ajustes.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.</li> <li>- Medida de la señal a través de su espectro.</li> <li>- Medidores de campo y simuladores de FI.</li> <li>- Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT:</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Ganancia de la antena.</li> <li>• Directividad.</li> <li>• Anchos de banda.</li> <li>• Impedancia.</li> <li>• Atenuaciones, relación de onda estacionaria (ROE), relación delante-atrás, interferencias, entre otros.</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Parámetros de calidad:             <ul style="list-style-type: none"> <li>• Señal en toma de una instalación para TV digital.</li> <li>• Salida de la cabecera.</li> <li>• Señal recibida en antena.</li> <li>• Entrada de la red de distribución.</li> </ul> </li> <li>- Operaciones de puesta en servicio de la instalación de ICT.</li> <li>- Documentos para la puesta en servicio: proyecto técnico de instalación, boletín y certificado de fin de obra, protocolo de pruebas y registro de instaladores de telecomunicación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a las normas de empleo de los aparatos y a los procedimientos de medida en instalaciones de ICT.</li> </ul>

### LOCALIZACIÓN DE AVERÍAS Y DISFUNCIONES EN EQUIPOS E INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medición de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.</li> <li>- Identificación de los síntomas de averías o disfunciones.</li> <li>- Planteamiento de hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.</li> <li>- Localización del subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías típicas en instalaciones de ICT, megafonía y seguridad.</li> <li>- Técnicas de diagnóstico de averías.</li> <li>- Criterios y puntos de revisión.</li> <li>- Operaciones programadas.</li> <li>- Equipos y medios a utilizar. Instrumentos de medida.</li> <li>- Normativa de seguridad. Equipos y elementos. Medidas de protección, señalización y seguridad.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la realización de las actividades propuestas.</li> <li>- Atención y respeto a la normativa de seguridad.</li> </ul>

### REPARACIÓN DE INSTALACIONES DE INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIONES EN EDIFICIOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de reparaciones de averías simuladas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de ICT, instalaciones de megafonía y seguridad.</li> <li>- Técnicas de reparación de averías.</li> <li>- Criterios de Calidad en la gestión de las reparaciones.</li> </ul>

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a los requerimientos de calidad en las intervenciones de mantenimiento.</li> <li>- Actuación con autonomía en las actividades propuestas.</li> </ul>
---------------	--

SEGURIDAD, PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los riesgos laborales y causas más frecuentes de accidentes en las operaciones de montaje y mantenimiento en relación con medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar.</li> <li>- Utilización de los EPI que se deben emplear en las distintas operaciones.</li> <li>- Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normas de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.</li> <li>- Medios y equipos de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Actuación con autonomía en las actividades propuestas.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa sobre seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.</li> </ul>

#### 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 en la que se aborde una visión global de los diversos subsistemas que integran los sistemas de captación y distribución de señal de radio y TV y de telefonía, datos e intercomunicación de un edificio de viviendas.

Las actividades planteadas en este módulo se repiten según la secuencia relatada a continuación y van creciendo en dificultad e incorporando nuevas tareas:

- Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
- Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones.
- Configuración de pequeñas instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.
- Montaje de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.
- Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones.
- Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones.
- Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

Antes de iniciar cualquier operación de montaje, reparación o verificación de parámetros de la instalación se deben analizar las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales, identificando los riesgos asociados al tipo de tarea que se va a llevar a cabo y los equipos de protección individual a utilizar. Asimismo, se analizarán las directrices,

criterios y 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.)

Una primera fase sería la identificación de elementos de las infraestructuras de telecomunicación a partir de esquemas de ICT reales, así como mediante la observación de elementos sueltos. Esto se puede complementar en una fase posterior con visitas a instalaciones del centro educativo o ajeno para realizar una identificación “in situ”.

A continuación se realiza la configuración de la instalación, lo que incluye el diseño, selección de normativa aplicable, realización de esquemas, cálculos, selección de materiales y equipos y el presupuesto aproximado. La utilización de software comercial especializado para el diseño de la instalación, aportará a estos contenidos un importante refuerzo profesional.

Antes de preparar, montar o realizar labores de mantenimiento en instalaciones de antenas o telefonía, el alumnado debe conocer los riesgos a los que se expone y qué medidas ha de tomar frente a ellos.

Seguidamente se monta y pone a punto la instalación usando paneles o maquetas didácticas y se realizan los ajustes, pruebas y verificaciones finales necesarias.

Se resuelven averías reales o simuladas en la instalación siguiendo esquemas de causa-efecto, planteando hipótesis razonables y utilizando las técnicas adquiridas anteriormente.

Por último, es interesante que se realicen actividades de mantenimiento, para lo que también se pueden utilizar las máquinas e instalaciones disponibles en el centro educativo.

## 2) Aspectos metodológicos

El módulo tiene en principio elementos suficientes para resultar atractivo, por lo que el profesorado debe aprovechar esta predisposición, eligiendo convenientemente los ejercicios según el grado de dificultad.

Es fundamental transmitir la necesidad del plano y del esquema como documentos portadores de la información necesaria e imprescindible para la realización de la configuración, montaje y de las labores de mantenimiento de una forma autónoma, dentro de los parámetros de calidad establecidos.

Parece lógico estructurar los contenidos procedimentales en forma de proyectos en los cuales se presentan planos y esquemas-modelo de la instalación en el que los alumnos y las alumnas deberán identificar los bloques y elementos, para luego abordar la configuración o diseño de la instalación, su montaje, verificación e intervención en el diagnóstico, localización y reparación de averías simuladas o, en su caso, reales.

Siguiendo en esta línea, se sugiere evitar los escenarios de aprendizaje basados en la exposición por otros donde el alumnado tome parte de un modo más activo. Así, por ejemplo, da resultado plantear ejercicios en los que sea el alumnado el que solicite la información técnica necesaria para desarrollar la actividad.

Suele ser interesante la exposición por parte del alumnado del resultado de su trabajo, dificultades habidas en el proceso, etc., por ejemplo mediante una presentación con fotografías del montaje, instalación, etc.

En relación con la/s unidad/es didáctica/s que incluyan contenidos sobre reparación de averías, tal y como indica el correspondiente criterio de evaluación, deberá contemplarse la realización de un informe–memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

Las actividades relacionadas con el bloque de aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales se tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que resulte adecuado respecto a los procedimientos implicados: montaje, mantenimiento, etc.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas:
  - Análisis de la normativa sobre ICT.
  - identificación de elementos, tipos de canalizaciones y elementos de conexión.
  - Determinación de la función y características de los elementos y equipos de cada sistema (televisión, telefonía, seguridad, entre otros).
- ✓ Realización de proyectos de pequeñas instalaciones de ICT con la utilización de programas informáticos específicos :
  - Identificación de las especificaciones técnicas de la instalación.
  - Aplicación de la normativa de ICT y el REBT.
  - Cálculo de los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
  - Realización de los croquis y esquemas de la instalación
  - Utilización de simbología normalizada.
  - Selección de equipos y materiales
  - Elaboración del presupuesto.
- ✓ Montaje de instalaciones de ICT:
  - Interpretación de la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, normas, etc.)
  - Aplicación de las normas de prevención adecuadas.
  - Realización del replanteo de la instalación.
  - Ubicación y fijación de canalizaciones, antenas y cabeceras.
  - Montaje de mástiles y torretas, entre otros.
  - Cableado y conexionado de equipos y elementos de la instalación (televisión, telefonía y comunicación interior, seguridad, entre otros).
- ✓ Verificación y ajuste de los elementos de las instalaciones:
  - Descripción de las unidades y los parámetros de los sistemas de la instalación.
  - Obtención de información sobre situación de repetidores, posicionamiento de satélites, etc.
  - Orientación de los elementos de captación de señales.
  - Medición de los parámetros significativos.
  - Valoración de los parámetros medidos en relación a los característicos de la instalación.
  - Realización de pruebas funcionales y ajustes.
- ✓ Localización de averías:
  - Aplicación de técnicas de detección.
  - Análisis efecto-causa.
  - Localización del subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
- ✓ Reparación de averías:
  - Elaboración de la secuencia de intervención para la reparación de la avería.

- Reparación /sustitución de los componentes causantes de la avería.
  - Verificación de la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
  - Restablecimiento de las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.
  - Realización de informes.
- ✓ Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales :
- Identificación de los riesgos y causas más frecuentes de accidentes en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de ITC.
  - Descripción de los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones.
  - Identificación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento.
  - Enumeración de las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
  - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

## Módulo Profesional 7 INSTALACIONES DOMÓTICAS

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Instalaciones domóticas</b>
Código:	0238
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	126 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora o Profesor Técnico de FP) Equipos Electrónicos (Profesora o Profesor Técnico de FP)
Tipo de módulo:	Módulo asociado a la unidad de competencia: UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de vivienda y pequeña industria.
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   12   13   14   15

### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica áreas y sistemas automáticos que configuran las instalaciones automatizadas en viviendas, analizando el funcionamiento, características y normas de aplicación.

Criterios de evaluación:

- Se han reconocido las distintas tipologías de automatizaciones domésticas.
- Se han reconocido los principios de funcionamiento de las redes automáticas en viviendas.
- Se han reconocido aplicaciones automáticas en las áreas de control, confort, seguridad, energía y telecomunicaciones.
- Se han descrito las distintas tecnologías aplicadas a la automatización de viviendas.
- Se han descrito las características especiales de los conductores en este tipo de instalación.
- Se han identificado los equipos y elementos que configuran la instalación automatizada, interpretando la documentación técnica.
- Se ha consultado la normativa vigente relativa a las instalaciones automatizadas en viviendas.
- Se han relacionado los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.



## 2. Configura sistemas técnicos, justificando su elección y reconociendo su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los tipos de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios en función del sistema de control.
- b) Se han reconocido las distintas técnicas de transmisión.
- c) Se han identificado los distintos tipos de sensores y actuadores.
- d) Se han descrito los diferentes protocolos de las instalaciones automatizadas.
- e) Se ha descrito el sistema de bus de campo.
- f) Se han descrito los sistemas controlados por autómatas programables.
- g) Se han descrito los sistemas por corrientes portadoras.
- h) Se han descrito los sistemas inalámbricos.
- i) Se ha utilizado el software de configuración apropiado a cada sistema.
- j) Se ha utilizado documentación técnica.

## 3. Monta pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas, describiendo los elementos que las conforman.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- b) Se han determinado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
- c) Se han conectado los sensores y actuadores para un sistema domótico con autómatas programables.
- d) Se ha realizado el cableado de un sistema por bus de campo.
- e) Se han montado sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema domótico por bus de campo, corrientes portadoras y red inalámbrica.
- f) Se ha verificado su correcto funcionamiento.
- g) Se han respetado los criterios de calidad.
- h) Se ha aplicado la normativa vigente.

