



# Boletín Oficial

## D E N A V A R R A

Año 2009

Número 77

# Miércoles, 24 de junio

S U M A R I O

	PÁGINA	PÁGINA
<b>I. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA</b>		
<b>1.1. DISPOSICIONES GENERALES</b>		
<b>1.1.2. Decretos Forales</b>		
- DECRETO FORAL 44/2009, de 4 de mayo, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.	7979	
<b>1.1.3. Ordenes Forales</b>		
- CORRECCIÓN DE ERRORES de la Orden Foral 60/2009, de 8 de mayo, del Consejero de Educación, por la que se aprueban las normas de gestión de las relaciones de aspirantes al desempeño, mediante contratación temporal, de puestos de trabajo docentes al servicio del Departamento de Educación.	8018	
<b>1.2. AUTORIDADES Y PERSONAL</b>		
<b>1.2.1. Ceses, nombramientos y otras situaciones</b>		
- RESOLUCIÓN 1017/2009, de 18 de mayo, de la Directora del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación, por la que se aprueba el expediente del procedimiento selectivo de ingreso en el Cuerpo de Maestros, al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, en relación a doña Ana Pilar Esteiro Martínez, doña María Teresa Mariñelarena Zabala, y doña Cristina Lora Ribas.	8018	
<b>1.2.2. Plantilla Orgánica, Oferta Pública de Empleo, oposiciones y concursos</b>		
- RESOLUCIÓN 26/2009, de 10 de junio, del Director del Servicio de Selección para el Ingreso del Instituto Navarro de Administración Pública, por la que se aprueba la lista provisional de aspirantes admitidos y excluidos en la convocatoria para la provisión, mediante oposición, de diez plazas del puesto de trabajo de Telefonista al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y sus organismos autónomos.		8019
- RESOLUCIÓN 91/2009, de 16 de junio, del Director Gerente del Instituto Navarro de Administración Pública, por la que se modifica la Resolución 70/2009, de 15 de mayo, del Director Gerente del Instituto Navarro de Administración Pública, por la que se aprueba la convocatoria para la provisión, mediante oposición, de las plazas del puesto de trabajo de Bombero al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y sus organismos autónomos que resulten vacantes en el concurso de traslados aprobado por Resolución 78/2009, de 13 de mayo, del Director Gerente de la Agencia Navarra de Emergencias, para la provisión de 21 vacantes.		8049
- RESOLUCIÓN 952/2009, de 22 de mayo, del Director Gerente del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea, por la que se declaran desiertas las convocatorias para la provisión, mediante traslado por concurso de méritos de vacantes de Facultativo Especialista de Área.		8049
- RESOLUCIÓN 1147/2009, de 11 de junio, del Director Gerente del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea, por la que se aprueba la convocatoria para la provisión, mediante traslado por concurso de méritos, de 1 vacante de Facultativo Especialista de Área en Cirugía Cardiovascular, del Organismo Autónomo Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea.		8050
- RESOLUCIÓN 1492/2009, de 8 de junio, del Director de Recursos Humanos del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea, por la que se aprueban las listas		

PÁGINA	PÁGINA
definitivas de aspirantes admitidos y excluidos a la convocatoria para la provisión, mediante Traslado por concurso de méritos de 11 vacantes de Facultativo Especialista de Área en Aparato Digestivo, 1 vacante de Facultativo Especialista de Área en Bioquímica Clínica, 9 vacantes de Facultativo Especialista de Área en Cardiología, 9 vacantes de Facultativo Especialista de Área en Medicina Interna, 36 vacantes de Facultativo Especialista de Área en Pediatría y sus Áreas Específicas y Pediatra de EAP del Organismo Autónomo Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra.	
- RESOLUCIÓN 1493/2009, de 8 de junio, del Director de Recursos Humanos del Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea, por la que se aprueba la lista definitiva de aspirantes admitidos y excluidos a la convocatoria para la provisión, mediante Traslado por concurso de méritos, de 77 vacantes de Médico de E.A.P. (Equipo de Atención Primaria), 3 de Médico, 18 de Médico Adjunto de Urgencias, 3 de Médico S.E.U. y 2 de Médico S.N.U., del Organismo Autónomo Servicio Navarro de Salud-Osasunbidea de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra.	8060
- CONVOCATORIA aprobada por Resolución 1334/2009, de 11 de mayo, del Director General de Función Pública, para la provisión, mediante concurso de traslado, de 3 vacantes del puesto de trabajo de Psicólogo al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra y sus organismos autónomos.	8060
<b>1.3. OTRAS DISPOSICIONES</b>	
<b>1.3.3. Expropiación Forzosa</b>	
- RESOLUCIÓN 491/2009, de 5 de junio, del Director General de Administración Local, por la que se señalan las fechas para el levantamiento de Actas Previas a la ocupación de los bienes y derechos afectados por el Proyecto "Sistema de Gestión de las Aguas Residuales del Curso Medio del Río Ega (Oteiza, Morentin, Aberin y Muniain), con la Depuradora de Estella".	8062
<b>1.3.4. Subvenciones, ayudas y becas</b>	
- ORDEN FORAL 47/2009, de 15 de mayo, del Consejero de Cultura y Turismo-Institución Príncipe de Viana, por la que se modifica lo establecido en la base 2.ª de la Orden Foral 174/2008, de 25 de noviembre, por la que se aprobaron las bases reguladoras de la convocatoria de ayudas en forma de subaval a las operaciones de crédito para la financiación de inversiones en el marco de la Ley Foral 18/2008, de 6 de noviembre, de Medidas para la Reactivación de la economía de Navarra 2009-2011.	8064
- RESOLUCIÓN 261/2009, de 8 de junio, de la Directora General de Ordenación, Calidad e Innovación, por la que se ordena la modificación en la resolución 171/2009 de la cláusula 5.ª de las bases del premio al fomento de la lectura (Anexo III) ampliando el plazo de solicitud y su publicación urgente en el Boletín Oficial de Navarra.	8064
- RESOLUCIÓN 271/2009, de 8 de junio, de la Directora General de Ordenación, Calidad e Innovación, por la que se aprueba la Convocatoria del programa de inmersión lingüística "English Week" para grupos de estudiantes de 5.º y 6.º de Educación Primaria durante el primer trimestre del curso 2009-2010.	8065
- RESOLUCIÓN 649/2009, de 29 de abril, de la Directora General de Asuntos Sociales y Cooperación al Desarrollo por la que se aprueba el Convenio de Colaboración entre el Departamento de Asuntos Sociales, Familia, Juventud y Deporte y Medicus Mundi Navarra para el año 2009 en materia de Cooperación al Desarrollo.	8065
<b>1.3.5. Estatutos y convenios colectivos</b>	
- RESOLUCIÓN 657/2009, de 30 de abril, de la Directora General de Trabajo y Prevención de Riesgos, por la que se acuerda el registro, depósito y publicación en el Boletín Oficial de Navarra el texto del Convenio Colectivo de trabajo de la empresa "Neumáticos Iruña, S.L." (Expediente número: 37/2009).	8066
<b>1.3.6. Otros</b>	
- RESOLUCIÓN 838/2009, de 5 de junio, de la Directora General de Trabajo y Prevención de Riesgos por la que se establece el calendario oficial de fiestas laborales para el año 2010 con carácter retribuido y no recuperable en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.	8066
<b>II. ADMINISTRACIÓN LOCAL DE NAVARRA</b>	8067
<b>2.3. OTRAS DISPOSICIONES</b>	8067
<b>2.3.2. Contratación, obras y servicios públicos</b>	8067
<b>2.3.5. Otros</b>	8067
<b>VI. PROCEDIMIENTOS JUDICIALES</b>	8068
<b>VIII. ANUNCIOS</b>	8069
<b>8.1. OTROS ANUNCIOS OFICIALES</b>	8069
<b>8.2. ANUNCIOS PARTICULARES</b>	8072

# I. COMUNIDAD FORAL DE NAVARRA

## 1.1. DISPOSICIONES GENERALES

### 1.1.2. Decretos Forales

**DECRETO FORAL 44/2009, de 4 de mayo, por el que se establecen la estructura y el currículo del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.**

#### EXPOSICIÓN DE MOTIVOS

1

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, ha permitido avanzar en la definición de un Catálogo Nacional de Cualificaciones que ha delineado, para cada sector o Familia Profesional, un conjunto de cualificaciones, organizadas en tres niveles, que constituyen el núcleo del currículo de los correspondientes títulos de Formación Profesional.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, regula la organización y los principios generales de estructura y ordenación de las enseñanzas profesionales dentro del sistema educativo, articulando el conjunto de las etapas, niveles y tipos de enseñanzas en un modelo coherente en el que los ciclos formativos cumplen importantes funciones ligadas al desarrollo de capacidades profesionales, personales y sociales, situadas, esencialmente, en los ámbitos de la cualificación profesional, la inserción laboral y la participación en la vida adulta.

Mediante este Decreto Foral se establecen la estructura y el currículo del ciclo formativo de grado medio que permite la obtención del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas. Este currículo desarrolla el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas, en aplicación del artículo 17 del Real Decreto 1538/2006, de 5 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, y en ejercicio de las competencias que en esta materia tiene la Comunidad Foral de Navarra, reconocidas en el artículo 47 de la Ley Orgánica 13/1982, de 10 de agosto, de Reintegración y Amejoramiento del Régimen Foral de Navarra.

Por otro lado, el Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, por el que se regula la ordenación y desarrollo de la formación profesional en el sistema educativo en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, ha definido un modelo para el desarrollo del currículo de los títulos de formación profesional, modelo que introduce nuevos aspectos estratégicos y normativos que favorecen una mejor adaptación a la empresa, una mayor flexibilidad organizativa de las enseñanzas, un aumento de la autonomía curricular de los centros y una más amplia formación al alumnado.

Por ello, la adaptación y desarrollo del currículo del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas a la Comunidad Foral de Navarra responde a las directrices de diseño que han sido aprobadas por el citado Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

2

En esta regulación se contemplan los siguientes elementos que configuran el currículo de este título: referente profesional, currículo, organización y secuenciación de enseñanzas, accesos y condiciones de implantación.

El referente profesional de este título, planteado en el artículo 3 y desarrollado en el Anexo 1 de esta norma, consta de dos aspectos básicos: el perfil profesional del titulado y el entorno del sistema productivo en el que este va a desarrollar su actividad laboral. Dentro del perfil profesional se define cuál es su competencia general y se relacionan las dos cualificaciones profesionales, que se han tomado como referencia. Estas dos cualificaciones profesionales, Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, regulada mediante el Real Decreto 1115/2007 de 24 de agosto y Montaje y Mantenimiento de Infraestructuras de Telecomunicaciones en Edificios, regulada mediante el Real Decreto 295/2004 de 20 de febrero, configuran un espacio de actuación profesional definido por el conjunto de las competencias en las que se desglosan, que tiene, junto con los módulos profesionales soporte que se han añadido, la amplitud suficiente y la especialización necesaria para garantizar la empleabilidad de este técnico. No obstante lo anterior, este título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas incluye, además, una cualificación incompleta de la familia profesional de energía y Agua.

En lo concerniente al sistema productivo se establecen algunas indicaciones, con elementos diferenciales para Navarra, sobre el contexto laboral y profesional en el que este titulado va a desempeñar su trabajo. Este contexto se concibe en un sistema con, al menos, dos dimensiones

complementarias. La primera de ellas de carácter geográfico, en la que su actividad profesional está conectada con otras zonas, nacionales e internacionales, de influencia recíproca. La segunda es de tipo temporal e incorpora una visión prospectiva que orienta sobre la evolución de la profesión en el futuro.

3

El artículo 4, con el Anexo 2 que está asociado al mismo, trata el elemento curricular de la titulación que se regula en Navarra y se divide en dos partes. Por un lado se encuentran los objetivos de este título y por otro el desarrollo y duración de los diferentes módulos profesionales que constituyen el núcleo del aprendizaje de la profesión. El currículo de todos los módulos profesionales dispone de un apartado con orientaciones didácticas que conciernen al enfoque, la coordinación y secuenciación de módulos y a la tipología y definición de unidades de trabajo y actividades de enseñanza-aprendizaje.

4

En el ámbito de esta norma se regula una secuenciación de referencia de los módulos en los dos cursos del ciclo y la división de cada módulo profesional en unidades formativas. Esta división, además de facilitar la organización de las actividades de enseñanza-aprendizaje en las ofertas formativas ordinarias, permite abordar otras ofertas de formación profesional dirigidas al perfeccionamiento de trabajadores o al diseño de itinerarios en los que se integre el procedimiento de evaluación y reconocimiento de la competencia con la propia oferta formativa. El artículo 5, junto con el Anexo 3, desarrolla este elemento.

5

Respecto a los accesos y convalidaciones, el artículo 6 regula los accesos a este ciclo formativo desde la Educación Secundaria Obligatoria, el artículo 7 define el acceso a otros estudios una vez finalizado el ciclo formativo del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, el artículo 8 define el marco de regulación de convalidaciones y exenciones, y el artículo 9, desarrollado en el Anexo 5, establece la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia de las cualificaciones implicadas en este título para su acreditación, convalidación o exención.

6

Finalmente, el último elemento que regula este Decreto Foral es el descrito en los artículos 10 y 11, con sus respectivos Anexos 6 y 7, que tratan sobre las condiciones de implantación de este ciclo formativo. Estas condiciones hacen referencia al perfil del profesorado y a las características de los espacios y equipamientos que son necesarios.

En su virtud, a propuesta del Consejero de Educación y de conformidad con la decisión adoptada por el Gobierno de Navarra en sesión celebrada el día 4 de mayo de 2009,

DECRETO:

Artículo 1. Objeto.

El presente Decreto Foral tiene por objeto el establecimiento de la estructura y el currículo oficial del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, correspondiente a la Familia Profesional de Electricidad y Electrónica, en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra.

Artículo 2. Identificación.

El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas queda identificado por los siguientes elementos:

- Denominación: Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- Nivel: 2-Formación Profesional de Grado Medio.
- Duración: 2000 horas.
- Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.
- Referente europeo: CINE - 3 (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

Artículo 3. Referente profesional y ejercicio profesional.

El perfil profesional del título, la competencia general, las cualificaciones y unidades de competencia, las competencias profesionales, personales y sociales, así como, la referencia al sistema productivo, su contextualización en Navarra y su prospectiva, se detallan en el Anexo 1 del presente Decreto Foral, de conformidad con lo establecido en el artículo 21 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo.