## 4. Monta las áreas de control de una instalación domótica siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han consultado catálogos comerciales para seleccionar los materiales que se tiene previsto instalar.
- b) Se han utilizado las herramientas y equipos adecuados para cada uno de los sistemas.
- c) Se ha elegido la opción que mejor cumple las especificaciones funcionales, técnicas y normativas así como de obra de la instalación.
- d) Se han realizado los croquis y esquemas para configurar la solución propuesta.
- e) Se ha tendido el cableado de acuerdo con las características del sistema.
- f) Se han programado los elementos de control de acuerdo a las especificaciones dadas y al manual del fabricante o de la fabricante.
- g) Se ha realizado la puesta en servicio de la instalación.
- h) Se ha realizado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
- i) Se han respetado los criterios de calidad.

## 5. Mantiene instalaciones domóticas, atendiendo a las especificaciones del sistema.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ajustado las distintas áreas de gestión para que funcionen coordinadamente.
- b) Se han medido los parámetros eléctricos de distorsión en la red.
- c) Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento.
- d) Se ha comprobado la compatibilidad del elemento sustituido.
- e) Se ha comprobado, en el caso de mantenimiento correctivo, que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- f) Se han realizado las pruebas, comprobaciones y ajustes con la precisión necesaria para la puesta en servicio de la instalación, siguiendo lo especificado en la documentación técnica.
- g) Se ha elaborado, en su caso, un informe de disconformidades relativas al plan de calidad.

## 6 Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones domóticas, aplicando técnicas de medición y relacionando éstas con las causas que la producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han ajustado las distintas áreas de gestión para que funcionen coordinadamente.
- b) Se han medido los parámetros eléctricos de distorsión en la red.
- c) Se han identificado los elementos susceptibles de mantenimiento.
- d) Se han propuesto hipótesis razonadas de las posibles causas de la disfunción y su repercusión en la instalación.
- e) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento utilizando los instrumentos o el software adecuados.
- f) Se ha localizado la avería utilizando un procedimiento técnico de intervención.
- g) Se ha reparado la avería.
- h) Se ha confeccionado un informe de incidencias.
- i) Se ha elaborado un informe, en el formato adecuado, de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, que permitirá actualizar el histórico de averías.
- j) Se han respetado los criterios de calidad.

## 7. 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 suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.

- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones domóticas y sus instalaciones asociadas.
- 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:

#### INSTALACIONES DOMÓTICAS, ÁREAS DE UTILIZACIÓN

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de las funciones que pueden ser automatizadas en una vivienda.</li> <li>- Análisis de los diferentes transductores utilizados.</li> <li>- Identificación de las áreas de aplicación.</li> <li>- Identificación de elementos que configuran una instalación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas domóticos aplicados a las viviendas.</li> <li>- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otras).</li> <li>- Áreas de aplicación de las instalaciones domóticas.</li> <li>- Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la utilización de la documentación técnica.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa.</li> </ul>

#### SISTEMAS TÉCNICOS APLICADOS EN LA AUTOMATIZACIÓN DE VIVIENDAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de los sistemas de automatización: características, funciones y tipología.</li> <li>- Identificación de las distintas configuraciones.</li> <li>- Análisis de las distintas herramientas informáticas de configuración.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistemas de automatización con autómatas programables.</li> <li>- Sistemas con cableado específico bus de campo.</li> <li>- Sistemas por corrientes portadoras.</li> <li>- Sistemas inalámbricos.</li> <li>- Métodos de configuración de los distintos sistemas domóticos.</li> <li>- Herramientas informáticas de configuración.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Rigor en la utilización de la documentación técnica.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa.</li> </ul>

MONTAJE DE INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS AUTOMATIZADAS DE VIVIENDAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de planos y esquemas para configurar pequeñas instalaciones.</li> <li>- Selección de herramientas necesarias para la realización del montaje.</li> <li>- Preparación de elementos y materiales a utilizar, según procedimiento normalizado.</li> <li>- Montaje de canalizaciones y conexionado de los cables y equipos.</li> <li>- Carga de programas y/o introducción de parámetros que configuren funcionalmente la instalación.</li> <li>- Verificación del correcto funcionamiento.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Normativa vigente relativa a las instalaciones automatizadas en viviendas.</li> <li>- Simbología de los elementos.</li> <li>- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.</li> <li>- Métodos de emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación.</li> <li>- Elementos de la preinstalación de sistemas automáticos: canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.</li> <li>- Técnicas de ejecución del montaje: cableado, conexionado de dispositivos, instalación de dispositivos, configuración de sensores y actuadores.</li> <li>- Técnicas de programación y configuración de elementos.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las normas de representación en esquemas eléctricos.</li> <li>- Respeto a los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.</li> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa.</li> <li>- Respeto a los criterios de calidad.</li> </ul>

MONTAJE DE LAS ÁREAS DE APLICACIÓN EN VIVIENDAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de planos y esquemas para configurar instalaciones que abarquen varias áreas de aplicación.</li> <li>- Selección de herramientas necesarias.</li> <li>- Preparación de elementos y materiales a utilizar, según procedimiento normalizado.</li> <li>- Montaje de canalizaciones y conexionado de los cables y equipos.</li> <li>- Carga de programas y/o introducción de parámetros adecuados.</li> <li>- Verificación de su correcto funcionamiento.</li> <li>- Realización de la memoria técnica de los proyectos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instalaciones con distintas áreas de aplicación. Métodos de coordinación entre sistemas distintos.</li> <li>- Cableados específicos y comunes en las instalaciones de viviendas domóticas.</li> <li>- Métodos de programación y puesta en servicios de áreas de aplicación en viviendas.</li> <li>- Método de planificación de las áreas de la aplicación de una</li> </ul>

	<p>vivienda domótica.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fases de la realización de proyectos de instalaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las normas de representación en esquemas eléctricos.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.</li> <li>- Actitud ordenada y metódica en la realización de las tareas.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa.</li> <li>- Respeto a los criterios de calidad.</li> </ul>

### MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS AUTOMATIZADAS DE VIVIENDAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ejecución de las operaciones de mantenimiento correctivo y preventivo.</li> <li>- Medición e interpretación de los parámetros de la instalación.</li> <li>- Realización de ajustes en elementos sensores.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Instrumentos de medida específicos en los sistemas domóticos.</li> <li>- Ajustes de elementos de control.</li> <li>- Mantenimientos correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.</li> <li>- Mantenimiento de áreas en sistemas domóticos. Mantenimiento de sistemas en instalaciones domóticas.</li> <li>- Medios y equipos de seguridad.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa.</li> <li>- Responsabilidad en el trabajo.</li> <li>- Rigor al realizar la conexión y ajustes de los aparatos de medida.</li> <li>- Respeto a los criterios de calidad.</li> </ul>

### AVERÍAS EN LAS INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS AUTOMATIZADAS DE VIVIENDAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de la avería por los síntomas que presenta y los efectos que produce en la instalación.</li> <li>- Selección de las herramientas empleadas en el diagnóstico y reparación de las instalaciones.</li> <li>- Localización del bloque funcional y del equipo o componentes responsables de la avería.</li> <li>- Modificación y/o sustitución de elementos.</li> <li>- Formulación de hipótesis de diagnóstico de averías.</li> <li>- Realización de planes de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.</li> <li>- Realización de informes de incidencias en las instalaciones domóticas.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Averías tipo en las instalaciones automatizadas: síntomas y efectos.</li> <li>- Técnicas de diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.</li> <li>- Métodos de reparación de averías en instalaciones domóticas.</li> <li>- Proceso de reposición de mecanismos y receptores de sistemas</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>domóticos.</li> <li>- Informes de incidencias en las instalaciones domóticas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la resolución de las averías.</li> <li>- Rigor en la aplicación de la normativa.</li> <li>- Rigor al realizar la conexión y ajustes de los aparatos de medida.</li> <li>- Respeto a los criterios de calidad.</li> </ul>

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de riesgos.</li> <li>- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales y de protección medioambiental.</li> <li>- Interpretación de planes de prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.</li> <li>- Utilización de Equipos de Protección Individual.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riesgos laborales de origen eléctrico.</li> <li>- Medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Normativa de protección ambiental.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.</li> </ul>

#### 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 en la que se aborde una visión global de los procesos en los que se basa la profesionalidad que caracteriza a este módulo, y en la que se presenten y consoliden los aspectos más básicos que habrán de ser abordados más tarde en él. Para dar una visión global se pueden desarrollar los contenidos del bloque **“Instalaciones domóticas, áreas de utilización”**.

Una vez que los alumnos y las alumnas logren una visión global de las aplicaciones de la domótica, se procede a la enseñanza de los distintos sistemas aplicados para la automatización de una vivienda, realizando en cada caso ejemplos de configuración por parte del profesorado.

A continuación y basándonos en uno de los sistemas descritos anteriormente (disponible en el Centro Educativo) se procederá a la configuración de pequeñas instalaciones domóticas lo que incluye el diseño, selección de normativa aplicable, realización de esquemas, cálculos, selección de materiales y equipos y realización del presupuesto aproximado con la ayuda de catálogos comerciales.

Posteriormente se efectuará el montaje usando paneles o maquetas didácticas de dichas configuraciones y la carga del programa y/o los parámetros correspondientes para finalmente verificar su funcionamiento.

Este proceso debe de comenzar con instalaciones muy simples que a medida que avanzamos se van haciendo más complejas y siempre irán referidas a un área de aplicación.

Conviene que una vez el alumno o la alumna se ha familiarizado con el montaje y programación, se comience con el bloque de contenidos "**Averías en las instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas**" de manera que cuando en el desarrollo normal de su actividad de montaje surja una avería sea capaz de solucionarla.

Se concluye, con el bloque de contenidos "**Montaje de las áreas de aplicación en viviendas**" en el que el alumnado realizara pequeños proyectos (2 ó 3) consistentes en la configuración, montaje y programación en donde intervengan dos o más áreas de aplicación y que sean de dificultad creciente.

A continuación se resuelven averías provocadas en la instalación siguiendo esquemas de causa efecto y utilizando las técnicas adquiridas anteriormente.

Por último, es interesante que se realicen planes de mantenimiento, para lo que también se pueden utilizar si hubiere las instalaciones disponibles en el centro educativo, o de sus mismas instalaciones o proyectos.

**Una vez finalizado este proceso se realizara una secuenciación similar utilizando otro sistema domótico.**

Las actividades relacionadas con el bloque de "**Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales**" tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que resulte adecuado respecto a los procedimientos implicados: montaje, mantenimiento, etc.