Artículo 4. Currículo.

1. Los objetivos generales del ciclo formativo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas y los módulos profesionales que lo componen quedan recogidos en el Anexo 2 del presente Decreto Foral.

2. Los centros educativos de formación profesional en los que se imparta este ciclo formativo elaborarán una programación didáctica para cada uno de los distintos módulos profesionales que constituyen las enseñanzas del mismo. Dicha programación será objeto de concreción a través de las correspondientes unidades de trabajo que la desarrollen.

#### Artículo 5. Módulos profesionales y unidades formativas.

1. Los módulos profesionales que componen este ciclo formativo quedan desarrollados en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral, de conformidad con lo previsto en el artículo 10 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

2. Dichos módulos profesionales se organizarán en dos cursos académicos, según la temporalización establecida en el Anexo 2 B) del presente Decreto Foral. De acuerdo con la regulación contenida en el artículo 16.2 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, dicha temporalización tendrá un valor de referencia para todos los centros que impartan este ciclo formativo y cualquier modificación de la misma deberá ser autorizada por el Departamento de Educación.

3. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la impartición de los módulos profesionales se podrá organizar en las unidades formativas establecidas en el Anexo 3 de este Decreto Foral. Los contenidos de las unidades formativas en que se divide cada módulo profesional deberán incluir todos los contenidos de dicho módulo.

4. La certificación de cada unidad formativa tendrá validez únicamente en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra. La superación de todas las unidades formativas pertenecientes a un mismo módulo dará derecho a la certificación del módulo profesional correspondiente, con validez en todo el territorio nacional.

#### Artículo 6. Accesos al ciclo desde la Educación Secundaria Obligatoria.

1. De conformidad con lo establecido en los artículos 31 y 41 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, así como el artículo 7 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, podrán acceder al ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas quienes estén en posesión del título de Graduado en Educación Secundaria Obligatoria.

2. Así mismo, y según lo dispuesto en el artículo 7 del Decreto Foral 54/2008, de 26 de mayo, podrán acceder a la formación profesional quienes, careciendo de los requisitos académicos, superen una prueba regulada por el Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra. Para acceder por esta vía a ciclos formativos de grado medio se requerirá tener diecisiete años, como mínimo, cumplidos en el año de realización de la prueba.

#### Artículo 7. Accesos desde el ciclo a otros estudios.

1. El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas permite el acceso directo a cualquier otro ciclo formativo de grado medio, en las condiciones de admisión que se establezcan.

2. El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas permite el acceso mediante prueba, con dieciocho años cumplidos, y sin perjuicio de la correspondiente exención, a todos los ciclos formativos de grado superior en los términos establecidos en el artículo 13.2 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

3. El título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas permite el acceso a cualquiera de las modalidades de Bachillerato, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 44.1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, y en el artículo 16.3 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre.

#### Artículo 8. Convalidaciones y exenciones.

1. Las convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo en España, y los establecidos en el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas al amparo de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, son los que figuran en el Anexo 4 de este Decreto Foral.

2. Respecto a los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, se estará a lo establecido en el artículo 14 del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

3. De acuerdo con lo regulado en el artículo 49 del Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, podrá determinarse la exención total o parcial del módulo profesional de Formación en centros de trabajo por su correspondencia con la experiencia laboral, siempre que se acredite una experiencia en el campo de actividad profesional relacionada con las instalaciones eléctricas y automáticas en los términos previstos en dicho artículo.

#### Artículo 9. Correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.

1. La correspondencia de las unidades de competencia acreditadas de acuerdo a lo establecido en el artículo 8 de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, con los módulos profesionales que forman las enseñanzas del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas para su convalidación o exención queda determinada en el Anexo 5 A) de este Decreto Foral.

2. Así mismo, la correspondencia entre los módulos profesionales que forman las enseñanzas del mismo título con las unidades de competencia para su acreditación queda determinada en el Anexo 5 B) de este Decreto Foral.

#### Artículo 10. Profesorado.

1. La atribución docente de los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas de este ciclo formativo corresponde al profesorado de los cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, de las especialidades establecidas en el Anexo 6 A) de este Decreto Foral.

2. Las titulaciones requeridas al profesorado de los cuerpos docentes, con carácter general, son las establecidas en el artículo 13 del Real Decreto 276/2007, de 23 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento de ingreso, accesos y adquisición de nuevas especialidades en los cuerpos docentes a que se refiere la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y se regula el régimen transitorio de ingreso a que se refiere la disposición transitoria decimoséptima de la citada ley orgánica. Las titulaciones equivalentes, a efectos de docencia, a las anteriores, para las distintas especialidades del profesorado, son las recogidas en el Anexo 6 B) del presente Decreto Foral.

3. Las titulaciones requeridas y cualesquiera otros requisitos necesarios para la impartición de los módulos profesionales que formen el título, para el profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas, se concretan en el Anexo 6 C) del presente Decreto Foral.

#### Artículo 11. Espacios y equipamientos.

1. Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los establecidos en el Anexo 7 de este Decreto Foral.

2. Los espacios dispondrán de la superficie necesaria y suficiente para desarrollar las actividades de enseñanza que se deriven de los resultados de aprendizaje de cada uno de los módulos profesionales que se imparten en cada uno de los espacios, además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) La superficie se establecerá en función del número de personas que ocupen el espacio formativo y deberá permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza-aprendizaje con la ergonomía y la movilidad requeridas dentro del mismo.

b) Deberán cubrir la necesidad espacial de mobiliario, equipamiento e instrumentos auxiliares de trabajo.

c) Deberán respetar los espacios o superficies de seguridad que exijan las máquinas y equipos en funcionamiento.

d) Respetarán la normativa sobre prevención de riesgos laborales, la normativa sobre seguridad y salud en el puesto de trabajo y cuantas otras normas sean de aplicación.

3. Los espacios formativos establecidos podrán ser ocupados por diferentes grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, o etapas educativas.

4. Los diversos espacios formativos identificados no deben diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

5. Los equipamientos que se incluyen en cada espacio han de ser los necesarios y suficientes para garantizar la adquisición de los resultados de aprendizaje y la calidad de la enseñanza a los alumnos. Además deberán cumplir las siguientes condiciones:

a) El equipamiento (equipos, máquinas, etc.) dispondrá de la instalación necesaria para su correcto funcionamiento, cumplirá con las normas de seguridad y prevención de riesgos y con cuantas otras sean de aplicación.

b) La cantidad y características del equipamiento deberá estar en función del número de alumnos y permitir la adquisición de los resultados de aprendizaje, teniendo en cuenta los criterios de evaluación y los contenidos que se incluyen en cada uno de los módulos profesionales que se impartan en los referidos espacios.

6. El Departamento de Educación velará para que los espacios y el equipamiento sean los adecuados en cantidad y características para el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje que se derivan de los resultados de aprendizaje de los módulos correspondientes, y para que se ajusten a las demandas que plantea la evolución de las enseñanzas, garantizando así la calidad de las mismas.

#### DISPOSICIONES ADICIONALES

##### Disposición Adicional Primera.–Equivalencias del título.

1. De conformidad con la disposición adicional tercera del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, los títulos que se relacionan a continuación tendrán los mismos efectos profesionales que el título de Técnico en

Instalaciones Eléctricas y Automáticas cuyo currículum se regula en este Decreto Foral:

a) Técnico Auxiliar de Electricidad, rama Electricidad y Electrónica.

b) Técnico Auxiliar Instalador-Mantenedor Eléctrico, rama Electricidad y Electrónica.

2. Así mismo, el título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas, regulado en el Decreto Foral 228/1996, de 27 de mayo, por el que se establece el currículum del ciclo formativo de grado medio, correspondiente al título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas en el ámbito de la Comunidad Foral de Navarra, tendrá los mismos efectos académicos y profesionales que el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas cuyo currículum es objeto de regulación en el presente Decreto Foral.

Disposición Adicional Segunda.—Otras capacitaciones profesionales.

1. El módulo profesional de Formación y orientación laboral capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, siempre que tenga, al menos, 45 horas lectivas, conforme a lo previsto en el apartado 3 de la disposición adicional tercera del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero.

2. La formación establecida en el presente decreto foral, en el conjunto de los módulos profesionales del Título, en consonancia con lo indicado en la disposición adicional tercera del Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, garantiza el nivel de conocimiento exigido en el carné de Instalador Autorizado en baja tensión, tanto en la Categoría básica (IBTB) como en la especialista (IBTE), según el RD 842/2002, de 2 de agosto.

#### DISPOSICIÓN TRANSITORIA

Disposición Transitoria Única.—Proceso de transición y derechos de los alumnos del título anterior.

Quienes no hubieran completado las enseñanzas correspondientes al título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas, establecido en el Decreto Foral 228/1996, de 27 de mayo, dispondrán de un periodo transitorio para la obtención del mismo. El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra facilitará los procedimientos de obtención de dicho título en el marco regulador que, a tales efectos, se establezca.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

Disposición Derogatoria Única.—Derogación normativa.

Quedan derogadas todas y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo dispuesto en este Decreto Foral.

#### DISPOSICIONES FINALES

Disposición Final Primera.—Implantación.

El Departamento de Educación de la Comunidad Foral de Navarra implantará el currículum objeto de regulación en el presente Decreto Foral a partir del curso escolar 2009/2010.

Disposición Final Segunda.—Entrada en vigor.

El presente Decreto Foral entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de Navarra.

Pamplona, 4 de mayo de 2009.—El Presidente del Gobierno de Navarra, Miguel Sanz Sesma. El Consejero de Educación, Carlos Pérez-Nievas López de Goicoechea.

#### ANEXO 1

##### *Referente profesional*

A) *perfil profesional.*

a) Perfil profesional.

El perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

b) 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.

c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas son las siguientes:

Cualificaciones profesionales completas:

ELE257-2: Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión, 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.

ELE043-2 Montaje y Mantenimiento de Infraestructuras de Telecomunicaciones en Edificios, 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:

ENA261-2 Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Solares Fotovoltaicas:

—UC0836-2 Montar instalaciones solares fotovoltaicas.

—UC0837-2 Mantener instalaciones solares fotovoltaicas.

d) Competencias profesionales, personales y sociales.

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

2) Configurar y calcular instalaciones y equipos, determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen y respetando las prescripciones reglamentarias.

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

4) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.

5) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.

6) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

7) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

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

9) Mantener y reparar instalaciones y equipos, realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

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

11) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.

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

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

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

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

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

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

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

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

20) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

#### B) Sistema productivo.

##### a) Entorno profesional y laboral.

Este 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:

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

##### b) Contexto territorial de Navarra.

El sector de las instalaciones eléctricas y automáticas tiene unas características comunes a todo el territorio español debido a que está regulado principalmente por legislación estatal como son el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT) y el Código Técnico de la Edificación (CTE), enmarcados en sus respectivos reales decretos.

Corresponde, de todas maneras, a la Comunidad Foral de Navarra, en el ámbito de sus competencias, la regulación del acceso al denominado Certificado de Cualificación Individual de Baja Tensión, requisito para la obtención del correspondiente Certificado de Instalador Autorizado en Baja Tensión. También desde la administración correspondiente de Navarra se regulan otros aspectos relacionados con las instalaciones eléctricas de baja tensión como son las condiciones para su registro, alta e inspección, estableciendo, entre otros aspectos, un modelo a seguir para cumplimentar las memorias técnicas necesarias.

También se promueven y gestionan desde Navarra las posibles ayudas y subvenciones a determinadas instalaciones consideradas estratégicas como es el caso de las instalaciones solares fotovoltaicas, impulsando la implantación de las denominadas huertas solares por todo el territorio foral.

##### c) Prospectiva.

En el desarrollo del presente currículo se han tenido en cuenta las siguientes consideraciones que afectarán a la evolución del título en los próximos años:

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

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

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

Las empresas en las que ejerce su actividad este profesional, tienden a delegar en él funciones y responsabilidades, observándose en ellas la preferencia por un perfil polivalente con un alto grado de autonomía, capacidad para la toma de decisiones, el trabajo en equipo y la coordinación con instaladores de otros sectores.

## ANEXO 2

### Currículo

#### A) objetivos generales del ciclo formativo.

a) 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.

b) 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.

c) 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.

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

e) 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.

f) 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.

g) 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.

h) 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.

i) 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.

j) 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.

k) Realizar operaciones de ensamblado y conexionado de máquinas eléctricas, interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornas, entre otros), para instalar y mantener máquinas eléctricas.

l) 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.

m) 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.

n) Comprobar el conexionado, 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.

ñ) 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.

o) 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.

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

q) 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.

r) 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.

s) 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.

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

#### B) Módulos profesionales.

##### a) Denominación, duración y secuenciación.

Se relacionan los módulos profesionales del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0233	Electrónica	120	4	1.º
0234	Electrotecnia	200	6	1.º
0235	Instalaciones eléctricas interiores	320	10	1.º
0239	Instalaciones solares fotovoltaicas	60	2	1.º
0242	Empresa e iniciativa emprendedora	60	2	1.º
0232*	0232a Automatismos industriales I	200	6	1.º
	0232b Automatismos industriales II	110	5	2.º
0236	Instalaciones de distribución	110	5	2.º
0237	Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios	130	6	2.º
0238	Instalaciones domóticas	110	5	2.º
0240	Máquinas eléctricas	110	5	2.º
0241	Formación y orientación laboral	90	4	2.º
0243	Formación en centros de trabajo	380	En horario de empresa	2.º

(\*) El módulo 0232: "Automatismos industriales" se encuentra desdoblado por razones pedagógicas y organizativas en dos bloques formativos secuenciados en los dos cursos académicos.

b) Desarrollo de módulos profesionales.

*Módulo Profesional: Electrónica*

Código: 0233

Duración: 120 horas

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.
- Se ha verificado el funcionamiento de circuitos básicos secuenciales.
- 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:

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

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

Criterios de evaluación:

- 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.

Contenidos.

Circuitos lógicos combinacionales:

- Introducción a las técnicas digitales.
- Sistemas digitales.
- Sistemas de numeración.
- Simbología.
- Análisis de circuitos con puertas lógicas.
- Tipos de puertas lógicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND y EXOR.
- Elementos de entrada: interruptores y pulsadores.
- Análisis de circuitos combinacionales.
- Multiplexores y Demultiplexores.

Circuitos lógicos secuenciales:

- Biestables R-S (asíncronos y síncronos), JK y D.
- Máquinas de estados. Contadores y decontadores.
- Elementos de visualización: leds y displays.

Componentes electrónicos empleados en rectificación y filtrado. Tipología y características:

- Componentes pasivos: Tipos, características y aplicaciones.
- Resistencias fijas, ajustables y potenciómetros.
- Condensadores.
- Inductancias.
- Componentes activos. Características y aplicaciones.
- Diodos semiconductores. Rectificación. Filtros.
- Transistores BJT. Aplicaciones básicas, manejando cargas (driver).
- Transistores Mos.

Fuentes de alimentación:

- Fuentes lineales: estabilización y regulación con dispositivos integrados.
- Fuentes conmutadas. Características. Fundamentos. Bloques funcionales.

Componentes electrónicos empleados en electrónica de potencia:

- Tiristor y fototiristor.
- Triac.
- Diac.
- UJT.
- Transistores IGBT, GTO.
- Aspectos térmicos de semiconductores de potencia.
- Protecciones en circuitos de electrónica potencia.
- Sistemas de alimentación controlados.

Amplificadores operacionales:

- Aplicaciones básicas con dispositivos integrados.

Circuitos generadores de señal:

- Temporizadores.
- Osciladores.
- Multivibradores.

Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional es un módulo en el que se proporciona al alumnado una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de equipos e identificación de elementos electrónicos utilizados en instalaciones eléctricas, automatismos industriales, instalaciones domóticas, instalaciones solares fotovoltaicas e ICT, entre otras.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada difiere ligeramente respecto al orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos en el sentido en que los cuatro últimos bloques se podrían abordar en el orden siguiente:

- Amplificadores operacionales.
- Fuentes de alimentación.
- Circuitos generadores de señal.
- Componentes electrónicos empleados en electrónica de potencia.

Al ser un módulo de carácter teórico-práctico será conveniente disponer por una parte de un aula polivalente donde se puedan impartir los contenidos teóricos, con disponibilidad de medios audiovisuales, proyector, ordenador e Internet y el alumnado agrupado por parejas, dispondrá de equipos informáticos (ordenadores) con software adecuado para el análisis funcional, representación de esquemas y simulación de circuitos electrónicos, así como el uso de Internet para la consulta de manuales de componentes de los diferentes fabricantes y características técnicas de los mismos y se dispondrá de un espacio taller para el desarrollo de prácticas en entrenadores, con fuentes de alimentación regulables de corriente continua, generador de señales de baja frecuencia, polímetro y osciloscopio.

En cuanto a la tipología de las actividades de enseñanza-aprendizaje se pueden sugerir:

–Actividades de contenido predominantemente teórico, consistentes en la explicación en el aula de las características y funcionamiento de los componentes electrónicos, aplicaciones, resolución de problemas en

circuitos electrónicos básicos y pruebas de conocimientos al finalizar los bloques de contenidos.

–Actividades prácticas, mediante la realización de montajes básicos de circuitos electrónicos en entrenador y/o empleando herramientas informáticas, en las que se desarrollan técnicas de conexión y manipulación de componentes, representando gráficamente esquemas electrónicos con la simbología y formatos normalizados, utilizando e interpretando correctamente los manuales de características de componentes electrónicos de los diferentes fabricantes y la realización de pruebas funcionales y medición con los aparatos de medida.

–Actividades prácticas de análisis, mediante la utilización de equipos o aplicaciones reales, identificando diagramas de bloques y componentes, y adquiriendo destrezas manuales para la realización de ajustes y medidas. Para ello se pueden utilizar equipos reales que se utilizan en instalaciones, como fuentes de alimentación conmutada, amplificadores de antenas, derivadores, distribuidores ...

–Al finalizar la actividad el alumnado elaborará en soporte informático informes o memorias de las mismas.

Este módulo está relacionado con el módulo de Electrotecnia, en el que el alumnado irá adquiriendo los conocimientos de las leyes y principios básicos de electricidad, así como las técnicas para la realización de cálculos en circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alterna tanto monofásica como trifásica.

#### *Módulo Profesional: Electrotecnia*

Código: 0234

Duración: 200

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:

- a) Se han identificado las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.
  - b) Se han identificado las principales magnitudes eléctricas y se han utilizado correctamente sus unidades.
  - c) Se han resuelto problemas sobre la ley de Ohm y la variación de la resistencia con la temperatura.
  - d) Se han realizado cálculos de potencia, energía y rendimiento eléctricos.
  - e) Se han reconocido los efectos químicos y térmicos de la electricidad.
  - f) Se han interpretado y realizado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
  - g) Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de resistencias.
  - h) Se han realizado cálculos en circuitos eléctricos de CC que incluyan conexiones serie y paralelo o varias mallas.
  - i) Se han identificado las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión e intensidad.
  - j) Se han realizado medidas de tensión e intensidad, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.
  - k) Se han resuelto supuestos sencillos mediante aplicaciones informáticas.
  - l) Se han reconocido las propiedades y la función de los condensadores.
  - m) 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 para la mejora del factor de potencia en instalaciones monofásicas.

k) Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas monofásicas de CA.

l) Se ha descrito el concepto 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 del REBT, aplicando los criterios de máxima intensidad, caída de tensión y corriente de cortocircuito, y utilizando programas informáticos de aplicación.

j) Se han identificado, calculado y seleccionado las protecciones necesarias de una instalación contra cortocircuitos, sobretensiones y sobretensiones, reconociendo los elementos comerciales empleados habitualmente.

k) Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos, estudiando sus características técnicas y su aplicación a los sistemas eléctricos más habituales, tanto en instalaciones de vivienda como industriales.

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, deduciendo, a partir de ellas, las características que deberán cumplir los elementos de protección y la aparatada asociados al transformador.

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:

a) Se han clasificado las máquinas de corriente continua según su excitación.

b) Se ha interpretado la placa de características de una máquina de corriente continua.

c) Se han identificado los elementos que componen inductor e inducido.

d) Se ha reconocido la función del colector.

e) Se ha descrito la reacción del inducido y los sistemas de compensación.

f) Se ha medido la intensidad de un arranque con reóstato.

g) Se ha invertido la polaridad de los devanados para comprobar la inversión del sentido de giro.

h) Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.

i) 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:

a) Se han clasificado las máquinas rotativas de corriente alterna.

b) Se han identificado los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico.

c) Se ha interpretado la placa de características.

d) Se han descrito las conexiones de los devanados, relacionándolas con la caja de bornas.

e) Se ha establecido la diferencia de funcionamiento de los rotores de jaula de ardilla y bobinado.

f) Se ha interpretado la característica mecánica de un motor de inducción.

g) Se ha consultado información técnica y comercial de diferentes fabricantes.

h) Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.

Contenidos.

Corriente continua:

–Generación y consumo de electricidad.

–Efectos de la electricidad.

–Aislantes, conductores y semiconductores.

–Cargas eléctricas.

–Circuito eléctrico.

–CC y CA.

–Sistema Internacional de unidades.

–Resistencia eléctrica.

–Ley de Ohm.

–Resistencia de un conductor.

–Potencia eléctrica.

–Energía eléctrica.

–Efecto químico de la electricidad.

–Efecto térmico de la electricidad.

–Ley de Ohm generalizada para circuitos de CC.

–Asociación de resistencias.

–Circuitos con asociaciones serie-paralelo.

–Circuitos con varias mallas.

–Medidas de tensión e intensidad en circuitos de CC.

–Materiales aislantes.

- Características y funcionamiento de un condensador.
- Capacidad.
- Asociación de condensadores.
- Simulación con programas informáticos de circuitos y medidas básicas.
- Electromagnetismo:
  - Magnetismo.
  - Campo magnético producido por un imán.
  - Campo magnético creado por una corriente eléctrica.
  - Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
  - Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.
  - Fuerzas electromotrices inducidas.
  - Experiencias de Faraday.
  - Ley de Faraday.
  - Sentido de la fuerza electromotriz inducida: ley de Lenz.
  - Corrientes de Foucault.
  - Fuerzas electromotrices autoinducidas.
- Corriente alterna monofásica:
  - Valores característicos.
  - Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura, condensador) en CA monofásica.
  - Circuitos RLC serie en CA monofásica.
  - Potencia en CA monofásica.
  - Factor de potencia.
  - Resolución de circuitos de CA monofásica.
  - Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos monofásicos.
- Sistemas trifásicos:
  - Conexión de generadores trifásicos.
  - Conexión de receptores trifásicos.
  - Potencia en sistemas trifásicos. Potencias activa, reactiva y aparente.
  - Medidas de potencia activa y reactiva en sistemas trifásicos.
  - Ventajas y necesidad de corrección del factor de potencia.
  - Corrección del factor de potencia. Cálculo de condensadores.
  - Medidas de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.
- Seguridad en instalaciones electrotécnicas:
  - Normativa sobre seguridad.
  - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  - Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento.
  - Caída de tensión en líneas eléctricas.
  - Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la caída de tensión.
  - Riesgo eléctrico.
  - Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.
  - Cálculo y selección de las protecciones necesarias frente a sobrecargas y cortocircuitos.
  - Régimen de neutro. Esquemas de distribución.
  - Protección frente a contactos indirectos.
  - Instalación de puesta a tierra.
  - El diferencial. Tipos y características fundamentales.
  - Accidentes eléctricos.
- Transformadores:
  - Principio de funcionamiento.
  - El transformador monofásico. Circuito equivalente. Diagramas de tensiones.
  - Ensayos en vacío y en cortocircuito.
  - Caída de tensión.
  - El transformador trifásico. Circuito equivalente. Diagramas de tensiones.
- Máquinas de corriente continua:
  - Constitución de la máquina de corriente continua.
  - Principio de funcionamiento como generador.
  - Reacción del inducido.
  - Tipos de excitación.
  - Principio de funcionamiento como motor.
  - Par motor.
  - Características mecánicas.
  - Inversión del sentido de giro.
- Máquinas rotativas de corriente alterna:
  - Tipos y utilidad de los alternadores.
  - Constitución del alternador trifásico.
  - Principio de funcionamiento del alternador trifásico.
  - Constitución y tipos del motor asíncrono trifásico.

- Principio de funcionamiento: campo giratorio.
- Característica mecánica.
- Sistemas de arranque convencionales. Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos. Características y conexionado.
- Inversión del sentido de giro.
- Motores monofásicos.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera progresivamente los conocimientos teóricos y las destrezas de cálculo básicas necesarias en el campo de la electricidad, sirviendo como apoyo al resto de módulos que desde el comienzo exigen la asimilación y puesta en práctica de los conceptos electrotécnicos necesarios.

Dado el amplio arco de contenidos que puede ser abarcado en este módulo y su finalidad básica, aunque no única, de servir de apoyo y soporte para otros módulos, se debe poner especial atención en adecuar la temporalización de los contenidos para que ninguno de los bloques de contenidos quede descompensado.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos, correspondiéndose con los siguientes bloques:

- Corriente continua.
- Electromagnetismo.
- Corriente alterna monofásica.
- Sistemas trifásicos.
- Seguridad en instalaciones electrotécnicas.
- Transformadores.
- Máquinas de corriente continua.
- Máquinas rotativas de corriente alterna.

Estos bloques de contenidos servirán de orientación para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de la programación didáctica en las que queden definidos a su vez los objetivos, contenidos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

Aunque el módulo es en principio de carácter teórico, será conveniente también la realización de actividades prácticas de enseñanza-aprendizaje, que podrán ser en algunos casos realizadas por el alumnado y en otros casos por el profesor como observación y verificación de lo realizado. Se proponen a modo orientativo las siguientes prácticas y ensayos, siempre modificables y ampliables en función de diversos factores, entre los que cabe señalar la disponibilidad de material necesario y la posibilidad de acceso a talleres y laboratorios:

- Medidas de resistencia, tensión e intensidad con aparatos de medida reales en circuitos de corriente continua.
- Simulación de circuitos y resolución de ejercicios por medio de programas informáticos.
- Comprobación experimental de los fenómenos básicos del electromagnetismo.
- Realización práctica de ensayos de vacío y cortocircuito en un transformador monofásico o trifásico. Obtención del circuito equivalente a partir de los valores obtenidos en las medidas.
- Medida de potencia y/o energía en circuitos de corriente alterna y comprobación del efecto de la mejora del factor de potencia de la instalación.
- Medidas de intensidad en el arranque y frenado de máquinas de corriente continua y alterna. Comprobación de continuidad en devanados.
- Estudio y realización del conexionado de un variador de velocidad para el control de una máquina eléctrica. Concordancia de características. Modificación de consigna, sentido de giro, marcha-paro, rampas de aceleración y frenado.
- Medida de la resistencia de tierra de una instalación.
- Comprobación del funcionamiento de elementos de protección frente a sobrecargas y cortocircuitos y estudio de sus curvas de características.
- Comprobación del funcionamiento de dispositivos de protección diferenciales frente a fallos de aislamiento. Comprobación de umbrales y tiempos de disparo (por medio de maleta de instalador).

La realización de cada una de estas prácticas o ensayos podrá ser individual o en pequeños grupos, y convendría que tras cada actividad el alumnado realizara un informe en el que reflejen las conclusiones, el procedimiento seguido, esquemas y valores medidos en su caso y todos aquellos aspectos que se consideren fundamentales.

En todo caso, y con todas estas actividades de apoyo, la dinámica para la impartición de la materia debería fundamentarse en la explicación y presentación de los conceptos teóricos seguida de la resolución de problemas y supuestos prácticos del tema, profundizando progresivamente de cara a la asimilación de conceptos, y por tanto también en la complejidad de los ejercicios.

Cabe señalar que en la naturaleza del módulo subyace un componente de cálculo matemático y de resolución de problemas y supuestos. La adecuación del nivel matemático a exigir y la profundización en los contenidos deberá adecuarse al nivel de conocimientos requerido es-

pecialmente en los módulos de Máquinas eléctricas, Instalaciones de distribución y Electrónica.

Existen bloques de contenidos y actividades asociadas a ellos que se pueden prestar a metodologías de evaluación basadas en la presentación de memorias o informes.

A modo de material de apoyo para el alumnado, cabe la posibilidad de utilizar un libro de texto eligiéndolo de entre los numerosos disponibles en el mercado para esta materia. Debería ser de un nivel adecuado a los objetivos del módulo y del ciclo, conteniendo tanto teoría como problemas y actividades prácticas.