Con un tratamiento similar, se analizarán las directrices, criterios y 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

El módulo cuenta de partida con bastantes elementos para que el alumnado se sienta motivado, por lo que el profesorado debe aprovechar esta predisposición, eligiendo convenientemente los ejercicios según el grado de dificultad.

Se considera esencial hacer hincapié, una vez más, en la necesidad del plano y del esquema como soportes fundamentales de la información necesaria para la realización de la configuración, montaje y trabajos de mantenimiento de una forma autónoma, dentro de los parámetros de calidad establecidos.

Tal y como se ha señalado, conviene empezar por actividades sencillas para favorecer la confianza y el estímulo del alumnado.

Parece lógico estructurar los contenidos procedimentales en forma de proyectos en los cuales se presentan planos y esquemas-modelo de la instalación en el que los alumnos y las alumnas deberán identificar los bloques y elementos, para luego abordar la

configuración o diseño de la instalación, su montaje, verificación e intervención en el diagnóstico, localización y reparación de averías simuladas o, en su caso, reales.

Siguiendo en esta línea, se sugiere evitar los escenarios de aprendizaje basados en la exposición, por otros donde el alumnado tome parte de un modo más activo. Así, por ejemplo, da resultado plantear ejercicios en los que sea el alumnado el que solicite la información técnica necesaria para desarrollar la actividad.

Suele ser interesante la exposición por parte del alumnado del resultado de su trabajo, dificultades habidas en el proceso, etc., por ejemplo mediante una presentación con fotografías y videos del montaje, instalación, etc.

En relación con la/s unidad/es didáctica/s que incluyan contenidos sobre reparación de averías, tal y como indica el correspondiente criterio de evaluación, deberá contemplarse la realización de un informe–memoria de las actividades desarrolladas, los procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Identificación de áreas de aplicación y sistemas automáticos en las instalaciones automatizadas en viviendas:
  - Descripción de los diferentes sistemas de automatización.
  - Identificación de las áreas de aplicación (confort, seguridad, energía y telecomunicaciones).
  - Identificación de los equipos y elementos que configuran la instalación automatizada.
  - Identificación de las características especiales de los conductores en este tipo de instalación.
  
- ✓ Configuración de sistemas domóticos:
  - Identificación de las especificaciones técnicas de la instalación.
  - Aplicación de la normativa.
  - Cálculo de los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
  - Realización de los croquis y esquemas de la instalación.
  - Utilización de simbología normalizada.
  - Selección de equipos y materiales.
  - Elaboración del presupuesto.
  
- ✓ Montaje de pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas referidas a un área de aplicación:
  - Interpretación de la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, normas, etc.)
  - Aplicación de las normas de prevención y calidad adecuadas.
  - Realización del replanteo de la instalación.
  - Cableado y conexionado de equipos y elementos de la instalación.
  - Programación de los elementos de control.
  - Realización de la puesta en marcha de la instalación.
  
- ✓ Realización de proyectos de pequeñas instalaciones realizando su montaje:
  - Identificación de las especificaciones técnicas de la instalación.
  - Aplicación de la normativa.
  - Cálculo de los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
  - Realización de los croquis y esquemas de la instalación.
  - Utilización de simbología normalizada.
  - Selección de equipos y materiales.



- Elaboración del presupuesto.
  - Interpretación de la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, normas, etc.)
  - Aplicación de las normas de prevención y calidad adecuadas.
  - Realización del replanteo de la instalación.
  - Cableado y conexionado de equipos y elementos de la instalación.
  - Programación de los elementos de control.
  - Realización de la puesta en marcha de la instalación.
- ✓ Mantenimiento de instalaciones domóticas:
- Identificación de los elementos susceptibles de mantenimiento.
  - Realización de los planes de mantenimiento correctivo y preventivo.
  - Elaboración de informes de disconformidades relativas al plan de calidad.
- ✓ Localización y Reparación de averías:
- Aplicación de técnicas de detección.
  - Análisis efecto-causa.
  - Localización del subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
  - Elaboración de la secuencia de intervención para la reparación de la avería.
  - Reparación/sustitución de los componentes causantes de la avería.
  - Verificación de la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
  - Restablecimiento de las condiciones de normal funcionamiento del equipo o de la instalación.
  - Verificación en el caso de mantenimiento correctivo, que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
  - Realización de informes.
- ✓ Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales:
- Identificación de los riesgos y causas más frecuentes de accidentes en las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones domóticas.
  - Utilización de los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones.
  - Identificación y aplicación de las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento.
  - Enumeración de las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
  - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

## Módulo Profesional 8

### INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Instalaciones solares fotovoltaicas</b>
Código:	0239
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	66 horas
Curso:	1º
Especialidad del profesorado:	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo asociados a las unidades de competencia: UC0836_2: Montar instalaciones solares fotovoltaicas. UC0837_2: Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   6   7   8   9   10   12   13   14   15   17   18

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado los tipos de instalaciones de energía solar.
- Se ha reconocido el principio de funcionamiento de las células.
- Se han identificado los parámetros y curvas características de los paneles.
- Se han descrito las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.
- Se han descrito las características y misión del regulador.
- Se han clasificado los tipos de convertidores.
- Se ha identificado la normativa de conexión a red.

2. Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
- b) Se han dibujado los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.
- c) Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y equipos.
- d) Se ha seleccionado la estructura soporte de los paneles.
- e) Se han consultado catálogos comerciales.
- f) Se han seleccionado los equipos y materiales necesarios.
- g) Se ha elaborado el presupuesto.
- h) Se ha aplicado la normativa vigente.

**3. Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha descrito la secuencia de montaje.
- b) Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.
- c) Se han seleccionado las herramientas, equipos y medios de seguridad para el montaje.
- d) Se han colocado los soportes y anclajes.
- e) Se han fijado los paneles sobre los soportes.
- f) Se han interconectado los paneles.
- g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.
- h) Se han respetado criterios de calidad.

**4. Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los esquemas de la instalación.
- b) Se han seleccionado las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje.
- c) Se han situado los acumuladores en la ubicación adecuada.
- d) Se han colocado el regulador y el convertidor según las instrucciones del o de la fabricante.
- e) Se han interconectado los equipos y los paneles.
- f) Se han conectado las tierras.
- g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio.
- h) Se han respetado criterios de calidad.

**5. Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han medido los parámetros de funcionamiento.
- b) Se han limpiado los paneles.
- c) Se ha revisado el estado de la estructura de soporte.
- d) Se ha comprobado el estado de las baterías.

- e) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
- f) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción o avería.
- g) Se han sustituido o reparado los componentes causantes de la avería.
- h) Se ha verificado la compatibilidad del elemento instalado.
- i) Se han restablecido las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación.
- j) Se han respetado criterios de calidad.

**6. Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha elaborado un informe de solicitud de conexión a la red.
- b) Se han descrito las perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación.
- c) Se han identificado las protecciones específicas.
- d) Se han descrito las pruebas de funcionamiento del convertidor.
- e) Se ha reconocido la composición del conjunto de medida de consumo.
- f) Se ha aplicado la normativa vigente.

**7. 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 suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas y sus instalaciones asociadas.
- 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:

**IDENTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificación de los sistemas de energía solar fotovoltaica.</li> <li>- Identificación de los componentes.</li> <li>- Análisis de la placa de características de cada componente: paneles, baterías, reguladores e inversores.</li> <li>- Realización de esquemas por bloques funcionales.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de instalaciones fotovoltaicas.</li> <li>- Tipos de paneles: de la célula al módulo, constitución del módulo.</li> <li>- Placa de características: parámetros del modulo, perdidas del módulo, problema punto caliente.</li> <li>- Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles: serie, paralelo y mixto.</li> <li>- Tipos de acumuladores: plomo ácido, níquel-cadmio.</li> <li>- Reguladores: tipos, parámetros, funcionamiento, protecciones, ubicación y conexionado.</li> <li>- Convertidores: tipos, ubicación y conexionado.</li> <li>- Elementos de consumo: iluminación, electrodomésticos, motores y bombas.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Participación en el equipo de trabajo.</li> </ul>

**CONFIGURACIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA**

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de los cálculos de la instalación: paneles, baterías, reguladores y convertidores.</li> <li>- Determinación de la inclinación y orientación adecuada de los paneles. Determinación de sombras.</li> <li>- Dimensionado de los sistemas de apoyo minieólicos, minihidráulicos y generadores diesel.</li> <li>- Dimensionado de conductores.</li> <li>- Realización de esquemas, informes y presupuesto según la normativa vigente.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de instalaciones: autónomas y conectadas a la red.</li> <li>- Parámetros de la energía solar.</li> <li>- Niveles de radiación. Unidades de medida.</li> <li>- Sombras.</li> <li>- Orientación e inclinación.</li> <li>- Esquemas y simbología.</li> <li>- Elementos de una instalación: paneles, baterías, regulador, convertidor, etc.</li> <li>- Sistemas de apoyo: minieólicas, minihidráulicas, generadores diesel, etc.</li> <li>- Subvenciones de organismos oficiales.</li> </ul>

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Participación en el equipo de trabajo.</li> </ul>
---------------	--

## MONTAJE DE LOS PANELES DE LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cálculo elemental de esfuerzos.</li> <li>- Definición de la secuencia de montaje.</li> <li>- Elección del material para montaje de estructuras.</li> <li>- Realización del montaje.</li> <li>- Comprobación del conexionado de paneles y realización de pruebas, medidas y ajustes.</li> <li>- Comprobación de las estructuras y de la orientación de los paneles.</li> <li>- Clasificación y enumeración de las diferentes instalaciones de integración arquitectónica.</li> </ul>
-----------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de esfuerzos.</li> <li>- Estructuras de sujeción de paneles: estructuras en suelo, en fachadas y sobre cubierta.</li> <li>- Materiales, soportes y anclajes.</li> <li>- Secuencias de montaje.</li> <li>- Sistemas de seguimiento solar: seguimiento en un eje y seguimiento en dos ejes.</li> <li>- Motorización y sistema automático de seguimiento solar.</li> <li>- Integración arquitectónica y urbanística.</li> <li>- Estudio de sombras.</li> </ul>
--------------	--

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a los criterios de calidad en el montaje.</li> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Participación en el equipo de trabajo.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad.</li> </ul>
---------------	---

## MONTAJE DE LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de los esquemas de conexionado, relacionando los símbolos con los elementos reales.</li> <li>- Definición de la secuencia de montaje.</li> <li>- Ubicación de los elementos de la instalación: acumuladores, regulador y convertidor.</li> <li>- Selección de las herramientas, componentes y equipos en el montaje.</li> <li>- Montaje y comprobación de los elementos y de la instalación en conjunto.</li> <li>- Comprobación del conexionado de los elementos y realización de pruebas, medidas y ajustes.</li> </ul>
-----------------	---