Por último conviene incidir en que aunque los bloques de contenidos se presentan de una forma diferenciada, estos forman un todo cuya dificultad y nivel de exigencia requieren de progresividad. No se debe olvidar que para el alumnado la gran mayoría de los conceptos estudiados en este módulo resultarán nuevos, y a la vez que se profundiza en los mismos se afianzará en la metodología de resolución de problemas y supuestos teórico-prácticos, que deberían constituir la base del módulo.

#### *Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas interiores*

Código: 0235

Duración: 320 horas

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, aplicando el reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

Criterios de evaluación:

- Se ha realizado el plan de montaje de la instalación.
- Se ha realizado la previsión de los mecanismos y elementos necesarios.
- Se han identificado cada uno de los elementos dentro del conjunto de la instalación y en catálogos comerciales.
- Se ha verificado el funcionamiento de la instalación (protecciones, toma de tierra, entre otros).
- Se han utilizado las herramientas adecuadas para cada uno de los elementos.
- Se ha aplicado el REBT.
- Se han respetado los tiempos estipulados.
- Se ha verificado la correcta instalación de las canalizaciones, permitiendo la instalación de los conductores.
- 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, atendiendo al REBT y demás reglamentación aplicable en su ámbito territorial.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las características de la instalación, atendiendo a su utilización y potencia.
- Se ha confeccionado una pequeña memoria justificativa.
- Se han dibujado los esquemas unifilares de los circuitos, atendiendo a la normalización.
- Se han calculado los dispositivos de corte y protección de la vivienda.
- Se ha trazado un croquis de la vivienda y la instalación.
- Se han utilizado catálogos y documentación técnica para justificar las decisiones adoptadas.
- 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:

- Se ha verificado el correcto funcionamiento del alumbrado de emergencia.

- Se ha instalado la fuente de alimentación secundaria adecuada al tipo de local.

- Se ha verificado el correcto funcionamiento de todos los circuitos.

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

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

- Se han instalado los cuadros de distribución secundarios necesarios.

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

- Se han aplicado las normas tecnológicas adecuadas al tipo de local.

- 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:

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

- Se han verificado los síntomas de averías a través de las medidas realizadas y la observación de la instalación.
- Se han propuesto hipótesis razonadas de las posibles causas y su repercusión en la instalación.
- Se ha localizado la avería, utilizando un procedimiento técnico de intervención.
- Se ha operado con autonomía en la resolución de la avería.
- Se han propuesto medidas de mantenimiento que es preciso realizar en cada circuito o elemento de la instalación.
- Se ha comprobado el correcto funcionamiento de las protecciones.
- 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:

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

8. Monta las instalaciones sonorización y megafonía, atendiendo a las especificaciones del código técnico de la edificación y las instrucciones del fabricante.

Criterios de evaluación:

- Se han descrito las distintas magnitudes que caracterizan a la señal de audio.
- Se ha identificado las características fundamentales de los distintos tipos de micrófonos, altavoces y amplificadores.
- Se han valorado los distintos parámetros que intervienen en la acústica de los diferentes recintos.

d) Se ha realizado el cálculo de una instalación de sonido para un pequeño local.

e) Se han dibujado los esquemas de cableado y montaje de distintas instalaciones de sonido ambiental para viviendas o para locales de negocios.

f) Se ha realizado la instalación de sonido de un pequeño local, utilizando los componentes y herramientas adecuados.

g) Se han realizado las pruebas de funcionamiento de la instalación de sonido planteada y montada previamente.

h) Se ha planteado una ampliación de una instalación de sonido a partir de los esquemas de montaje de la misma.

i) Se ha medido correctamente la señal de audio.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que 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.

Contenidos.

Circuitos eléctricos básicos en interiores:

–Elementos y mecanismos en las instalaciones de vivienda.

–Tipos de receptores.

–Tipos de mecanismos.

–Instalaciones comunes en viviendas y edificios.

–Conductores eléctricos.

–Medidas fundamentales en viviendas. Tensión, intensidad, resistencia y continuidad con polímetro.

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

–Convencionalismos de representación. Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.

–Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de vivienda, locales de pública concurrencia y locales industriales.

Montaje de instalaciones eléctricas en viviendas:

–Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas

–Soportes y fijaciones de elementos de una instalación.

–Dispositivos de corte y protección.

–Contactos directos e indirectos.

–Protección contra sobretensiones y sobreintensidades.

–Elementos de conexión de conductores.

–Envolventes.

–Toma de tierra en viviendas y edificios.

–Canalizaciones específicas de las viviendas.

–Niveles de electrificación y número de circuitos.

–Locales que contienen bañera.

–Grados de protección de las envolventes.

–Metodología a seguir para verificar el correcto funcionamiento o para la localización de averías en las instalaciones interiores de viviendas.

Documentación de las instalaciones:

–Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a documentación y puesta en servicio de las instalaciones. Instrucción técnica 4 del REBT.

–Memoria técnica de diseño, certificado de la instalación, instrucciones generales de uso y mantenimiento, entre otros.

–Normas asociadas a criterios de calidad estandarizados.

–Elaboración de informes.

–Elaboración de presupuestos utilizando catálogos comerciales

–Proyectos eléctricos.

–Utilización de programas informáticos para la elaboración de esquemas eléctricos, cálculos eléctricos y resto de documentación de las instalaciones interiores de viviendas.

Instalaciones de locales de pública concurrencia:

–Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones de locales de pública concurrencia. Instrucción técnica 28.

–Características especiales de los locales de pública concurrencia.

–Alimentación de los servicios de seguridad.

–Tipos de suministros eléctricos.

–Circuito y alumbrado de emergencia.

–Instalaciones en locales de reuniones y trabajo.

–Cuadros generales y secundarios de protección en locales de pública concurrencia.

–Canalizaciones eléctricas especiales.

–Dispositivos para alumbrado. Tipos de lámparas y su utilización.

Instalaciones de locales comerciales y/o industriales con riesgo de incendio o explosión o con características especiales:

–Reglamento electrotécnico de baja tensión. Instrucciones técnicas 29 y 30.

–Clases de emplazamientos I y II.

–Equipos eléctricos en clase I.

–Equipos eléctricos en clase II.

–Sistemas de cableado.

–Instalación en locales húmedos.

–Instalación en locales mojados

–Instalación en locales polvorientos sin riesgo de incendio.

Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas:

–Normativa de seguridad eléctrica.

–Averías tipo en las instalaciones de uso doméstico o industrial. Síntomas y efectos.

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

–Reparación de averías.

–Mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Puesta en servicio de instalaciones de vivienda, locales de pública concurrencia o industriales:

–Documentación de las instalaciones. El proyecto y la memoria técnica de diseño.

–Puesta en servicio de las instalaciones

–Medidas de tensión, intensidad y continuidad.

–Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia.

–Analizador de redes.

–Medidas de aislamiento

–Medidas de resistencia a tierra y a suelo.

–Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.

Instalaciones de megafonía y sonorización en viviendas y locales de pública concurrencia:

–Características del sonido.

–Características de la señal de audio.

–Micrófonos, altavoces y amplificadores.

–Distintos tipos de instalaciones electroacústicas según la forma de distribuir y controlar el sonido.

–Cálculo de instalaciones de megafonía y sonorización.

–Realización de esquemas de cableado y montaje de distintas instalaciones de sonido en viviendas y locales de pública concurrencia.

–Programas informáticos para el cálculo de instalaciones de sonido.

–Elaboración de presupuestos de instalaciones de megafonía y sonido a partir de catálogos comerciales.

–Pruebas de funcionamiento de una instalación de megafonía o sonido. Averías típicas.

–Análisis y medida de la señal de audio.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:

–Identificación de riesgos.

–Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

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

–Equipos de protección individual.

–Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

–Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera las destrezas básicas para calcular y montar las instalaciones eléctricas en viviendas y locales de pública concurrencia o industriales. Desde el punto de vista teórico, se procurará que el alumnado adquiera autonomía a la hora de calcular y presupuestar los distintos componentes de este tipo de ins-

talizaciones, así como para cumplimentar toda la documentación técnica y legal que este tipo de instalaciones conlleva. Desde el punto de vista práctico convendría que el alumnado adquiriese destrezas en la utilización de las herramientas necesarias para montar este tipo de instalaciones, así como conocer los materiales que en ellas se utilizan y representarlas gráficamente.

La secuenciación de contenidos puede seguir el orden en el que aparecen en el propio apartado de contenidos o bien agruparse en los siguientes bloques, teniendo en cuenta que puede resultar conveniente simultanear contenidos teóricos y prácticos:

–Conocimiento y utilización de las herramientas, aparatos de medida y componentes utilizados en el montaje de instalaciones de interior.

–Cálculo de la sección de conductores y de las protecciones de una instalación eléctrica de interior.

–Montaje de instalaciones eléctricas de uso doméstico. Detección y reparación de averías.

–Elaboración de la documentación técnica asociada a las instalaciones eléctricas de viviendas y locales de pública concurrencia o industriales.

–Cálculo y montaje de instalaciones de megafonía y sonorización en viviendas y locales de pública concurrencia o industriales.

El bloque de contenidos de Prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más procedimental.

Para el desarrollo de este módulo será conveniente disponer de un aula taller dotado de paneles, maquetas o módulos de prácticas donde montar las instalaciones eléctricas de interior reproduciendo lo más fielmente posible las instalaciones reales. En este módulo convendría que el alumnado dispusiera de herramientas de uso personal, polímetro y reglamento electrotécnico de baja tensión.

También será conveniente disponer en este módulo de un aula polivalente con disponibilidad de ordenadores con programas informáticos de diseño y simulación de instalaciones electrotécnicas y acceso a Internet y con biblioteca de catálogos comerciales, proyectos y bibliografía especializada en la que el alumnado desarrollará lo relacionado con los informes y documentación a cumplimentar.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se citan a continuación algunas actividades que pueden desarrollarse:

–Montaje de los paneles de prácticas: corte a medida de canalizaciones eléctricas, doblado de tubo, corte de canaleta con ingletadora, fijación de canalizaciones eléctricas y mecanismos eléctricos en panel.

–Montaje y verificación de las instalaciones eléctricas de interior: instalación de puntos de luz simple y conmutadas desde dos o más puntos, instalación de zumbadores, utilización de interruptores, atenuadores, automáticos de escalera, cronotermostatos, interruptores horarios, detectores de presencia, lámparas fluorescentes.

–Cálculo de sección de conductores y calibre de protecciones de instalaciones eléctricas de interior.

–Elaboración de memorias técnicas de diseño y certificado de instalación de las instalaciones eléctricas de viviendas con distintos grados de electrificación y locales de pública concurrencia.

–Montaje de cuadros de dispositivos privados de mando y protección de viviendas con los distintos grados de electrificación así como de locales de pública concurrencia.

–Elaboración de esquemas eléctricos de instalaciones eléctricas de interior utilizando la simbología eléctrica apropiada. Elaboración de estos esquemas utilizando programas informáticos.

–Elaboración de presupuestos de las instalaciones eléctricas de interior utilizando catálogos comerciales.

–Utilización de aparatos de medida: contadores, medidor de aislamiento, telurómetro, analizador de redes, verificador de sensibilidad de interruptores diferenciales, luxómetros, sonómetros, medidores de impedancia en audio frecuencia.

–Soldadura de cobre. Soldadura aluminotérmica.

–Cálculo y montaje de instalaciones de megafonía y sonorización.

Sería conveniente que las prácticas de montaje se realizaran individualmente, ya que su finalidad es la de que el alumnado adquiera destreza en la utilización de las herramientas y materiales de instalación. Las prácticas de medidas podrían hacerse en pequeños grupos de modo que las dudas que surgiesen sobre la utilización de los aparatos pudieran resolverse trabajando en equipo. Tras la realización de la práctica sería conveniente que se realizase un informe o memoria del trabajo realizado en el que se incluyesen cálculos, esquemas y respuestas a preguntas teóricas planteadas por el profesor.

El módulo de Instalaciones eléctricas interiores está relacionado con el módulo Electrotecnia, en lo referente a cálculo de caídas de tensión, dispositivos de protección y cálculos en circuitos de corriente alterna monofásica y trifásica. También está relacionado con el módulo de Automatismos eléctricos en lo referente a dispositivos de protección y simbología eléctrica.

Dado que estos tres módulos se imparten simultáneamente, sería importante coordinarse entre los profesores implicados en cuanto al enfoque, temporalización y profundidad al abordar los citados contenidos relacionados, así como unificar criterios en cuanto a la simbología a utilizar, métodos de cálculo y nomenclatura utilizada en las fórmulas.

El módulo de Instalaciones eléctricas interiores también tiene relación con el módulo de Domótica en lo referente a la simbología utilizada en los esquemas y en que las instalaciones domóticas también son instalaciones eléctricas de interior, por lo que se utilizan los mismos materiales de instalación.

#### *Módulo Profesional: Instalaciones solares fotovoltaicas*

Código: 0239

Duración: 60 horas

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:

- Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
  - Se han dibujado los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.
  - Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y equipos.
  - Se ha seleccionado la estructura soporte de los paneles.
  - Se han consultado catálogos comerciales.
  - Se han seleccionado los equipos y materiales necesarios.
  - Se ha elaborado el presupuesto.
  - 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:

- Se ha descrito la secuencia de montaje.
  - Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.
  - Se han seleccionado las herramientas, equipos y medios de seguridad para el montaje.
  - Se han colocado los soportes y anclajes.
  - Se han fijado los paneles sobre los soportes.
  - Se han interconectado los paneles.
  - Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.
  - Se han respetado criterios de calidad.
4. Monta instalaciones solares fotovoltaicas, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado los esquemas de la instalación.
  - Se han seleccionado las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje.
  - Se han situado los acumuladores en la ubicación adecuada.
  - Se han colocado el regulador y el convertidor según las instrucciones del fabricante.
  - Se han interconectado los equipos y los paneles.
  - Se han conectado las tierras.
  - Se han realizado las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio.
  - 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:

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

Contenidos.

Identificación de los elementos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

–Tipos de paneles.

–Placa de características.

–Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles.

–Tipos de acumuladores.

–Reguladores.

–Convertidores.

Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

–Niveles de radiación. Unidades de medida.

–Orientación e inclinación.

–Determinación de sombras.

–Cálculo de paneles.

–Cálculo de baterías.

–Caídas de tensión y sección de conductores.

–Esquemas y simbología.

Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

–Estructuras de sujeción de paneles.

–Tipos de esfuerzos. Cálculo elemental de esfuerzos.

–Materiales. Soportes y anclajes.

–Sistemas de seguimiento solar.

–Motorización y sistema automático de seguimiento solar.

–Integración arquitectónica y urbanística.

Montaje de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

–Características de la ubicación de los acumuladores.

–Conexión de baterías.

–Ubicación y fijación de equipos y elementos. Conexión.

–Esquemas y simbología.

–Conexión a tierra.

Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

–Instrumentos de medida específicos (solarímetro, densímetro, entre otros).

–Revisión de paneles: limpieza y comprobación de conexiones.

–Conservación y mantenimiento de baterías.

–Comprobaciones de los reguladores de carga.

–Comprobaciones de los convertidores.

–Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas.

Conexión a la red de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas.

–Reglamentación vigente.

–Solicitud y condiciones.

–Punto de conexión.

–Protecciones.

–Tierras.

–Armónicos y compatibilidad electromagnética.

–Verificaciones.

–Medida de consumos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:

–Identificación de riesgos.

–Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

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

–Equipos de protección individual.

–Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

–Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

Este módulo tiene como objetivo que el alumnado identifique e interprete todos los elementos necesarios para la configuración de los diferentes tipos de instalaciones fotovoltaicas (aisladas o con conexiones a red) así como la interpretación de esquemas y la realización del montaje con su posterior protocolo de mantenimiento de pequeñas instalaciones.

La secuenciación que proponemos como más indicada se corresponde en general con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos, pudiéndose introducir en estos los conceptos de física relacionados con el efecto fotovoltaico.

El bloque de contenidos de Prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más procedimental.

Para el desarrollo del módulo, será conveniente disponer de un aula polivalente equipada con ordenadores y acceso a Internet, para la consulta de catálogos, normativa y utilización de programas informáticos para el cálculo de instalaciones fotovoltaicas; cañón para presentaciones, integración de las TIC en el aula y aplicaciones de aulas virtuales.

También se utilizará un aula taller para las labores de montaje, mantenimiento, medidas, maniobras y simulación de averías, entre otras actuaciones. Será conveniente disponer de espacio, a poder ser exterior, para la colocación de estructuras de los paneles fotovoltaicos.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se citan a continuación algunas actividades que pueden desarrollarse:

–Cálculo de los parámetros necesarios para la correcta orientación de un panel solar fotovoltaico.

–Cálculo de instalaciones solares fotovoltaicas. Aisladas o conectadas a red.

–Correcta elección de los diferentes elementos de los diferentes tipos de instalaciones a través de los catálogos.

–Realización de esquemas.

–Estructuras soporte de los paneles. Pequeños cálculos de solicitudes mecánicas en estructuras.

–Prácticas con pequeñas instalaciones, orientación, parametrización, baterías, protecciones, etc.

Este módulo está relacionado con el módulo Electrotecnia, en lo referente a que en este se adquieren los conocimientos eléctricos de base para este perfil profesional y de aplicación en el presente módulo de Instalaciones solares fotovoltaicas por lo que será importante coordinarse entre los profesores implicados en cuanto al enfoque, temporalización y profundidad al abordar los citados contenidos relacionados, así como unificar criterios en cuanto a la simbología a utilizar, métodos de cálculo y nomenclatura utilizada en las fórmulas.

*Módulo: Empresa e iniciativa emprendedora*

Código: 0242

Duración: 60 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Define la oportunidad de creación de una pequeña empresa, valorando el impacto sobre el entorno de actuación e incorporando valores éticos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido una determinada idea de negocio del ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas, que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

b) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

c) Se han valorado la oportunidad de la idea de negocio, las necesidades no cubiertas, la innovación o mejora que aporta, el nicho o hueco de mercado que pretende cubrirse y la prospectiva del sector en el que se enmarca la idea, lo que servirá de punto de partida para la elaboración de un plan de empresa.

d) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

e) Se han identificado, dentro de la realización de un análisis DAFO (debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades), las amenazas y oportunidades en el micro y macroentorno de una PYME (pequeña y mediana empresa) de instalaciones eléctricas y automáticas.

f) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

g) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

h) Se ha elaborado el balance social de una empresa de instalaciones eléctricas y automáticas, y se han descrito los principales costes sociales en que incurren estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

i) Se han identificado, en empresas del ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas, buenas prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

j) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

3. Realiza un plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa, elaborando el correspondiente estudio de viabilidad económica y financiera.

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 definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

d) Se ha definido el modelo organizativo y de recursos humanos en función de las necesidades de producción o del servicio y/o requerimientos del mercado.

e) Se han definido los aspectos clave del aprovisionamiento: selección de proveedores y materiales.

f) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

g) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME de instalaciones eléctricas y automáticas.

h) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

i) 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.

j) Se han analizado las debilidades y fortalezas completándose el análisis DAFO.

k) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

l) Se ha valorado la idoneidad, en su caso, de seguir adelante con la decisión de crear una PYME del sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa de instalaciones eléctricas y automáticas, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de empresas dedicadas al montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas y automáticas en la localidad de referencia.

f) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

g) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

5. 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 técnicas de registro de la información contable.

b) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de instalaciones eléctricas y automáticas.

c) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

d) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME de instalaciones eléctricas y automáticas, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

Contenidos.

Iniciativa emprendedora:

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las instalaciones eléctricas y automáticas.

–La cultura emprendedora como necesidad social.

–Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME de instalaciones eléctricas y automáticas.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La empresa y su entorno:

–Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME de instalaciones eléctricas y automáticas.

–Relaciones de una PYME de instalaciones eléctricas y automáticas con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

–Plan de Marketing.

Plan de producción, organización y recursos humanos para la empresa y estudio de viabilidad económica y financiera.

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME de instalaciones eléctricas y automáticas.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Análisis de la información contable.

–Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

–Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

–Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.

–Elección de la forma jurídica.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

Función administrativa:

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa del sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas de base para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La metodología empleada debería ser teórico-práctica, haciendo especial hincapié en esta última en todo el proceso enseñanza-aprendizaje a través de:

–Manejo de las fuentes de información sobre el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

–La realización de casos prácticos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

–Contacto con empresarios, representantes de organizaciones empresariales, sindicales y de las diferentes administraciones mediante actividades complementarias (charlas, visitas etc.) que impulsen el espíritu emprendedor y el conocimiento del sector.

–La utilización de programas de gestión administrativa para PYMES del sector.

–La realización de un proyecto de plan de empresa relacionado con el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, organización de la producción y los recursos humanos, acción comercial, control administrativo y financiero, así como justificación de su responsabilidad social.

El orden de contenidos que aparece en el desarrollo del módulo de Empresa e iniciativa emprendedora responde a criterios lógicos de secuenciación y podría distribuirse a lo largo de los tres trimestres de la siguiente manera:

–Puesto que el alumnado desconoce la realidad del sector donde ejercerá su actividad profesional es necesario comenzar con unas actividades que permitan una aproximación al mismo y a las cualidades emprendedoras que se precisan en la actividad profesional.

–En el siguiente paso, el alumnado podría enfrenar el reto de definir la idea de negocio, valorando las amenazas y oportunidades del entorno y planteando los objetivos de la empresa, así como las estrategias y acciones para conseguirlos.

–Definidos los objetivos y la manera de conseguirlos, el alumnado podría elaborar un plan de empresa que le permita tomar la decisión de seguir o no con el proceso de constitución de la empresa.

–En caso de seguir adelante, el alumnado debería realizar actividades relacionadas con la elección de la forma jurídica más adecuada para la empresa, así como conocer los principales aspectos relativos a la gestión administrativa de la empresa.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar diferentes tipos de test de autodiagnóstico para valorar el grado de madurez del proyecto en torno a la idea de negocio, capacidades y habilidades generales de un emprendedor, así como de su conocimiento sobre el mercado en el que va a comercializar el producto/servicio.

–Investigar sobre la aplicación de buenas prácticas, tanto internas como su entorno social.

–Elaborar un plan de empresa a través de las siguientes actuaciones:

–Señalar los objetivos del plan.

–Identificar las capacidades y cualificaciones del emprendedor en relación con el proyecto empresarial. En caso necesario planificar formación.

–Describir las características básicas del producto/servicio, necesidades que cubre, características diferenciales, mercado al que va dirigido,

canales que se van a utilizar para llegar al público objeto y otros datos de interés.

–Realizar un análisis de mercado: análisis de la demanda a través de preparación de una encuesta y el estudio de los datos obtenidos. Análisis de la competencia en el entorno. Preparar un listado de las empresas que comercializan el producto/servicio y realizar un estudio comparativo.

–Elaborar un plan de marketing, señalando los canales de distribución, políticas de precios y las estrategias de promoción.

–Diseñar el proceso de producción, realizando un estudio de la infraestructura e instalaciones que se van a necesitar, diseño del proceso de fabricación/prestación del servicio, previsión del aprovisionamiento necesario y elaboración de ejercicios con diferentes métodos de valoración de existencias.

–Identificar los diferentes puestos de trabajo que necesitan en la empresa, en función del proyecto elaborado, señalando las funciones de cada uno y representándolo gráficamente a través de un organigrama.

–Dados los conceptos básicos que pueden formar parte de la inversión inicial y las posibles formas de financiarlos, proponer una previsión de los mismos para cubrir las necesidades del proyecto de empresa propuesto.

–Desarrollar supuestos de compraventa en los que se apliquen los documentos básicos en la actividad empresarial: pedido, albarán, factura, cheque, recibo y letra de cambio.

–Analizar balances de situación con diferentes resultados.

–Realizar balances de situación de diferentes grados de dificultad y analizarlos con indicadores financieros.

–Analizar a través del sistema DAFO diferentes situaciones para después aplicarlo al proyecto de empresa.

–Identificar las ventajas e inconvenientes de las diferentes formas jurídicas para aplicar al proyecto de empresa elaborado.

–Enumerar los trámites de constitución y administrativos, de carácter específico y general que afecte al plan de empresa.

–Identificar las obligaciones contables y fiscales obligatorias.

–Señalar la existencia de diferencias entre la normativa del Estado y la de la Comunidad Foral de Navarra en materia fiscal.

La utilización de medios audiovisuales y/o el uso de Internet para los diferentes contenidos del módulo permitirán llevar a cabo un proceso de enseñanza aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Así mismo, también resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de las actividades propuestas, y, en su caso, de las actividades de exposición. Dicha técnica permitiría la aplicación de estrategias de trabajo en equipo, lo que será objeto de estudio en el módulo de Formación y orientación laboral.

Por otro lado, los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos relativos a descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, con lo que, a fin de evitar duplicidades, debería producirse una coordinación entre el profesorado que imparta ambos módulos profesionales.

Finalmente, sería conveniente que se produjera esa coordinación entre el profesorado de Empresa e iniciativa emprendedora y el profesorado técnico en algunos aspectos tales como:

–Establecimiento de contactos con empresarios que permitan al alumnado conocer de cerca la realidad del sector hacia el que ha encaminado su formación y en el que previsiblemente se producirá su incorporación laboral.

–Aportación de diferentes datos que el alumnado requiera para la confección del plan de empresa: proceso de producción, instalación, listados de empresas proveedoras, precios de materiales y otros.

#### *Módulo Profesional: Automatismos industriales I*

Código: 0232 a

Duración: 200 horas

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:

a) Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.

b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.

c) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).

d) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.

e) Se ha realizado un plan de montaje.

f) Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.



g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.

2. Dibuja elementos básicos y conjuntos, aplicando la normalización.

Criterios de evaluación:

a) 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 diseño electro-técnico asistido por ordenador.

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 diseño electro-técnico asistido por ordenador.

g) Se ha aplicado la normativa electro-técnica 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 conexionado 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. Localiza averías y disfunciones en circuitos básicos de mando y potencia para automatismos y maniobras de pequeños motores, 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.

7. Repara averías y disfunciones en circuitos básicos de mando y potencia para automatismos y maniobras de pequeños motores, 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.

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 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.

Contenidos.

Interpretación de documentación técnica de automatismos:

–Memoria técnica.

–Certificado de la instalación.

–Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.

–Secuencia de operaciones y control de tiempo.

–Aplicación de programas informáticos.

Dibujo técnico aplicado a los automatismos:

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

–Dibujos a escala.

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

–Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.

–Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.

–Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico.

Mecanización de cuadros y canalizaciones:

–Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.

–Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.

–Instrumentos de medida: calibre y nonio.

–Corte, vaciado y roscado de materiales característicos para la mecanización de cuadros y canalizaciones.

–Normativa y reglamentación.

Instalaciones básicas de automatismos industriales:

–Características de las instalaciones de automatismos.

–Tipos de sensores y elementos de control. Características y aplicaciones.

–Actuadores: relés y contactores, entre otros.

–Elaboración de esquemas de mando y potencia.

–Programas informáticos de diseño y simulación de automatismos eléctricos.

Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores:

–Control de potencia: arranque y maniobra de motores (monofásicos y trifásicos).

–Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.

–Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.

–Montaje de las instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores.

–Circuitos de fuerza.

–Circuitos de mando.

–Instalación de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.

–Programación y ajuste de parámetros de control. Comprobación del funcionamiento.

Averías características de instalaciones de automatismos:

–Tipología de averías características en instalaciones de automatismos. Técnicas de diagnóstico y localización de averías.

–Análisis de síntomas. Sistemas empleados.

Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:

–Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.

–Diagnóstico y localización de averías.

–Reparación de averías. Equipos utilizados.

–Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:

–Identificación de riesgos.

–Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

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

–Equipos de protección individual.

–Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

–Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

El módulo de Automatismos industriales en su conjunto abarca tanto la tecnología cableada como los sistemas programados, en los aspectos de configuración básica, montaje y mantenimiento, incorporando la preparación mediante el apropiado mecanizado de los cuadros y envolventes en los que aquellos se integran, todo ello aplicando la normativa de prevención de riesgos y de protección medioambiental. Es por este alcance y por su duración por lo que se propone su impartición fragmentado durante los dos cursos académicos.

La parte de este módulo que se propone impartir en el primer curso está enfocada principalmente a que el alumnado adquiera las destrezas básicas que le permitan adaptar un cuadro o armario eléctrico para la instalación en él de un automatismo eléctrico con tecnología cableada y el diseño, montaje, cableado y puesta en marcha del mismo. Así mismo el alumnado que haya cursado este módulo debería ser capaz de diagnosticar y reparar los distintos tipos de averías que en un automatismo eléctrico se pueden producir.