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Tipos de conexión de baterías: serie, paralelo, mixto.</li> <li>- Esquemas y simbología.</li> <li>- Herramientas, equipos, medios de montaje y elementos de medida.</li> <li>- Conexión a tierra.</li> </ul>
--------------	---

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto a los criterios de calidad.</li> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Participación en el equipo de trabajo.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad.</li> </ul>
---------------	---

### MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprobación visual de la instalación.</li> <li>- Selección de herramientas adecuadas para realizar el mantenimiento.</li> <li>- Comprobación de las estructuras de soporte y de las tensiones de anclaje.</li> <li>- Medida y comprobación de los parámetros de funcionamiento.</li> <li>- Revisión de paneles: limpieza y comprobación de conexiones.</li> <li>- Conservación y mantenimiento de baterías: comprobación del nivel del electrolito, y de las conexiones de las bornas.</li> <li>- Comprobaciones de los reguladores de carga y de convertidores.</li> <li>- Comprobación del conexionado, de las protecciones eléctricas, tomas de tierra, estanqueidad de las cajas eléctricas.</li> <li>- Realización del plan de intervención para el mantenimiento y corrección de averías. Registro en el libro de mantenimiento.</li> <li>- Diagnóstico de averías.</li> <li>- Selección del proceso de reparación.</li> <li>- Realización del mantenimiento preventivo de los elementos de una instalación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Libro de mantenimiento.</li> <li>- Mantenimiento correctivo y preventivo.</li> <li>- Instrumentos de medida específicos (solarímetro, densímetro, entre otros).</li> <li>- Herramientas de mantenimiento.</li> <li>- Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas.</li> <li>- Técnicas de verificación, ensayo, comprobaciones finales y puestas en servicio de la instalación.</li> <li>- Secuencia de conexión y desconexión de los elementos de la instalación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Participación en el equipo de trabajo.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad.</li> <li>- Importancia de actualizar la documentación disponible de la instalación del mantenimiento.</li> </ul>

### CONEXIÓN A LA RED DE LAS INSTALACIONES DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de la conexión a red.</li> <li>- Elaboración de informes de solicitud de conexión a la red.</li> <li>- Verificaciones de protecciones.</li> <li>- Realización de pruebas de funcionamiento del convertidor.</li> <li>- Medición de perturbaciones en la red y en la instalación.</li> <li>- Medición de consumos y generación.</li> </ul>
-----------------	--

conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reglamentación vigente.</li> <li>- Solicitud y condiciones de conexión a red. Punto de conexión.</li> <li>- Proceso de conexión a red.</li> <li>- Pruebas de funcionamiento del convertidor.</li> <li>- Perturbaciones en la red y en la instalación.</li> <li>- Protecciones. Tierras. Armónicos y compatibilidad electromagnética.</li> <li>- Protecciones del convertidor de conexión a red: verificaciones de tensión, de frecuencia y de fase.</li> <li>- Contadores de consumos y de generación.</li> <li>- Secuencias de conexión y de desconexión.</li> <li>- Subvenciones y tarifas eléctricas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Compromiso con la calidad en el montaje.</li> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Participación en el equipo de trabajo.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad.</li> </ul>

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de la normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Aplicación de la normativa de protección ambiental.</li> <li>- Identificación de los accidentes más comunes.</li> <li>- Identificación de riesgos y nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.</li> <li>- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Clasificación de posibles fuentes de contaminación.</li> <li>- Identificación de residuos generados y su retirada selectiva.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Medidas de seguridad para montaje y mantenimiento de instalaciones fotovoltaicas.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Normativa de instalaciones autónomas.</li> <li>- Normativa de instalaciones de conexión a red.</li> <li>- Normativa sobre seguridad.</li> <li>- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.</li> <li>- Riesgo eléctrico y accidentes eléctricos.</li> <li>- Residuos generados y fuentes de contaminación.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rigor en la aplicación de las medidas de seguridad.</li> <li>- Orden y método de trabajo.</li> <li>- Participación en el equipo de trabajo.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa vigente.</li> </ul>

## 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 en la que se aborde la problemática energética: el consumo desmesurado, el agotamiento de los recursos fósiles y las limitaciones y potencialidades de las energías renovables. Conviene a su vez, dar una visión global de los diferentes tipos de energías renovables y particularmente de los dos tipos de instalaciones solares fotovoltaicas más utilizadas: las instalaciones autónomas y las instalaciones conectadas a red.

Las actividades planteadas en este módulo se repiten según la secuencia relatada a continuación y van creciendo en dificultad e incorporando nuevos contenidos:

1. Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.
2. Identificación de los elementos de las instalaciones fotovoltaicas.
3. Configuración de las instalaciones fotovoltaicas.
4. Montaje de instalaciones fotovoltaicas.
5. Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones fotovoltaicas.
6. Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de fotovoltaicas.
7. Mantenimiento y reparación de instalaciones fotovoltaicas.

Antes de iniciar cualquier operación de montaje, reparación o verificación de parámetros de la instalación se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales, identificando los riesgos asociados al tipo de tarea que se va a llevar a cabo y los equipos de protección individual a utilizar. Asimismo, se analizarán las directrices, criterios y normas que existen a nivel de comunidad autónoma para gestión de los subproductos o 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.)

A continuación se, configura la instalación, determinando para ello el número y la inclinación de los paneles solares, la capacidad de las baterías, la sección de los conductores, las distancias entre las placas y las características de los reguladores e inversores que se vayan a utilizar. Con toda esa información se redactará un informe que incluirá esquemas, planos, presupuestos y memoria de la instalación que se vaya a montar.

Antes de preparar, montar o realizar labores de mantenimiento en instalaciones autónomas o conectadas a red, el alumnado debe conocer los riesgos a los que se expone y qué medidas ha de tomar frente a ellos.

A continuación se monta y pone a punto la instalación usando paneles o maquetas didácticas y se realizan los ajustes, pruebas y verificaciones finales necesarias. Se resuelven averías reales o simuladas en la instalación siguiendo esquemas de causa-efecto, planteando hipótesis razonables y utilizando las técnicas adquiridas anteriormente.

Por último, se realizan actividades de mantenimiento tanto preventivo como correctivo, para lo que también se pueden utilizar los equipos e instalaciones disponibles en el centro educativo.

## 2) Aspectos metodológicos

En principio la energía solar y su aprovechamiento presenta suficientes elementos incentivadores que se deben encauzar y potenciar, eligiendo convenientemente los ejercicios según el grado de dificultad.

Es esencial transmitir la necesidad de la representación gráfica normalizada de las instalaciones solares fotovoltaicas en la realización del montaje y mantenimiento de una forma autónoma, dentro de los parámetros de calidad establecidos.

Conviene empezar por actividades sencillas para favorecer la confianza y motivación del alumnado, así como plantear ejercicios en los que sea éste el que solicite la información técnica necesaria para desarrollar la actividad. En este contexto de aprendizaje, el profesor o la profesora asumen un rol de guía y facilitador de los aprendizajes que conforman la competencia. De todas formas, y aunque no conviene abusar de ellos, habrá momentos en que se tenga que explicar conceptos y principios de funcionamiento de los equipos de la instalación. En estos casos, la aportación de contenidos por parte del profesor o de la profesora debe ir de menor a mayor complejidad y con métodos que provoquen la intervención del alumnado. Para ello, podrán utilizarse experiencias prácticas y recursos multimedia de forma que esta aportación sea más atractiva y motivadora para el alumnado.

Los alumnos y las alumnas realizarán actividades de forma individual o en grupo, según sea el caso, que contribuyan a la profundización o asimilación de los conocimientos.

Suele ser interesante la exposición por parte del alumnado del resultado de su trabajo, dificultades habidas en el proceso, etc., por ejemplo mediante una presentación con fotografías del montaje, instalación, etc.

En la unidad didáctica inicial se presentará el módulo, informando de las cuestiones didácticas, de tiempos, etc. y se abordará la problemática energética. Además, se recomienda visitar una instalación fotovoltaica que pueda existir en el mismo centro o fuera de él, así como realizar un análisis general de la documentación que se tenga de ella. De esta forma, este tipo de actividades, además de ayudar a determinar los conocimientos previos del alumnado, puede actuar de eficaz estímulo en el intercambio de opiniones e informaciones, activando su curiosidad y reforzando su motivación.

Las actividades relacionadas con el bloque de aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales tratarán de forma transversal, es decir, se incluirán en todas las unidades didácticas en las que resulte adecuado respecto a los procedimientos implicados: montaje, mantenimiento, etc.

### 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Análisis de las instalaciones solares fotovoltaicas :
  - Análisis de la normativa.
  - Identificación de los tipos de instalaciones solares fotovoltaicas.
  - Análisis de los elementos y equipos de la instalación.
  
- ✓ Configuración de las instalaciones solares fotovoltaicas :
  - Interpretación de información técnica.
  - Realización de planos y esquemas de la instalación.
  - Utilización de catálogos comerciales.
  - Cálculo y dimensionado de los elementos y estructuras de la instalación.
  - Selección de los elementos.
  - Realización del presupuesto de la instalación.
  - Elaboración de la documentación de la instalación.
  
- ✓ Montaje de las instalaciones solares fotovoltaicas:
  - Interpretación de información técnica.
  - Aplicación de las normas de prevención adecuadas.
  - Realización de la secuencia de montaje y elección de las herramientas y equipos necesarios.
  - Ubicación y fijación de los paneles a las estructuras.

- Montaje, cableado y conexión de paneles.
  - Comprobación del funcionamiento de los paneles.
  - Ubicación y fijación de los elementos de la instalación: baterías, regulador, inversor y elementos de consumo.
  - Montaje, cableado y conexión de los elementos y de las tierras.
  - Comprobación del funcionamiento de la instalación solar fotovoltaica.
- ✓ Mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas:
- Comprobación de los parámetros generales de funcionamiento.
  - Comprobación visual de la instalación y limpieza de paneles.
  - Comprobación del funcionamiento de los elementos de la instalación.
  - Localización de averías.
  - Realización de hipótesis de las causas.
  - Reparación y/o sustitución del elemento responsable de la avería.
- ✓ Conexión a red de las instalaciones solares fotovoltaicas:
- Análisis de la normativa: reglamento, seguridad, subvenciones.
  - Realización de un informe de solicitud de conexión a red.
  - Identificación de las posibles perturbaciones en la red y en la instalación e identificación de las protecciones a utilizar.
  - Dimensionado de los elementos: paneles solares, regulador, convertidor, medidores y conductores.
- ✓ Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:
- Identificación de los riesgos y causas más frecuentes de accidentes en las operaciones de montaje y mantenimiento.
  - Utilización de los equipos de protección individual.
  - Identificación de las medidas de seguridad y de protección personal.
  - Enumeración de las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
  - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.

## Módulo Profesional 9

### MÁQUINAS ELÉCTRICAS

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Máquinas eléctricas</b>
Código:	0240
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	126 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP)
Tipo de módulo:	Módulo profesional asociado a la unidad de competencia: UC0825_2: Montar y mantener máquinas eléctricas.
Objetivos generales:	1   2   3   4   5   7   9   10   11   12   13   14   15   16   18

#### b) Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación

1. Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas relacionando símbolos normalizados y representando gráficamente elementos y procedimientos.

Criterios de evaluación:

- Se han dibujado croquis y planos de las máquinas y sus bobinados.
- Se han dibujado esquemas de placas de bornes, conexionados y devanados según normas.
- Se han realizado esquemas de maniobras y ensayos de máquinas eléctricas.
- Se han utilizado programas informáticos de diseño para realizar esquemas.
- Se ha utilizado simbología normalizada.
- Se ha redactado diferente documentación técnica.
- Se han analizado documentos convencionales de mantenimiento de máquinas.
- Se ha realizado un parte de trabajo tipo.
- Se ha realizado un proceso de trabajo sobre mantenimiento de máquinas eléctricas.
- Se han respetado los tiempos previstos en los diseños.
- Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

2. Monta transformadores monofásicos y trifásicos, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha seleccionado el material de montaje según cálculos, esquemas y especificaciones del o de la fabricante.
- b) Se han seleccionado las herramientas y equipos adecuados a cada procedimiento.
- c) Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- d) Se han realizado los bobinados del transformador.
- e) Se han conexionado los devanados primarios y secundarios a la placa de bornes.
- f) Se ha montado el núcleo magnético.
- g) Se han ensamblado todos los elementos de la máquina.
- h) Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- j) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección del material.
- k) Se han respetado criterios de calidad.

**3. Repara averías en transformadores, realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.
- b) Se han utilizado medios y equipos de localización y reparación de averías.
- c) Se ha localizado la avería e identificado posibles soluciones.
- d) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.
- e) Se han realizado operaciones de mantenimiento.
- f) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.
- h) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- i) Se han respetado criterios de calidad.

**4. Monta máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado el material de montaje, las herramientas y los equipos.
- b) Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- c) Se han utilizado las herramientas y equipos característicos de un taller de bobinado.
- d) Se han realizado bobinas de la máquina.
- e) Se han ensamblado bobinas y demás elementos de las máquinas.
- f) Se han conexionado los bobinados rotórico y estatórico.
- g) Se han montado las escobillas y anillos rozantes conexionándolos a sus bornes.
- h) Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- j) Se han respetado criterios de calidad.

**5. Mantiene y repara máquinas eléctricas realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas.

- b) Se han utilizado medios y equipos de localización de averías.
- c) Se ha localizado la avería y propuesto posibles soluciones.
- d) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.
- e) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
- f) Se ha reparado la avería.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.
- h) Se han sustituido escobillas, cojinetes, entre otros.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- j) Se han respetado criterios de calidad.

**6. Realiza maniobras características en máquinas rotativas, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han preparado las herramientas, equipos, elementos y medios de seguridad.
- b) Se han acoplado mecánicamente las máquinas.
- c) Se han montado circuitos de mando y fuerza, para las maniobras de arranque, inversión, entre otras.
- d) Se han conexionado las máquinas a los diferentes circuitos.
- e) Se han medido magnitudes eléctricas.
- f) Se han analizado resultados de parámetros medidos.
- g) Se ha tenido en cuenta la documentación técnica.
- h) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- i) Se han respetado criterios de calidad.
- j) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.

**7. 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 suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las máquinas eléctricas y sus instalaciones asociadas.
- 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:

**INTERPRETACIÓN DE DOCUMENTACIÓN TÉCNICA EN MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.</li> <li>- Interpretación de planos y esquemas eléctricos normalizados.</li> <li>- Realización de las medidas de las magnitudes eléctricas.</li> <li>- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas.</li> <li>- Tipos de planos y esquemas eléctricos normalizados.</li> <li>- Lenguaje de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.</li> <li>- Normativa y reglamentación.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Cumplimiento de las normas de representación en esquemas eléctricos.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de medición indicados.</li> <li>- Precisión al expresar los resultados de los cálculos tanto en valores como en unidades.</li> </ul>

**MONTAJE Y ENSAYO DE TRANSFORMADORES**

<b>procedimentales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas y planos de transformadores pequeños, monofásicos. Realización de croquis.</li> <li>- Realización de los cálculos necesarios para la construcción de un pequeño transformador monofásico de baja potencia.</li> <li>- Realización de los esquemas o planos (croquis, bocetos, etc.) necesarios para la construcción de un transformador de baja potencia.</li> <li>- Ejecución de los ensayos normalizados aplicados a transformadores.</li> <li>- Selección y acopio de materiales y herramientas para el montaje del transformador calculado.</li> <li>- Realización del montaje del transformador.</li> </ul>
<b>conceptuales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Características funcionales y constructivas de los transformadores.</li> <li>- Características del montaje y conexionado de un transformador.</li> <li>- Devanados primarios y secundarios.</li> <li>- Núcleos magnéticos.</li> <li>- Simbología y planos de construcción de un transformador.</li> <li>- Herramientas y equipos empleados en el cálculo y montaje de pequeños transformadores.</li> <li>- Tipos de ensayos normalizados aplicados a transformadores.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto por las normas de utilización y conservación de los útiles y herramientas de trabajo.</li> <li>- Rigor en la aplicación de las medidas de seguridad.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.</li> </ul>
--	--

MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE TRANSFORMADORES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnóstico y reparación de transformadores.</li> <li>- Propuesta de medidas de mantenimiento a realizar en los transformadores.</li> <li>- Verificación de los síntomas de averías a través de las medidas y observación de la instalación.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de mantenimiento de transformadores.</li> <li>- Averías tipo en los transformadores.</li> <li>- Herramientas y equipos.</li> <li>- Métodos de reparación de averías.</li> <li>- Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la resolución de las averías.</li> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Responsabilidad en el trabajo.</li> </ul>

MONTAJE DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Selección y acopio de materiales y herramientas para el montaje de máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>- Montaje de máquinas eléctricas de CC y CA: aplicación a una o varias máquinas concretas (motor universal, motor de excitación independiente, dinamos, alternadores, etc.)</li> <li>- Realización de ensayos para verificar el funcionamiento de máquinas eléctricas rotativas de corriente continua y alterna.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Generalidades, tipología y constitución de máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>- Características funcionales, constructivas y de montaje.</li> <li>- Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, entre otros).</li> <li>- Curvas características de las máquinas eléctricas de CC y CA.</li> <li>- Devanados rotóricos y estatóricos.</li> <li>- Circuitos magnéticos. Rotor y estator.</li> <li>- Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de corriente continua (CC) y corriente alterna (CA).</li> <li>- Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de CC y CA.</li> <li>- Normas de seguridad en el montaje de máquinas rotativas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.</li> <li>- Respeto a las normas de seguridad y de protección medioambiental.</li> <li>- Compromiso con los plazos establecidos en la ejecución de las tareas.</li> </ul>



## MANTENIMIENTO Y REPARACIÓN DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Realización de intervenciones de diagnóstico. Localización de dinamos.</li> <li>- Realización de informes, partes de avería, recogiendo los datos necesarios, documentando adecuadamente el proceso.</li> <li>- Realización de planes de actuación–intervención en los diferentes tipos de mantenimiento de dinamos.</li> <li>- Realización de intervenciones de reparación de dinamos. Montaje y desmontaje. Sustitución de elementos averiados.</li> <li>- Realización de mantenimiento preventivo y predictivo de dinamos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>- Herramientas y equipos empleados en la reparación de maquinas eléctricas rotativas.</li> <li>- Técnica de localización de averías comunes de las máquinas eléctricas rotativas.</li> <li>- Normas de seguridad en la construcción y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Autonomía en la resolución de las averías.</li> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Cumplimiento de los procedimientos de utilización de las herramientas, equipos y materiales.</li> <li>- Respeto a las medidas de seguridad.</li> </ul>

## MANIOBRAS DE LAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Interpretación de esquemas y planos de sistemas de regulación y control de generadores de CC rotativos.</li> <li>- Interpretación de esquemas y planos de sistemas de arranque y control de motores de CC.</li> <li>- Realización de esquemas eléctricos de maniobras con máquinas de CC rotativas.</li> <li>- Realización de esquemas eléctricos de maniobras de regulación y control de alternadores.</li> <li>- Realización de esquemas eléctricos de maniobras de regulación y control de motores de CC.</li> <li>- Montaje, conexión y parametrización básica de variadores de frecuencia para motores de CA.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Esquemas y planos de arranque y control de máquinas eléctricas de corriente continua (CC) y alterna (CA).</li> <li>- Esquemas y planos de regulación y control de máquinas eléctricas de corriente continua (CC.) y alterna (CA).</li> <li>- Simbología.</li> <li>- Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Responsabilidad en el trabajo.</li> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Respeto por las normas de utilización y conservación de los</li> </ul>

	aparatos y elementos. - Rigor en la aplicación de las medidas de seguridad tanto personal como de la instalación.
--	--

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y PROTECCIÓN AMBIENTAL	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Identificación de riesgos.</li> <li>- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Utilización de los Equipos de Protección Individual.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Técnicas de prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.</li> <li>- Equipos de protección individual.</li> <li>- Normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Normativa de protección ambiental.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Orden y método en la realización de las tareas.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.</li> <li>- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.</li> <li>- Valoración del orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.</li> </ul>

## d) Orientaciones metodológicas

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

### 1) Secuenciación

Los diferentes bloques siguiendo una secuencia que podría ser esta:

- 1.- Introducción al taller de máquinas eléctricas.
- 2.- Construcción de transformadores eléctricos de pequeña potencia.
- 3.- Ensayo de transformadores eléctricos.
- 4.- Máquinas de corriente continua y sus bobinados.
- 5.- Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente continua.
- 6.- Ensayo de máquinas eléctricas de corriente continua.
- 7.- Máquinas de corriente alterna y sus bobinados.
- 8.- Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas de corriente alterna.
- 9.- Ensayo de máquinas eléctricas de corriente alterna.

Se inicia este módulo con una introducción al taller de máquinas eléctricas donde se hace necesario un repaso de los conocimientos de corriente alterna y magnetismo, para poder entender bien el funcionamiento básico de las maquinas eléctricas tanto estáticas como rotativas.