Para el diseño de los automatismos eléctricos con tecnología cableada, el alumnado deberá ser capaz de realizar los esquemas eléctricos de este tipo de instalaciones utilizando la simbología adecuada.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos, teniendo en cuenta que puede resultar conveniente solapar contenidos teóricos y prácticos, entre otros, en lo referente a:

–Mecanizado de cuadros eléctricos: técnicas de medida, marcado, corte, limado, taladrado, roscado y vaciado de chapa.

–Aparataje de maniobra y protección utilizada en los automatismos eléctricos con tecnología cableada.

–Automatismos eléctricos básicos para la maniobra de pequeños motores con tecnología cableada: circuito de potencia, circuito de mando.

–Diagnóstico y reparación de averías en automatismos eléctricos con tecnología cableada.

El bloque de contenidos de Prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado

en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más procedimental.

Para el desarrollo de este módulo sería conveniente utilizar los siguientes recursos:

–Pletina de hierro para las prácticas de medida, marcado, corte, limado, taladrado y roscado. Para la realización de estas prácticas el alumnado debería disponer de calibres, sierras de arco, limas para metal, granetes, marcadores, escuadras, taladro fijo o de columna y machos de roscar.

–Chapa de hierro para las prácticas de vaciado. Para realizar las prácticas de vaciado el alumnado debería disponer de caladoras y sacabocados.

–Paneles de prácticas de automatismos eléctricos compuestos por pulsadores, interruptores, pilotos de señalización, finales de carrera, contactores, borneros, magnetotérmicos y relés térmicos. Para la puesta en funcionamiento de estos automatismos serían necesarios motores trifásicos de inducción.

–Cada alumno debería de contar con herramientas y polímetro.

–Catálogos comerciales que permitan la elaboración de presupuestos de automatismos eléctricos con tecnología cableada.

–Programas de diseño que cuenten con librerías de símbolos utilizados en la elaboración de esquemas de automatismos eléctricos con tecnología cableada.

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso podrían ser:

–Corte a medida de pletinas de hierro y roscado de las mismas.

–Vaciado de chapa para la inserción de aparataje eléctrica.

–Montaje de automatismos eléctricos: Circuito marcha - paro, inversor de sentido de giro, arranque estrella triángulo, control de motor de dos velocidades y otros automatismos que requieran la instalación de detectores o finales de carrera.

–Elaboración de informes de los automatismos eléctricos montados, incluyendo esquemas eléctricos que utilicen la simbología adecuada.

–Diagnóstico y reparación de averías provocadas en los automatismos montados por el alumnado.

–Elaboración del informe del proceso seguido para la localización y reparación de la avería.

Se deberían realizar estas actividades individualmente ya que lo que se pretende con ellas es que el alumnado se familiarice con los materiales utilizados en la instalación de automatismos eléctricos y que adquiera destreza en la mecanización de cuadros eléctricos. Tras la realización de la práctica sería conveniente que se realizase un informe o memoria de la actividad realizada en el que se incluya un esquema del automatismo montado y respuesta a preguntas teóricas planteadas por el profesor.

El módulo de Automatismos industriales I está totalmente relacionado con el módulo de Automatismos industriales II, ya que los contenidos que se imparten en el primer módulo son la base para poder asimilar los contenidos que se imparten en Automatismos industriales II.

Además, el módulo de Automatismos industriales I está relacionado con el módulo de Instalaciones eléctricas interiores en lo referente a la simbología utilizada en la elaboración de esquemas eléctricos. También está relacionado con el módulo de Máquinas eléctricas en lo referente a los distintos tipos de arranques de motores eléctricos, la inversión de sentido de giro y la simbología utilizada en los esquemas eléctricos.

#### *Módulo Profesional: Automatismos industriales II*

Código: 0232 b

Duración: 110 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. 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 conexionado 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 aplicado las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

k) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.

2. 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 verificado el funcionamiento del sistema.
- f) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
- g) Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.
- h) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.

3. Monta y mantiene sistemas automáticos con variador de velocidad interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han descrito los bloques básicos que componen un variador de velocidad
- b) Se han identificado las entradas y salidas tanto de potencia como de control del variador.
- c) Se han descrito las distintas posibilidades de control del variador.
- d) Se ha conectado correctamente el variador al motor y al circuito de control.
- e) Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.

4. Localiza averías y disfunciones en cuadros de sistemas automáticos con control programable, 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.

5. Repara averías y disfunciones en cuadros de sistemas automáticos con control programable, 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.
- j) Se han aplicado las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Contenidos.

Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas avanzadas:

- Montaje de las instalaciones de automatismos avanzados en armarios.
- Circuitos de fuerza.
- Circuitos de mando.
- Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
- Instalación de sensores, detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.
- Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionado.
- Programación y ajuste de parámetros de control. Comprobación del funcionamiento.
- Aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Automatización con autómatas programables:

- Estructura y características de los autómatas programables.
- Entradas y salidas digitales y analógicas.
- Montaje y conexión de autómatas programables.
- Programación básica de autómatas.

Automatización con variadores de velocidad:

- Control de velocidad en motores de corriente alterna.
- Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos. Principio de funcionamiento y componentes fundamentales.
- Entradas y salidas de control de los variadores.
- Parametrización básica del variador.

Averías características de instalaciones de automatismos programados:

- Tipología de averías características en instalaciones de automatismos programados.

–Análisis de síntomas. Sistemas empleados.

Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales programados:

- Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales programados.
- Diagnóstico y localización de averías en instalaciones de automatismos eléctricos programados.
- Revisión y corrección de programas en autómatas.
- Aplicación de las medidas de prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

El módulo completo de Automatismos industriales abarca tanto la tecnología cableada como los sistemas programados, en los aspectos de configuración básica, montaje y mantenimiento, incorporando la preparación mediante el apropiado mecanizado de los cuadros y envolventes en los que aquellos se integran, todo ello aplicando la normativa de prevención de riesgos y de protección medioambiental. Es por este alcance y por su duración por lo que se propone su impartición fragmentado durante los dos cursos académicos.

La parte de este módulo que se propone sea impartida en el segundo curso, lógicamente es una continuación de la propuesta para primer curso y está enfocada principalmente a que el alumnado desarrolle las destrezas adquiridas en el módulo de Automatismos industriales I en lo referente al montaje de automatismos eléctricos con tecnología cableada y además adquiera las destrezas básicas para desarrollar automatismos eléctricos con tecnología programada. Para ello el alumnado deberá conocer la estructura de los autómatas programables, el conexionado de los distintos sensores a las entradas y actuadores a las salidas y la elaboración del programa que permita el correcto funcionamiento del automatismo propuesto.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos, teniendo en cuenta que puede resultar conveniente solapar contenidos teóricos y prácticos, entre otros, en lo referente a:

–Automatismos eléctricos avanzados con tecnología cableada: montaje en armarios eléctricos.

–Autómatas programables: tipos de entradas y salidas, parametrización, programación y conexionado.

–Variadores de velocidad: componentes fundamentales y principio de funcionamiento.

–Variadores de velocidad: parametrización, control a través de automatismo programable y conexionado.

Para el desarrollo de este módulo sería conveniente utilizar los siguientes recursos:

–Armarios eléctricos con apartamento para la confección de automatismos eléctricos (contactores, relés, temporizadores, pulsadores, pilotos de señalización) y motores trifásicos de inducción.

–Autómatas programables con entradas y salidas tanto digitales como analógicas y programas informáticos que permitan su parametrización y programación desde un ordenador.

–Manuales y documentación técnica de los autómatas programables.

–Variadores de velocidad para motores trifásicos de inducción y programas informáticos que permitan su parametrización desde un ordenador.

–Manuales y documentación técnica de los variadores de velocidad.

–Cada alumno debería de contar con herramientas y polímetro.

–Programas de diseño que cuenten con librerías de símbolos utilizados en la elaboración de esquemas de automatismos eléctricos.

Las actividades a realizar por el alumnado a lo largo del curso podrían ser:

–Montaje de automatismos eléctricos avanzados en armarios eléctricos. Puesta en servicio y reparación de averías provocadas.

–Elaboración de informes de los automatismos eléctricos montados y de los pasos seguidos en el diagnóstico y reparación de averías, incluyendo esquemas eléctricos que utilicen la simbología adecuada.

–Parametrización y programación de autómatas programables, atendiendo a los manuales y documentación técnica. Comprobación del correcto funcionamiento del programa.

–Conexión del autómata programable, puesta en marcha del automatismo y verificación del correcto funcionamiento. Reparación de averías programadas.

–Elaboración de informes de los automatismos eléctricos montados con el autómata.

–Parametrización de variadores de velocidad, atendiendo a los manuales y documentación técnica.

–Conexión del variador de velocidad al motor y al autómata programable (en su caso) y verificación del correcto funcionamiento del automatismo.

–Elaboración de informes de los automatismos eléctricos montados con el autómata y el variador.

Estas actividades prácticas se podrían realizar tanto individualmente como en pequeños grupos, ya que con ellas se pretende por una parte que los alumnos adquieran destrezas manuales y por otra parte potenciar la colaboración y el trabajo en equipo entre el alumnado. Tras la realización de las prácticas el alumnado debería presentar un informe o memoria que incluyese el programa realizado y el esquema de conexión de los distintos elementos al autómata, así como respuestas a preguntas de teoría planteadas por el profesor.

Los aspectos relacionados con la prevención de riesgos laborales y protección ambiental en los que ya se habrá profundizado en primer curso, en este módulo serán de aplicación especialmente en todas las actividades prácticas de montaje y mantenimiento.

El módulo de Automatismos industriales II está relacionado con el módulo de Instalaciones eléctricas interiores en lo referente a la simbología utilizada en la elaboración de esquemas eléctricos. También está relacionado con el módulo de Máquinas eléctricas en lo referente a los distintos tipos de arranques de motores eléctricos, la inversión de sentido de giro y la simbología utilizada en los esquemas eléctricos.

#### *Módulo Profesional: Instalaciones de distribución*

Código: 0236

Duración: 110 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Identifica los diferentes tipos de instalaciones y sistemas empleados en el transporte y distribución de energía eléctrica desde su generación hasta los CT.

Criterios de Evaluación:

a) Se ha reconocido la necesidad de elevar la tensión para poder transportar y distribuir la energía eléctrica.

b) Se han reconocido los diferentes tipos de instalaciones, así como la aparatada utilizada en ellas desde la generación de la energía hasta el CT.

c) Se han identificado los diferentes elementos utilizados en una línea aérea de distribución en MT.

d) Se han identificado los diferentes elementos utilizados en una línea subterránea de distribución en MT.

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

Criterios de evaluación:

a) Se ha reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.

b) Se han clasificado los centros de transformación.

c) Se han identificado las partes fundamentales de un centro de transformación.

d) Se ha descrito la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.

e) Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.

f) Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.

g) Se han descrito las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.

h) Se han identificado las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.

i) Se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.

3. 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 cruza-mientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.

4. 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 identifican-do 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 repre-sentación 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 del cliente.

d) Se ha seleccionado el esquema de la instalación de enlace ade-cuado 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 deri-vaciones individuales.

g) Se ha determinado la ubicación de los contadores.

h) Se han relacionado los diferentes esquemas de conexión de contadores con las correspondientes tarifas en BT.

i) Se ha elaborado la memoria técnica de diseño.

j) Se ha descrito el procedimiento de verificación del correcto fun-cionamiento de la instalación.

k) Se han cumplimentado el certificado de instalación y la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.

5. 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 conexión de el transformador.

b) Se han descrito las fases y procedimientos de conexión de celdas.

c) Se han reconocido, identificado, comprobado su estado y estu-diado su uso correcto, el diferente material de seguridad de instalaciones de MT típico en un centro de transformación (guantes aislantes, pértigas, banquetas aislantes, gafas y botas de seguridad, entre otros.)

d) Se han reconocido las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.

e) Se han detallado las maniobras que se deben realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.

f) Se han descrito las operaciones de seguridad previas a la interven-ción (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros).

g) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.

h) Se ha analizado el libro de mantenimiento de una instalación real de MT.

i) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y re-sultados obtenidos.

j) Se han respetado los criterios de calidad.

6. Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red aérea de baja tensión, describiéndolas y aplicando las técnicas corres-pondientes.

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 realizado una derivación desde una red trenzada aérea aisla-da de baja tensión, utilizando conectores de perforación de aislamiento.

f) Se ha retencionado un conductor sobre un aislador.

g) Se han realizado derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión.

h) Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada interpretando los síntomas.

i) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.

j) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.

k) Se han respetado los criterios de calidad.

7. 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.

8. 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 el croquis y el conexionado de una caja general de protección y medida (CPM) para suministro individual, tanto en alimentación monofásica como trifásica.

e) Se ha elaborado un croquis de centralización de contadores indicando la disposición de sus elementos y el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias.

f) Se han conexionado las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria.

g) Se ha montado una derivación individual de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.

h) Se han diagnosticado las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.

i) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.

j) Se ha inspeccionado una instalación de enlace completa, evaluándola y cumplimentando el correspondiente documento de fallos típicos del tipo utilizado por los Organismos de Control Autorizados.

k) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.

l) Se han respetado los criterios de calidad.

9. Configura y realiza operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de alumbrado exterior, considerando los requisitos reglamentarios de eficiencia energética, seguridad y medioambientales.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las instalaciones de alumbrado exterior describiendo las características de los elementos que la componen y las condiciones de montaje.

b) Se han configurado pequeñas instalaciones de alumbrado exterior elaborando la memoria técnica de diseño.

c) Se han realizado operaciones de montaje de luminarias y de equipos e instalaciones de alumbrado exterior.

d) Se han descrito los procedimientos de puesta en servicio e identificado la documentación necesaria.

e) Se han descrito los procedimientos de verificación e inspección de instalaciones de iluminación y cumplimentado los diferentes tipos de certificados.

f) Se han realizado mediciones luminotécnicas en las instalaciones de alumbrado determinando los parámetros característicos y los niveles de iluminación.

g) Se ha calculado la eficiencia energética de diferentes instalaciones de alumbrado determinando los requisitos mínimos requeridos dependiendo del tipo de instalación.

h) Se ha realizado la calificación energética de instalaciones de alumbrado exterior en función de su índice de eficiencia energética y de valores de referencia y cumplimentado etiquetas de calificación energética.

i) Se han realizado reposiciones de lámparas, limpieza de luminarias y otras operaciones contempladas en los planes de mantenimiento.

j) Se han descrito los procedimientos de verificación e inspección de instalaciones de iluminación y cumplimentado los diferentes tipos de certificados.

k) Se han cumplimentado memorias técnicas de diseño de las instalaciones.