Una vez asimilados dichos conceptos, se aborda la construcción de transformadores eléctricos de pequeña potencia, monofásicos y trifásicos, realizando seguidamente las comprobaciones de funcionamiento y ensayos normalizados para medir los parámetros característicos (pérdidas en el cobre, en el hierro, etc.).

Posteriormente, se analizan los distintos tipos de máquinas rotativas, tanto de corriente continua como de corriente alterna y sus bobinados, realizándose en ambos casos una secuencia de trabajo similar:

- Interpretación de planos de montaje (despiece) de máquinas reales (motores de corriente continua y corriente alterna, dinamos, alternadores)
- Montaje de uno de los tipos vistos anteriormente.
- Comprobación de funcionamiento.
- Realización de ensayos.
- Análisis de los métodos de mantenimiento y reparación.

Antes de iniciar cualquier tarea de montaje, puesta en servicio y reparación se deben analizar las normas de prevención de riesgos laborales, identificando los riesgos asociados a la utilización de los distintos equipos y máquinas.

En la propuesta de actividades prácticas, es conveniente comenzar por casos sencillos, para ir introduciendo actividades de mayor dificultad, hasta alcanzar el nivel competencial requerido en la programación.

## 2) Aspectos metodológicos

Los conceptos deben exponerse en un lenguaje sencillo a la vez que técnico para que el alumnado vaya conociendo la terminología que se utiliza en el campo de las máquinas eléctricas. En general, será complicado llevar al aula los diferentes contenidos que componen el módulo, por lo que debemos realizar el trabajo en los talleres y valernos de material gráfico como presentaciones realizadas con programas adecuados, vídeos, etc.

Se deben suministrar a los alumnos y alumnas esquemas reales sencillos de bobinados, planos mecánicos de despiece de máquinas, documentos normalizados de mantenimiento preventivo de máquinas, etc., para que puedan relacionar los contenidos conceptuales con su desarrollo práctico en el mundo laboral. Asimismo, es muy recomendable utilizar información técnico-comercial, de empresas o distribuidores de la zona, para que el alumnado conozca los materiales, características, aplicaciones, formas de comercialización, etc.

Es necesario inculcar la idea de trabajo en equipo, diseñando los trabajos o actividades por equipos de alumnos y alumnas (2 ó 3 por actividad), que es lo que se van a encontrar después en el mundo del trabajo.

Se considera un buen método el plantear las prácticas en función del orden de ejecución de las tareas, incidiendo en el respeto a los criterios de calidad en los montajes y las conexiones, las verificaciones y comprobaciones de las máquinas.

En la utilización de los equipos deben trabajarse contenidos actitudinales tales como el cumplimiento escrupuloso de las normas de seguridad y la responsabilidad en el manejo.

El profesor o la profesora debe realizar el seguimiento cercano e individualizado del proceso de aprendizaje de cada alumno o alumna.

## 3) Actividades significativas y aspectos críticos de la evaluación

- ✓ Elaboración de documentación técnica de máquinas eléctricas:
  - Realización de croquis y planos de las máquinas y sus bobinados.
  - Realización de cálculos necesarios para el diseño y conexión de elementos de la máquina.
  - Realización de esquemas de placas de bornes y conexionados.
  - Realización de esquemas de maniobras y ensayos de máquinas eléctricas.

- Análisis de documentación convencional de mantenimiento de máquinas.
  - Realización de modelos de partes de trabajo.
  - Realización de procesos de trabajo sobre mantenimiento de máquinas eléctricas.
- ✓ Montaje de transformadores monofásicos y trifásicos:
- Selección del material de montaje.
  - Selección de las herramientas y equipos adecuados.
  - Identificación de cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
  - Realización de los bobinados del transformador.
  - Conexión de los devanados a la placa de bornes.
  - Montaje del núcleo magnético.
  - Ensamblado de los elementos del transformador.
  - Realización de comprobaciones de funcionamiento y ensayos habituales.
- ✓ Reparación de averías en transformadores:
- Localización de averías e identificación de posibles soluciones.
  - Realización de planes de trabajo para la reparación de averías.
  - Realización de medidas eléctricas para la localización de averías.
- ✓ Montaje de máquinas eléctricas rotativas:
- Selección del material de montaje, las herramientas y los equipos.
  - Identificación de cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
  - Realización de las bobinas de la máquina.
  - Ensamblado de bobinas y demás elementos de las máquinas.
  - Conexión de los bobinados rotórico y estatórico y otros elementos de conexión.
  - Realización de comprobaciones de funcionamiento y ensayos habituales.
- ✓ Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas:
- Localización de averías en máquinas eléctricas e identificación de posibles soluciones.
  - Realización de planes de trabajo para la reparación de averías.
  - Realización de medidas eléctricas para la localización de averías.
- ✓ Realización de maniobras características en máquinas rotativas:
- Preparación de herramientas, equipos, elementos y medios de seguridad.
  - Realización del acoplamiento mecánico de las máquinas.
  - Montaje de circuitos de potencia y mando, para las maniobras de arranque inversión, etc.
  - Conexión de las máquinas a los circuitos de alimentación y utilización.
  - Medición de magnitudes eléctricas.
  - Análisis de resultados de parámetros medidos.
  - Elaboración de un informe de las actividades realizadas.
- ✓ Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:
- Análisis de riesgos laborales y de causas más frecuentes de accidentes.
  - Determinación de las medidas de seguridad y de protección personal a adoptar.
  - Identificación de las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
  - Clasificación de los residuos generados para su retirada selectiva.
  - Realización de procesos de trabajo sobre mantenimiento de máquinas eléctricas.

## Módulo Profesional 10 INGLÉS TÉCNICO

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Inglés Técnico</b>
Código:	E100
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	33 horas
Curso:	1º
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 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.
- Se han resumido las ideas principales de informaciones dadas, utilizando sus propios recursos lingüísticos.
- Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

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 cumplimentado documentación comercial y específica de su campo profesional.
- d) Se ha interpretado el mensaje recibido a través de soportes telemáticos: e-mail, fax, entre otros.
- e) Se ha utilizado correctamente la terminología y vocabulario específico de la profesión.
- f) Se han obtenido las ideas principales de los textos.
- g) Se han realizado resúmenes de textos relacionados con su entorno profesional.
- h) Se han identificado las informaciones básicas de una página web del sector.

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

### c) Contenidos:

COMPREENSIÓN Y PRODUCCIÓN DE MENSAJES ORALES	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento de mensajes profesionales del sector y cotidianos.</li> <li>- Identificación de mensajes directos, telefónicos, grabados.</li> <li>- Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias.</li> <li>- Selección de registros utilizados en la emisión de mensajes orales.</li> <li>- Mantenimiento y seguimiento del discurso oral: apoyo, demostración de entendimiento, petición de aclaración y otros.</li> <li>- Producción adecuada de sonidos y fonemas para una comprensión suficiente.</li> <li>- Selección y utilización de marcadores lingüísticos de relaciones sociales, normas de cortesía y diferencias de registro.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminología específica del sector.</li> <li>- Recursos gramaticales: Tiempos verbales, preposiciones, adverbios, locuciones preposicionales y adverbiales, oraciones de relativo, estilo indirecto y otros.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sonidos y fonemas vocálicos y consonánticos. Combinaciones y agrupaciones.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Toma de conciencia de la importancia de la lengua extranjera en el mundo profesional.</li> <li>- Respeto e interés por comprender y hacerse comprender.</li> <li>- Toma de conciencia de la propia capacidad para comunicarse en la lengua extranjera.</li> <li>- Respeto por las normas de cortesía y diferencias de registro propias de cada lengua.</li> </ul>

### INTERPRETACIÓN Y EMISIÓN DE MENSAJES ESCRITOS

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comprensión de mensajes en diferentes formatos: manuales, folletos artículos básicos profesionales y cotidianos.</li> <li>- Diferenciación de la idea principal y las ideas secundarias.</li> <li>- Diferenciación de las relaciones temporales: anterioridad, posterioridad, simultaneidad.</li> <li>- Elaboración de textos propios sencillos profesionales del sector y cotidianos.</li> <li>- Selección léxica, selección de estructuras sintácticas, selección de contenido relevante para una utilización adecuada de los mismos.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Terminología específica del sector.</li> <li>- Soportes telemáticos: fax, e-mail, burofax, páginas web.</li> <li>- Fórmulas protocolarias en escritos profesionales.</li> <li>- Documentación asociada a transacciones internacionales: hoja de pedido, hoja de recepción, factura.</li> <li>- Competencias, ocupaciones y puestos de trabajo asociados al Ciclo formativo.</li> </ul>
actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Respeto e interés por comprender y hacerse comprender.</li> <li>- Respeto ante los hábitos de otras culturas y sociedades y su forma de pensar.</li> <li>- Valoración de la necesidad de coherencia en el desarrollo del texto.</li> </ul>

### COMPRENSIÓN DE LA REALIDAD SOCIO-CULTURAL PROPIA DEL PAÍS

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

## 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 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.

### 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.



A pesar de tratarse de ciclos medios, se deberá conceder especial importancia a la lengua oral ya que las situaciones profesionales 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 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. Así mismo 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. Así mismo 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 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 11 FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Formación y Orientación Laboral</b>
Código:	0241
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	105 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	16 / 17 / 18 / 19/ 20

### 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 de 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 miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.
- f) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes.
- g) Se han determinado procedimientos para la resolución del conflicto.

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

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los conceptos básicos del derecho del trabajo.
- b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios 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 un 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 trabajadora y las cuotas correspondientes a la figura del trabajador o trabajadora y empresario o 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 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 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:

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

GESTIÓN DEL CONFLICTO Y EQUIPOS DE TRABAJO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis de una organización como equipo de personas.</li> <li>- Análisis de estructuras organizativas.</li> <li>- Análisis de los posibles roles de sus integrantes en el equipo de trabajo.</li> <li>- Análisis de la aparición de los conflictos en las organizaciones: compartir espacios, ideas y propuestas.</li> <li>- Análisis distintos tipos de conflicto, intervinientes y sus posiciones de partida.</li> </ul>

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

### CONDICIONES LABORALES DERIVADAS DEL CONTRATO DE TRABAJO

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

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

### SEGURIDAD SOCIAL, EMPLEO Y DESEMPLEO

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

### EVALUACIÓN DE RIESGOS PROFESIONALES

procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.</li> <li>- Análisis de factores de riesgo.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.</li> <li>- Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.</li> <li>- Identificación de los ámbitos de riesgo en la empresa.</li> <li>- Establecimiento de un protocolo de riesgos según la función profesional.</li> <li>- Distinción entre accidente de trabajo y enfermedad profesional</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El concepto de riesgo profesional.</li> <li>- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.</li> <li>- Riesgos específicos en el entorno laboral asociado al perfil.</li> <li>- Daños a la salud del trabajador o de la trabajadora que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.</li> </ul>



<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad preventiva.</li> <li>- Valoración de la relación entre trabajo y salud.</li> <li>- Interés en la adopción de medidas de prevención.</li> <li>- Valoración en la transmisión de la formación preventiva en la empresa.</li> </ul>
----------------------	---

### PLANIFICACIÓN DE LA PREVENCIÓN DE RIESGOS EN LA EMPRESA

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

### APLICACIÓN DE MEDIDAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN EN LA EMPRESA

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

actitudinales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Valoración de la previsión de emergencias.</li> <li>- Valoración de la importancia de un plan de vigilancia de la salud.</li> <li>- Participación activa en las actividades propuestas.</li> </ul>
---------------	---

## 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 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 se 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 12 EMPRESA E INICIATIVA EMPRENDEDORA

### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Empresa e Iniciativa Emprendedora</b>
Código:	0242
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	63 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Formación y Orientación Laboral (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
Tipo de módulo:	Módulo transversal
Objetivos generales:	17 / 16 / 20 / 21

### 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 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:

- a) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad, así como las técnicas de registro de la información contable.
- b) 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.

- c) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el título.
- d) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.
- e) 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.
- f) Se ha incluido la anterior documentación en el plan de empresa.

### c) Contenidos básicos:

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

IDEAS EMPRESARIALES, EL ENTORNO Y SU DESARROLLO	
procedimentales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aplicación de herramientas para la determinación de la idea empresarial.</li> <li>- Búsqueda de datos de empresas del sector por medio de Internet.</li> <li>- Análisis del entorno general de la empresa a desarrollar.</li> <li>- Análisis de una empresa tipo de la familia profesional.</li> <li>- Identificación de fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades.</li> <li>- Establecimiento del modelo de negocio partiendo de las conclusiones del estudio de mercado.</li> <li>- Realización de ejercicios de innovación sobre la idea determinada.</li> </ul>
conceptuales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Obligaciones de una empresa con su entorno específico y con el conjunto de la sociedad (desarrollo sostenible).</li> <li>- La conciliación de la vida laboral y familiar.</li> <li>- Responsabilidad social y ética de las empresas del sector.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudio de mercado: el entorno, la clientela, los competidores o las competidoras y los proveedores o las proveedoras.</li> </ul>
<b>actitudinales</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Reconocimiento y valoración del balance social de la empresa.</li> <li>- Respeto por la igualdad de género.</li> <li>- Valoración de la ética empresarial.</li> </ul>

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

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



## 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 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 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 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 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).
  - Cumplimentación 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.
  - Cumplimentación de documentos fiscales y laborales.
  - Cumplimentación de documentos mercantiles: facturas, cheques, letras, entre otros.

## Módulo Profesional 133

### FORMACION EN CENTROS DE TRABAJO

#### a) Presentación

Módulo profesional:	<b>Formación en Centros de Trabajo</b>
Código:	0243
Ciclo formativo:	Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado:	Medio
Familia Profesional:	Electricidad y electrónica
Duración:	380 horas
Curso:	2º
Especialidad del profesorado:	Instalaciones Electrotécnicas (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP) Equipos Electrónicos (Profesora Técnica o Profesor Técnico de FP) Sistemas Electrotécnicos y Automáticos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria) Sistemas Electrónicos (Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria)
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 relacionándola con la producción y comercialización de los productos que obtienen.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.
- Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores o proveedoras, clientela, sistemas de producción, almacenaje y otros.
- Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.
- Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.
- Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.
- Se han relacionado características del mercado, tipo de clientela y proveedores o proveedoras y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.
- Se han identificado los canales de comercialización más frecuentes en esta actividad.

- h) Se han relacionado ventajas e inconvenientes de la estructura de la empresa frente a otro tipo de organizaciones empresariales.

## 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, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, seguridad necesarias para el puesto de trabajo, responsabilidad, entre otras).
  - 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 jerárquicas 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 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. Monta instalaciones eléctricas de baja tensión aplicando la normativa vigente, normas de seguridad y del sistema de calidad de la empresa.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado la documentación técnica.
- b) Se han identificado los elementos, su función y su disposición en el montaje.
- c) Se ha interpretado el plan de montaje de la instalación y seleccionado las herramientas y materiales necesarios.

- d) Se han realizado las conexiones de los elementos y equipos de acuerdo a los esquemas de las instalaciones.
- e) Se han utilizado las herramientas adecuadas en cada fase del montaje.
- f) Se ha realizado la instalación aplicando la normativa vigente.
- g) Se han cumplido las normas de seguridad personal y de las instalaciones.
- h) Se ha actuado según los procedimientos del sistema de calidad.
- i) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- j) Se ha integrado en el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

**4. Colabora en las operaciones y trámites de puesta en marcha o servicio de las instalaciones y equipos siguiendo los procedimientos establecidos.**

Criterios de evaluación:

- a) Se ha interpretado el plan de puesta en marcha de las instalaciones y equipos.
- b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos para la puesta en marcha.
- c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.
- d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.
- e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.
- f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.
- g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.
- h) Se ha cumplimentado la documentación requerida por el proceso de puesta en marcha.

**5. Realiza el mantenimiento preventivo de las instalaciones y equipos a cargo de la empresa, aplicando los planes de mantenimiento correspondientes.**

Criterios de evaluación:

- a) Se han interpretado los planes de mantenimiento.
- b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.
- c) Se ha comprobado funcionalidad, consumos eléctricos, parámetros de funcionamiento entre otros.
- d) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.
- e) Se han detectado y comunicado desviaciones del plan.
- f) Se ha realizado el mantenimiento preventivo de acuerdo con la seguridad y calidad requerida.
- g) Se han realizado las operaciones con criterios de respeto al medio ambiente.
- h) Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

**6. Colabora en el diagnóstico y reparación de averías y disfunciones en instalaciones y equipos, aplicando técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.**

Criterios de evaluación:

- a) 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.
- b) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.

- c) Se ha localizado la avería de acuerdo a los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.
- d) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.
- e) Se ha realizado el desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.
- f) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.
- g) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.
- h) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.
- i) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.
- j) Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

7. Participa en las tareas de configuración y valoración de instalaciones eléctricas y su legalización, realizando esquemas y cumplimentando la documentación necesaria.

Criterios de evaluación:

- a) Se han dibujado los esquemas eléctricos con la simbología establecida.
- b) Se han calculado y dimensionado las instalaciones según normativa vigente.
- c) Se han utilizado tablas y herramientas informáticas.
- d) Se ha replanteado la instalación de acuerdo a la documentación técnica.
- e) Se han interpretado los manuales técnicos de los o las fabricantes.
- f) Se ha elaborado el presupuesto de materiales y de mano de obra de la instalación.
- g) Se han reconocido los planes de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente estipulados.
- h) Se ha cumplimentado la documentación necesaria para la legalización de la instalación.
- i) Se ha colaborado con el equipo de trabajo mostrando iniciativa e interés.

### c) Situaciones de aprendizaje en el 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:

- ✓ Actuación profesional dentro de la estructura organizativa de la empresa:
  - Identificación de la estructura y organización de la empresa.
  - Ejecución correcta de las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.
- ✓ Actuación según las normas de Prevención de Riesgos Laborales:
  - Uso de los equipos de protección individual.
- ✓ Actuación según las normas de protección del medio ambiente:
  - Identificación de fuentes de contaminación
  - Aplicación de las normas para protección del medio ambiente.
- ✓ Realización de diversas operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace e interiores de edificios de viviendas:
  - Preparación de elementos para el montaje

- Montaje y conexionado de los elementos de la instalación
  - Realización de las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación (resistencia de tierra y aislamientos, entre otros).
  - Realización de operaciones de mantenimiento correctivo.
  - Elaboración del presupuesto de reparación.
- ✓ Realización de diversas operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace e interiores de industrias dedicadas a una actividad determinada y de comercios:
    - Preparación de elementos para el montaje:
    - Configuración de la distribución interna de armarios o envolventes.
    - Montaje de los elementos: armario, luminarias e instalación.
    - Realización de las pruebas y medidas reglamentarias (resistencia de tierra, aislamientos y niveles de iluminación, entre otros).
    - Realización de operaciones de mantenimiento correctivo.
    - Elaboración de planes de mantenimiento.
- ✓ Realización de diversas operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de antenas, telefonía, intercomunicación, portería automática y videoportería:
    - Preparación de elementos para el montaje
    - Montaje y conexionado de los elementos de la instalación: antenas, cabeceras, conductores, puntos de acceso, etc.
    - Realización de las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación.
    - Realización de operaciones de mantenimiento correctivo.
    - Elaboración del presupuesto de reparación.
- ✓ Realización de operaciones de montaje, puesta en servicio y mantenimiento en diversas instalaciones solares fotovoltaicas:
    - Montaje mecánico y eléctrico, de estructuras y puesta en servicio de instalaciones solares fotovoltaicas: conectadas a red, con sistema de seguimiento.
    - Aisladas, con sistema de apoyo.
    - Diagnóstico y localización de averías.
    - Realización de las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación.
    - Realización de operaciones de mantenimiento correctivo.
    - Elaboración del presupuesto de reparación.
- ✓ Realización de operaciones de montaje, puesta en servicio y mantenimiento en diversas instalaciones de distribución de energía:
    - Montaje de instalaciones de redes de distribución aéreas de baja tensión con cable trenzado sobre apoyos y sobre fachada.
    - Montaje de instalaciones de redes de distribución subterráneas de baja tensión enterrada, entubada y en galerías.
    - Realización de las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación.
    - Realización de operaciones de mantenimiento correctivo.
    - Elaboración del presupuesto de reparación.
    - Simulación de conexión y desconexión de líneas de distribución en B.T. a otra red o centros de transformación.
- ✓ Realización de operaciones de montaje, puesta en servicio y mantenimiento en diversas instalaciones domóticas en viviendas con varias áreas de aplicación (confort, gestión de la energía, seguridad, etc.) y un automatismo eléctrico:

- Selección de los elementos y materiales que se vayan a utilizar (armarios, cuadros, sensores y actuadores, entre otros) sobre catálogos comerciales y almacén.
  - Montaje de canalizaciones y tubos y tendido del cableado.
  - Montaje y conexionado de armarios, cuadros, sensores y actuadores, etc.
  - Introducción de parámetros de funcionamiento en el elemento de control de acuerdo a las especificaciones funcionales de la instalación.
  - Verificación del funcionamiento de la instalación.
  - Diagnóstico y localización de averías.
  - Realización de las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación.
  - Elaboración del presupuesto de reparación.
- ✓ Realización de operaciones de montaje, puesta en servicio y mantenimiento en diversas instalaciones de automatismos:
- Selección de los elementos y materiales que se vayan a utilizar (armarios, cuadros, sensores y actuadores, entre otros) sobre catálogos comerciales y almacén.
  - Montaje de canaletas y cableado de cuadros eléctricos: elementos de potencia, mando, sensores, actuadores, etc.
  - Conexionado de alimentación y entradas y salidas de PLC.
  - Introducción de programas o realización de modificaciones de datos en autómatas programables y variadores de frecuencia de acuerdo a las especificaciones funcionales de la instalación.
  - Verificación del funcionamiento de la instalación.
  - Diagnóstico y localización de averías.
  - Elaboración del presupuesto de reparación.
  - Interpretación de planes de mantenimiento preventivo.