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 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 ha realizado o en su defecto al menos se ha analizado un procedimiento de trabajo en tensión, valorando el riesgo y adoptando todas las medidas de seguridad necesarias.

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

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

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

Contenidos.

Identificación de las instalaciones y elementos de distribución de la energía eléctrica en media tensión (MT):

–Estructura del sistema eléctrico.

–Distribución de la energía eléctrica. Tipología y estructura de las redes.

–Líneas eléctricas aéreas de media tensión. Elementos básicos de las líneas eléctricas aéreas. Conceptos generales sobre líneas eléctricas aéreas. Apoyos. Dimensionamiento de los apoyos. Conductores. Puesta a tierra de los apoyos.

–Líneas eléctricas subterráneas de media tensión. Conductores para líneas de media tensión. Canalizaciones.

Configuración de los centros de transformación (CT):

–Clasificación de los CT.

–Partes fundamentales de un CT.

–El transformador de distribución. Tipos constructivos y características fundamentales.

–Aparata. Elementos de maniobra y protección habituales. Características y dimensionamiento.

–Esquemas unifilares.

–Celdas. Tipos y señalización.

–Cuadro de distribución de baja tensión.

–Instalación de tierra.

Configuración de redes de distribución de baja tensión:

–Tipología y estructura de las redes de baja tensión.

–Representación simbólica de redes en planos y esquemas.

–Tipos y características de los apoyos.

–Tipos y características de los conductores.

–Elementos accesorios.

–Aisladores.

–Tipos y características de las instalaciones de redes subterráneas.

–Condiciones generales y especiales de instalación de redes de baja tensión.

–Conexión a tierra.

–Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución. Esquemas y criterios de elección.

Configuración de las instalaciones eléctricas de enlace:

- Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
- Instalaciones de enlace. Esquemas. Cálculo y selección de conductores, tubos y protecciones. Materiales y modos de instalación según el REBT.
- Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas.
- Tarifación eléctrica. Consideraciones económicas.
- Factor de potencia. Mejora del mismo y cálculo de condensadores.
- Instalaciones de puesta a tierra en edificios.

Operaciones de mantenimiento de centros de transformación:

- Instrucciones de realización de maniobras.
- Planes de mantenimiento en centros de transformación.
- Averías tipo en centros de transformación. Localización y reparación.
- Condiciones de puesta en servicio de un centro de transformación.
- Riesgos eléctricos. Normativa de seguridad aplicable.

Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas de baja tensión:

- Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
- Fases de montaje de una instalación de red aérea de baja tensión.
- Técnicas de sujeción, conexionado y empalme de conductores.
- Planes de mantenimiento en redes aéreas.
- Averías tipo en redes aéreas. Localización y reparación.
- Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.

Operaciones de montaje y mantenimiento de redes subterráneas de baja tensión:

- Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
- Fases de montaje de una de red subterránea de baja tensión.
- Técnicas de conexionado y empalme de conductores.
- Marcado de conductores.
- Planes de mantenimiento en redes subterráneas.
- Averías tipo en redes subterráneas. Localización y reparación.
- Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.

Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace:

- Documentación administrativa asociada.
- Caja general de protección. Tipos de montaje.
- Línea general de alimentación. Condiciones de instalación. Tapas de registro.
- Derivaciones individuales. Condiciones de instalación. Canaladuras y conductos. Cajas de registro.
- Contadores. Esquemas y conexionado. CPM y centralización de contadores.
- Averías tipo en instalaciones de enlace. Localización y reparación.

Configuración y operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de alumbrado exterior:

- Instalaciones de alumbrado exterior. Alumbrado vial, ornamental, para vigilancia y seguridad nocturna, de señales y anuncios luminosos, festivo y navideño, y otro alumbrado específico (de túneles, pasos subterráneos, glorietas, parques y jardines, ...).
- Parámetros característicos de las instalaciones. Luminancia e iluminación. Deslumbramientos. Relación entorno SEÑOR Niveles de iluminación. Resplandor nocturno.
- Configuración de instalaciones de alumbrado exterior. Componentes de las instalaciones. Lámparas. Luminarias. Equipos auxiliares. Sistemas de accionamiento. Sistemas de regulación.
- Documentación técnica. Memoria técnica de diseño.
- Montaje de instalaciones de alumbrado exterior.
- Puesta en servicio de instalaciones. Verificación e inspección de instalaciones. Mediciones luminotécnicas. Clasificación de defectos y deficiencias de funcionamiento. Cumplimentación de certificados.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones de alumbrado exterior y Reglamento de eficiencia energética en este tipo de instalaciones.
- Eficiencia y calificación energética de instalaciones de alumbrado exterior. Requisitos mínimos. Cálculo. Valores de referencia. Etiqueta energética.
- Operaciones de mantenimiento y su registro. Factor de mantenimiento.
- Averías tipo en instalaciones de alumbrado. Localización y reparación.
- Manual de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

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

- Equipos de protección individual.

- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

Este módulo se centra en las instalaciones de distribución en baja tensión, incluido el alumbrado exterior, así como en los centros de transformación, origen de dichas instalaciones. También se incorporan conocimientos sobre media tensión y sobre los sistemas de distribución empleados.

El módulo debe servir por tanto para lograr la familiarización con los elementos que constituyen estas instalaciones, con los procedimientos de trabajo habituales, con la normativa aplicable y con el cálculo de los elementos fundamentales, teniendo en cuenta el nivel de profundización conceptual y matemático. Por tanto, no debería olvidarse cuales son los objetivos a alcanzar, y que no se busca capacitar al alumnado para la realización de proyectos de este tipo de instalaciones, sino más bien que la documentación técnica se entienda y sea correctamente interpretada, para realizar básicamente funciones de montaje, instalación y mantenimiento.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada presenta una ligera modificación respecto al orden expuesto en el apartado de contenidos, por lo que de forma resumida se propone organizar y secuenciar los mismos en los siguientes bloques:

- Configuración de redes de distribución en media tensión.

- Configuración de los centros de transformación.

- Configuración de redes de distribución de baja tensión.

- Operaciones de mantenimiento de centros de transformación.

- Configuración de las instalaciones eléctricas de enlace.

- Configuración de las instalaciones de alumbrado exterior.

- Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas de baja tensión.

- Operaciones de montaje y mantenimiento de redes subterráneas de baja tensión.

- Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace.

- Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de alumbrado exterior.

Esta secuenciación permite agrupar los contenidos dentro de lo posible en dos ámbitos diferenciados, por un lado lo correspondiente a la media tensión y el centro de transformación, y por otro la baja tensión.

El bloque de contenidos de Prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más procedimental.

Para el desarrollo del módulo, será conveniente disponer de un aula polivalente equipada con ordenadores y acceso a Internet, para la consulta de catálogos, normativa y utilización de programas de cálculo de instalaciones.

También se utilizará un aula taller para las labores de mantenimiento, medidas, maniobras, montaje y simulación de averías. Para la realización de algunas prácticas, especialmente las relacionadas con los centros de transformación y líneas subterráneas, debido a la dificultad de contar en los centros con el equipamiento completo, sería conveniente complementar lo realizado con visitas a instalaciones que dispongan de estos recursos operativos, o a obras en las que sea posible observar las operaciones de montaje de líneas de distribución y centros de transformación planificando especialmente las medidas de seguridad a adoptar.

Se proponen las siguientes actividades como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas del módulo:

- Estudiar la documentación técnica y comercial de un centro de transformación prefabricado tipo. Esquema, simbología, características eléctricas, elementos de maniobra y protección.

- Visitas a centros de transformación. Identificar los elementos de maniobra, protección, transformador y puesta a tierra. Comprobar la existencia, el buen estado y estudiar el uso de los equipos de protección individual (EPI) necesarios para la realización de trabajos en el CT (banqueta aislante, guantes, gafas, pértigas, ...).

- Estudiar las fases y el procedimiento de conexionado de un transformador de distribución. Medidas y ensayos previos. Realizar los cálculos básicos para el dimensionamiento de las protecciones.

- Planificar un supuesto de una operación de mantenimiento de un CT. Sustitución de fusibles. Secuencia de maniobras y operaciones, procedimiento de trabajo y planificación de la aplicación de las 5 reglas de oro. Realizar una memoria con un procedimiento de trabajo completo, incluido un apartado a modo de libro de mantenimiento.

- Realizar el cálculo de la sección necesaria para una línea de distribución aérea con conductores trenzados en un supuesto planteado. Analizar una documentación de un proyecto tipo para este tipo de instalación,

prestando atención tanto a las consideraciones de carácter eléctrico como mecánico. (tablas de tendido, tipos de apoyos, ...).

–Realizar el cálculo de la sección necesaria para una línea de distribución subterránea en un supuesto planteado. Analizar una documentación de un proyecto tipo para este tipo de instalación. Realizar un empalme para una línea subterránea.

–Realizar la conexión de una caja general de protección a una red aérea posada, empleando conectores de perforación de aislamiento, utilizando los materiales, equipos de protección individual (EPI) y herramientas adecuados y siguiendo las medidas de seguridad necesarias.

–Realizar el dimensionamiento de las instalaciones de enlace para edificios de viviendas y para instalaciones industriales, atendiendo a las exigencias del REBT.

–Realizar el dimensionamiento de instalaciones de alumbrado exterior y su correspondiente memoria técnica de diseño.

–Completar adecuadamente la memoria técnica de diseño correspondiente a la instalación de alguno de los supuestos del apartado anterior.

–Realizar el montaje de una instalación de enlace, desde la caja general de protección hasta el cuadro de protección de una vivienda. Realizar el estudio de una instalación existente. Realizar una inspección visual de la misma, completando una hoja de chequeo y emitiendo el correspondiente informe relativo al estado de la instalación. Verificar secciones, caídas de tensión, aislamientos de los conductores, estado y funcionamiento de las protecciones, precintos.

–Realizar operaciones de montaje, mediciones luminotécnicas y mantenimiento sobre equipos y componentes de instalaciones de alumbrado exterior.

–Realizar el montaje y prueba de una instalación de centralización de contadores monofásicos. Realizar medidas con diversas cargas. Realizar medidas y simulación de averías.

–Estudiar para el caso de una pequeña industria los consumos, tipos de tarifa posibles, el correspondiente esquema de medida, el factor de potencia y la posibilidad de su mejora, realizando un cálculo con consideraciones también económicas.

Como enfoque metodológico, se propone que los distintos temas a desarrollar combinen tanto los aspectos de cálculo y selección de elementos (como podría ser el cálculo de secciones, protecciones, tubos, caídas de tensión de una instalación de enlace), como el conocimiento de materiales y herramientas específicos y procedimientos de trabajo ya elaborados, el estudio de normativa existente para las instalaciones y el manejo de proyectos y esquemas de instalaciones reales.

Entre la documentación que puede ser útil para su uso en el aula, además de los clásicos libros de texto y documentos básicos como el REBT, será conveniente disponer de catálogos técnicos y comerciales de las empresas del sector. Esto podría ser especialmente útil en el estudio de las características de los CT. Así mismo, se podrá utilizar como material de consulta las normas particulares, proyectos tipo, procedimientos de trabajo y demás documentación que publican las compañías de distribución eléctrica.

Por último recordar que este módulo tomando como base parte de los contenidos adquiridos en electrotecnia debe servir para dar una perspectiva y el conocimiento suficiente de una parte importante de las instalaciones eléctricas donde los profesionales de la electricidad desarrollarán su actividad profesional.

#### *Módulo Profesional: Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios*

Código: 0237

Duración: 130 horas

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:

a) Se ha analizado la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.

b) Se han identificado los elementos de las zonas comunes y privadas.

c) 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.

Contenidos.

Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones:

–Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).

–Instalaciones de ICT.

–Recintos y registros.

–Canalizaciones y redes.

–Antenas y líneas de transmisión.

–Antenas de radio.

–Antenas de TV. Tipos y elementos.

–Telefonía interior e intercomunicación.

–Sistemas de telefonía: conceptos y ámbito de aplicación.

–Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías.

–Simbología en las instalaciones de ICT.

–Sistemas de interfonía y videoportera: conceptos básicos y ámbito de aplicación.

–Control de accesos y seguridad.

–Redes digitales y tecnologías emergentes.

–Configuración de pequeñas instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

–Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).

Configuración de las instalaciones de antenas:

–Parábolas, mástiles, torres y accesorios de montaje.

–Equipos de cabecera.

–Elementos para la distribución.

–Redes: cables, fibra óptica y elementos de interconexión.

–Instalaciones de antena de TV y radio individuales y en ICT. Elementos y partes. Tipología. Características.

–Simbología en las instalaciones de antenas.

Configuración de instalaciones de telefonía e intercomunicación:

–Equipos y elementos.

–Medios de transmisión: cables, fibra óptica y elementos de interconexión en instalaciones de telefonía e intercomunicación.

–Simbología en las instalaciones de telefonía e intercomunicación.

Montaje de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:

–Documentación y planos de instalaciones de ICT.

–Montaje de instalaciones de antenas.

–Técnicas específicas de montaje.

–Herramientas y útiles para el montaje.

–Normas de seguridad personal y de los equipos.

–Montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación.

–Técnicas específicas de montaje.

–Herramientas y útiles para el montaje.

–Normas de seguridad personal y de los equipos.

–Calidad en el montaje de instalaciones de ICT.

Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones:

–Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.

–Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT. Ajustes y puesta a punto.

–Puesta en servicio de la instalación de ICT.

Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones:

–Averías típicas en instalaciones de ICT.

–Criterios y puntos de revisión.

–Operaciones programadas.

–Equipos y medios. Instrumentos de medida.

–Diagnóstico y localización de averías.

–Normativa de seguridad. Equipos y elementos. Medidas de protección, señalización y seguridad.

Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:

–Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de ICT.

–Reparación de averías.

–Calidad.

Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje de ICT:

–Normas de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.

–Medios y equipos de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.

Orientaciones didácticas.