## 4 ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

### 4.1 Espacios:

ESPACIO FORMATIVO	SUPERFICIE M <sup>2</sup> / 30 ALUMNOS O ALUMNAS	SUPERFICIE M <sup>2</sup> / 20 ALUMNOS O ALUMNAS
Aula técnica	90	60
Taller de instalaciones electrotécnicas	120	80
Taller de sistemas automáticos	120	80
Aula polivalente	60	40

### 4.2 Equipamientos:

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
Aula polivalente	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PC instalados en red</li> <li>- Equipos audiovisuales</li> </ul>
Aula técnica	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paneles de sistemas domóticos: centralizados, en bus, corrientes portadoras, etc.</li> <li>- Pulsadores y otros elementos de mando domótico</li> <li>- Receptores (lámparas, pequeños motores y timbres)</li> <li>- Cables con conectores para los montajes (bananas)</li> <li>- Componentes electrónicos pasivos: resistencias fijas de diversos valores y potencias, condensadores de diferentes valores y tensiones, potenciómetros y reóstatos, termistores NTC, etc.</li> <li>- Componentes semiconductores: diodos rectificadores, puentes rectificadores monofásicos y trifásicos, diodos zener, transistores BJT y de efecto campo, reguladores 78XX y 79XX, tiristores, triacs, diacs, entre otros</li> <li>- Componentes optoelectrónicos: LDR, diodos LED, displays LED de 7segmentos, pantallas LCD, etc.</li> <li>- C.I. analógicos: amplificadores operacionales, convertidores V/F, temporizadores 555, etc.</li> <li>- C.I. digitales de puertas lógicas AND, OR, inversores, NAND, etc.</li> <li>- C.I. digitales combinacionales y secuenciales: decodificadores, biestables y contadores</li> <li>- Transformadores monofásicos</li> <li>- Pequeños motores de CC y CA</li> <li>- Elementos eléctricos didácticos con soporte para realizar prácticas</li> <li>- Cables con conector de diversas longitudes (bananas)</li> <li>- Polímetros</li> <li>- Osciloscopios y generadores de funciones</li> <li>- Fuentes de alimentación de salida doble</li> <li>- Antenas de diversos tipos</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paneles y maquetas didácticas para instalaciones de ICT: instalaciones de antenas, paneles de telefonía, intercomunicación y videoportería</li> </ul>
Taller de instalaciones electrotécnicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Paneles para elementos de instalaciones interiores con alimentación monofásica</li> <li>- Elementos de protección: pequeños interruptores automáticos, interruptores diferenciales</li> <li>- Elementos de mando diversos: pulsadores, conmutadores simples y de cruce, interruptores, telerruptores y automáticos de escalera, etc.</li> <li>- Cajas de conexiones y cajas para mecanismos</li> <li>- Canalizaciones de diversos tipos</li> <li>- Rollos de cable de colores normalizados en instalaciones interiores (fases, neutro y protección)</li> <li>- Luminarias y lámparas de incandescencia, halógenas y de descarga y equipos de encendido</li> <li>- Elementos de muestra de instalaciones de enlace y de distribución en líneas aéreas y subterráneas</li> <li>- Paneles para los montajes de instalaciones fotovoltaicas</li> <li>- Módulos solares fotovoltaicos</li> <li>- Reóstatos 0-100<math>\Omega</math>; 1000 W</li> <li>- Baterías monobloque de electrolito plomo-ácido</li> <li>- Resistencias de seguridad de 8,2 <math>\Omega</math> / 75 w y 2,2 <math>\Omega</math> / 75 w</li> <li>- Reguladores fv</li> <li>- Bombillas de 12 v</li> <li>- Inversores de tipo autónomo, de 12 v</li> <li>- Interruptores magnetotérmicos bipolares de 16 A</li> <li>- Seccionadores fusibles bipolares</li> <li>- Interruptores diferenciales bipolares de 16 A / 30 mA</li> <li>- Inversores de tipo conexión a red de aprox. 150 w</li> <li>- Contadores bipolares o contadores electrónicos bipolares de doble sentido</li> <li>- Adaptadores de acoplamiento de 24 v con sondas</li> <li>- Motor-bomba 24 v y 120 w</li> <li>- Depósitos de agua</li> <li>- Voltímetros</li> <li>- Amperímetros</li> <li>- Medidores de radiación solar</li> <li>- Densímetros</li> <li>- Frecuencímetros</li> <li>- Elementos de protección unipersonal apropiados: guantes, gafas, etc.</li> </ul>
Taller de sistemas automáticos	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ordenadores conectados en red</li> <li>- Impresora</li> <li>- Videoprojector</li> <li>- Aplicaciones software instalado: CAD eléctrico, programación de PLC, configuración y programación de sistemas domóticos, interiores e ICT, entre otras</li> <li>- Software de diseño y simulación de circuitos eléctricos y electrónicos</li> <li>- Puestos de trabajo para dos alumnos con alimentación</li> </ul>

ESPACIO FORMATIVO	EQUIPAMIENTO
	trifásica <ul style="list-style-type: none"> <li>- Módulos didácticos con elementos de automatismos</li> <li>- Motores trifásicos asíncronos y motores de CC</li> <li>- Paneles para realizar cuadros eléctricos</li> <li>- Cajas de pulsadores industriales</li> <li>- Detectores de proximidad inductivos, capacitivos y fotoeléctricos</li> <li>- Componentes de automatismos industriales: contactores, relés, bloques de contactos auxiliares y temporizados a la conexión y a la desconexión, disyuntores magnetotérmicos e interruptores diferenciales</li> <li>- Motores trifásicos asíncronos</li> <li>- Variadores de frecuencia y arrancadores estáticos</li> <li>- Autómatas programables</li> <li>- Conductores eléctricos con colores normalizados para automatismos y terminales</li> <li>- Canaletas y accesorios de instalación (perfiles DIN, bornas, números para cable, etc.)</li> <li>- Puestos de montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas con bobinadoras</li> <li>- Elementos y materiales de bobinado y montaje de motores y transformadores</li> <li>- Herramientas de mecanizado básico</li> <li>- Taladro de mesa</li> <li>- Paneles de sistemas domóticos: centralizados, en bus, corrientes portadoras, etc.</li> <li>- Pulsadores y otros elementos de mando domótico</li> <li>- Receptores (lámparas, pequeños motores y timbres)</li> <li>- Elementos de protección unipersonal apropiados: guantes, gafas, etc.</li> </ul>

## 5. PROFESORADO

5.1 Especialidades del profesorado y atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0232. Automatismos industriales	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0233. Electrónica	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos</li> <li>• Sistemas Electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0234. Electrotecnia	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos</li> <li>• Sistemas Electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>

0235. Instalaciones eléctricas interiores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0236. Instalaciones de distribución	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas</li> <li>• Equipos Electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0238. Instalaciones domóticas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas</li> <li>• Equipos Electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
0239. Instalaciones solares fotovoltaicas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos</li> <li>• Sistemas Electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0240. Máquinas eléctricas	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
E100. Inglés Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inglés</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0241. Formación y Orientación Laboral	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y Orientación Laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0242. Empresa e Iniciativa Emprendedora	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Formación y Orientación Laboral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>
0243. Formación en Centros de Trabajo	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Instalaciones Electrotécnicas</li> <li>• Equipos Electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora Técnica o Profesor Técnico de Formación Profesional</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Sistemas Electrotécnicos y Automáticos</li> <li>• Sistemas Electrónicos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Profesora o Profesor de Enseñanza Secundaria</li> </ul>

## 6. CONVALIDACIONES ENTRE MÓDULOS PROFESIONALES

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS (LOGSE 1/1990)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS (LOE 2/2006)
Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación	0236 Instalaciones de distribución
Instalaciones singulares en viviendas y edificios	0237 Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios
Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios	0238 Instalaciones domóticas
Mantenimiento de máquinas eléctricas	0240 Máquinas eléctricas
Electrotecnia	0234 Electrotecnia
Instalaciones eléctricas de interior	0235 Instalaciones eléctricas interiores

Automatismos y cuadros eléctricos	0231 Automatismos industriales
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	0242 Empresa e Iniciativa Emprendedora
Formación en Centro de Trabajo	0243 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

UNIDAD DE COMPETENCIA	MÓDULO PROFESIONAL
UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.	0232. Automatismos industriales 0238. Instalaciones domóticas
UC0825_2: Montar y mantener máquinas eléctricas.	0240. Maquinas eléctricas
UC0820_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.	0235. Instalaciones eléctricas interiores
UC0821_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.	
UCO823_2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.	0236. Instalaciones de distribución
UC0824_2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.	
UC0836_2: Montar instalaciones solares fotovoltaicas.	0239. Instalaciones solares fotovoltaicas
UC0837_2: Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.	
UC0120_2: Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).	0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios
UC0121_2: Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).	

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

MÓDULO PROFESIONAL	UNIDAD DE COMPETENCIA
0232. Automatismos industriales	UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.
0238. Instalaciones domóticas	
0235. Instalaciones eléctricas interiores	UC0820_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.
	UC0821_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.
0236. Instalaciones de distribución	UC0823_2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.
	UC0824_2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.
0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios	UC0120_2: Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).
	UC0121_2: Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).
0239. Instalaciones solares fotovoltaicas	UC0836_2: Montar instalaciones solares fotovoltaicas.
	UC0837_2: Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.
0240. Máquinas eléctricas	UC0825_2: Montar y mantener máquinas eléctricas.



*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](http://www.ivac-eei.eus)

[web@ivac-eei.eus](mailto:web@ivac-eei.eus)

**Fp**

**EUSKADI**  
LANBIDE HEZIKETA



**EUSKO JAURLARITZA**  
**GOBIERNO VASCO**

HEZKUNTZA SAILA  
Lanbide Heziketako Sailburuordetza

DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN  
Viceconsejería de Formación  
Profesional