Este módulo profesional pretende que el alumnado adquiera la formación necesaria para que en el ámbito de las instalaciones de telecomunicaciones en viviendas y locales, interprete y elabore documentación técnica, realice e interprete esquemas y componentes, realice correctamente funciones de montaje, configuración, mantenimiento, medidas de magnitudes, ajustes y verificación de parámetros y localización y reparación de averías o disfunciones. Así mismo el alumnado realizará valoraciones de costes, elaboración de presupuestos y documentación administrativa, empleando correctamente la normativa de ICT, seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos.

El bloque de contenidos de Prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más procedimental.

Al ser un módulo de carácter teórico-práctico será necesaria un aula polivalente donde se puedan impartir contenidos utilizando medios audiovisuales, proyector, ordenador y en la que se pueda realizar prácticas de montaje y mantenimiento de instalaciones de telecomunicaciones.

En cuanto a la tipología de las actividades de enseñanza-aprendizaje estas son del tipo teórico- práctico:

–Actividades teóricas, mediante la explicación en el aula de documentación técnica, normativa, cálculos teóricos de las instalaciones de telecomunicaciones y análisis de las mismas mediante software informático adecuado, se evalúan con pruebas de conocimientos al finalizar los bloques de contenidos.

–Actividades prácticas, mediante la realización de montajes de instalaciones de telecomunicaciones, se desarrollan así técnicas de conexión y manipulación de elementos de las instalaciones, utilizando e interpretando correctamente los manuales de características de componentes electrónicos de los diferentes fabricantes y la realización de pruebas funcionales y medición con los aparatos de medida adecuados, así como procedimientos en búsqueda de averías en las instalaciones e interpretación de señales más significativas en dichas instalaciones. El alumnado elaborará informes o memorias en soporte informático de las prácticas realizadas, con la descripción de la actividad realizada, planos, señales más significativas, características de componentes utilizados, presupuesto, evaluación de riesgos laborales.

–Actividades globalizadoras basadas en proyectos de ICT, proyectos de instalaciones singulares en viviendas (videoporteros, interfonos, alarmas o sistemas de seguridad, ...).

Este módulo está relacionado con el módulo de Instalaciones eléctricas interiores, el cual al estar propuesto para primer curso en la presente secuencia y distribución horaria adoptada, servirá para que el alumnado ya haya adquirido parte de las destrezas instrumentales necesarias en el presente módulo.



*Módulo Profesional: Instalaciones domóticas*

Código: 0238

Duración 110 horas

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:

a) Se han reconocido las distintas tipologías de automatizaciones domóticas.

b) Se han reconocido los principios de funcionamiento de las redes automáticas en viviendas.

c) Se han reconocido aplicaciones automáticas en las áreas de control, confort, seguridad, energía y telecomunicaciones.

d) Se han descrito las distintas tecnologías aplicadas a la automatización de viviendas.

e) Se han descrito las características especiales de los conductores en este tipo de instalación.

f) Se han identificado los equipos y elementos que configuran la instalación automatizada, interpretando la documentación técnica.

g) Se ha consultado la normativa vigente relativa a las instalaciones automatizadas en viviendas.

h) 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 han descrito sistemas domóticos compactos homologados con central receptora de alarma (CRA).

f) Se ha descrito el sistema de bus de campo.

g) Se han descrito los sistemas controlados por autómatas programable.

h) Se han descrito los sistemas por corrientes portadoras.

i) Se han descrito los sistemas inalámbricos.

j) Se ha utilizado el software de configuración apropiado a cada sistema.

k) 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 programable.

d) Se ha montado un sistema domótico compacto homologado por CRA.

e) Se ha realizado el cableado de un sistema por bus de campo.

f) Se han montado sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema domótico por bus de campo, corrientes portadoras y red inalámbrica.

g) Se ha verificado su correcto funcionamiento.

h) Se han respetado los criterios de calidad.

i) 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.

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.

Contenidos.

Instalaciones domóticas, áreas de utilización:

-Sistemas domóticos aplicados a las viviendas.

-Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otros).

-Áreas de aplicación de las instalaciones domóticas.

-Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores y actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.

Sistemas técnicos aplicados en la automatización de viviendas:

- Sistemas de automatización con autómatas programables.
- Sistemas domóticos compactos homologados por CRA.
- Sistemas con cableado específico bus de campo.
- Sistemas por corrientes portadoras.
- Sistemas inalámbricos.

Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas:

- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación.
- Preinstalación de sistemas automáticos: canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.
- Ejecución del montaje: cableado, conexión de dispositivos, instalación de dispositivos, configuración de sensores y actuadores.
- Programación y configuración de elementos.

Montaje y configuración de las áreas de control en viviendas:

- Instalaciones con distintas áreas de control.
- Coordinación entre sistemas distintos.
- Cableados específicos y comunes en las instalaciones de viviendas domóticas.

–Programación y puesta en servicios de áreas de control en viviendas.

–Planificación de las áreas de control de una vivienda domótica.

Mantenimiento de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas:

- Instrumentos de medida específicos en los sistemas domóticos.
- Ajustes de elementos de control.
- Mantenimientos correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.

–Mantenimiento de áreas en sistemas domóticos.

–Mantenimiento de sistemas en instalaciones domóticas.

–Medios y equipos de seguridad.

Averías en las instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas:

- Averías tipo en las instalaciones automatizadas: síntomas y efectos.
- Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

–Reparación de averías en instalaciones domóticas.

–Reposición de mecanismos y receptores de sistemas domóticos.

–Informes de incidencias en las instalaciones domóticas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

En este módulo, el objetivo principal es que el alumnado adquiera las destrezas básicas, operando las herramientas, materiales e instrumentos necesarios para desempeñar correctamente las funciones de instalación y mantenimiento de instalaciones automatizadas en viviendas en los sectores productivos en los que desempeña su actividad, actuando con calidad y seguridad requeridas por el buen hacer profesional, lo que resulta imprescindible para adquirir las competencias profesionales establecidas en el título:

–Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.

–Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que lo constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.

–Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.

–Montar los equipos, elementos auxiliares y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas automatizadas en viviendas en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

–Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

–Verificar el funcionamiento de las instalaciones o equipos mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.

La secuenciación de los contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto en el apartado de contenidos, pudiéndose estos agruparse en dos grandes bloques:

–Configuración de instalaciones domóticas:

–Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.

–Sistemas domóticos compactos homologados con las CRA.

–Sistemas de automatización con autómatas programables.

–Sistemas con cableado específico bus de campo.

–Sistemas por corrientes portadoras.

–Sistemas inalámbricos por radio frecuencia (RF).

–Montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas:

–Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.

–Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación.

–Ejecución del montaje: cableados, instalación y conexión de dispositivos, configuración de sensores y actuadores.

–Programación y configuración de los diferentes sistemas domóticos.

–Mantenimiento correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.

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

Estos bloques se dividirán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia, permitiendo la definición de objetivos, contenidos, actividades de enseñanza aprendizaje, evaluación y recuperación. El conjunto de ellas permitirá la consecución de todos los resultados de aprendizaje del módulo.

El bloque de contenidos de Prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más procedimental.

Se trata de un módulo de carácter teórico-práctico que se desarrollará en un aula polivalente que, preferentemente estará equipada con ordenadores, proyector y acceso a Internet. Además será necesario la utilización de un taller, para desarrollar las prácticas relacionadas con las instalaciones automatizadas domóticas.

Las actividades de enseñanza aprendizaje y evaluación de este módulo que se realicen en los talleres, estarán enfocadas a la práctica habitual de las empresas del entorno, para que el alumnado adquiera las destrezas que le van a exigir en el mundo laboral.

Las diferentes actividades a realizar en el aula-taller estarán encaminadas al conocimiento de:

–Diseñar instalaciones domóticas básicas.

–Diseñar instalaciones de control de iluminación parcial y total.

–Diseñar instalaciones de control de enchufes parcial y total.

–Diseñar instalaciones de control de persianas parcial y total.

–Diseñar instalaciones de climatización (frío y calor).

–Diseñar instalaciones de control de alarmas de humos, gas y agua.

–Diseñar instalaciones de intrusión.

–Interpretar y representar esquemas de instalaciones automatizadas en viviendas.

–Montar y mantener instalaciones eléctricas automatizadas en el área de gestión de seguridad. (Intrusión, alarmas de humos, gas y agua).

–Montar y mantener instalaciones de intrusión con sistemas domóticos que sean homologados por CRA.

–Montar y mantener instalaciones de alarmas para la detección de humos, escapes de gas y de agua.

–Montar y mantener instalaciones eléctricas automatizadas en el área de la confortabilidad. (Climatización, iluminación, control persianas y toldos, control enchufes, zonas de riego).

–Montar y mantener instalaciones de iluminación con encendidos parciales y totales, mediante pulsadores y sensores de movimiento.

–Montar y mantener instalaciones de control de persianas y toldos con actuaciones parciales y totales, mediante pulsadores de subida y bajada y sensores de aire, lluvia y luminosidad.

–Montar y mantener instalaciones de control de enchufes para la seguridad de las personas con activaciones parciales y totales.

–Montar y mantener instalaciones de climatización (frío y calor).

–Montar y mantener instalaciones de control de riego por zonas, dependiendo de sensores de humedad y temporizadores horarios.

–Montar y mantener instalaciones eléctricas automatizadas en el área de gestión de energía, aprovechando las discriminaciones horarias de las tarifas eléctricas.

–Montar y mantener instalaciones de acumulación de calor (acumuladores estáticos, acumuladores dinámicos, suelo radiante, etc.), aprovechando las discriminaciones horarias de las tarifas nocturnas (discrimina-

ción horaria DH, 14 horas al día la energía es más barata), mediante el empleo de temporizadores horarios.

–Montar y mantener instalaciones eléctricas automatizadas en el área de gestión de las comunicaciones. (Telecontrol mediante teléfono e Internet).

–Montar y mantener instalaciones de telecontrol, mediante módem telefónico ó módulos I.P., para el control de la instalación mediante teléfono o Internet.

Como parte de los contenidos del módulo de Instalaciones domóticas están relacionados con otros módulos formativos, se sugiere una coordinación con los módulos de Electrónica (sistemas digitales, puertas lógicas, fuentes de alimentación, entre otros) y Automatismos Industriales (relés, contactores, elementos auxiliares, entre otros).

Con el objeto de motivar y hacer reflexionar al alumnado sobre su propio proceso de aprendizaje, sería conveniente realizar un informe al finalizar cada una de las actividades y, por lo tanto sería interesante el manejo de programas de tratamiento de textos, hoja de cálculo y diseño de dibujo.

Finalmente, se recomienda realizar una actividad de carácter integrador en coordinación con los otros módulos del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, en la que se lleve a cabo una determinación analítica siguiendo todas las etapas que conlleva, desde la selección de los métodos empleados hasta el análisis de los resultados. Para ello sería conveniente que el grupo de profesores que imparten los diferentes módulos profesionales, mantuviera reuniones periódicas con el fin de compartir experiencias y procedimientos que puedan servir para mejorar los resultados de aprendizaje.

#### *Módulo Profesional: Máquinas eléctricas*

Código: 0240

Duración: 110 horas

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, conexiones 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:

- Se ha seleccionado el material de montaje según cálculos, esquemas y especificaciones del fabricante.
  - Se han seleccionado las herramientas y equipos adecuados a cada procedimiento.
  - Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
  - Se han realizado los bobinados del transformador.
  - Se han conexionado los devanados primarios y secundarios a la placa de bornes.
  - Se ha montado el núcleo magnético.
  - Se han ensamblado todos los elementos de la máquina.
  - Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
  - Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
  - Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección del material.
  - Se han respetado criterios de calidad.
3. Repara averías en transformadores, realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.
- Criterios de evaluación:
- 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 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 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.

Contenidos.

Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas:

–Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas.

–Planos y esquemas eléctricos normalizados.

–Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.

–Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas.

–Normativa y reglamentación.

Montaje y ensayo de transformadores:

–Generalidades, tipología y constitución de transformadores y autotransformadores monofásicos y trifásicos.

–Características funcionales, constructivas y de montaje.

–Valores característicos (relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuito, entre otros).

–Devanados primarios y secundarios.

–Núcleos magnéticos.

–Aislamientos.

–Operaciones para la construcción de transformadores. Cálculo de los bobinados.

–Ensayos normalizados aplicados a transformadores.

Mantenimiento y reparación de Transformadores:

–Técnicas de mantenimiento de transformadores.

–Herramientas y equipos.

–Diagnóstico y reparación de transformadores.

–Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

Montaje de máquinas eléctricas rotativas:

–Generalidades, tipología y constitución de máquinas eléctricas rotativas.

–Características funcionales, constructivas y de montaje.

–Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, entre otros).

–Curvas características de las máquinas eléctricas de CC y CA.

–Devanados rotóricos y estatóricos.

–Circuitos magnéticos. Rotor y estator.

–Aislamientos.

–Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de CC y CA.

–Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de CC y CA.

–Normas de seguridad utilizadas en el montaje de máquinas rotativas.

Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas:

–Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.

–Herramientas y equipos.

–Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas.

–Normas de seguridad utilizadas en la construcción y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.

Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas:

–Regulación y control de generadores de CC rotativos.

–Arranque y control de motores de CC.

–Regulación y control de alternadores.

–Arranque y control de motores de CA.

–Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:

–Identificación de riesgos.

–Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.

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

–Equipos de protección individual.

–Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.

–Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

Orientaciones didácticas.

El objetivo de este módulo es que el alumnado conozca los procedimientos para realizar el montaje y mantenimiento de las máquinas eléctricas. Para ello, es preciso que el alumnado se familiarice con los componentes de las máquinas eléctricas y sus principios de funcionamiento. Es conveniente destacar que la parte de este módulo dedicada a la realización de bobinados no está orientada simplemente a que el alumnado adquiera las destrezas necesarias para trabajar como bobinador de máquinas eléctricas, ya que en la actualidad este trabajo normalmente no se realiza de forma manual, sino que lo que se pretende es que el alumnado conozca los componentes y principios de funcionamiento de las máquinas eléctricas no sólo de una manera teórica, sino también de una manera práctica, desmontándola, transformándola y volviéndola a montar para comprobar por sí mismo las consecuencias para el funcionamiento.

La secuenciación de contenidos se puede corresponder con el orden de presentación en el que aparecen en el apartado de contenidos o bien se pueden agrupar según la diferente tipología de máquinas eléctricas y abordar sucesivamente todo el proceso (configuración, montaje, puesta en servicio y ensayos, mantenimiento ...) para cada una de ellas (transformadores, máquinas de corriente continua y máquinas de corriente alterna). La secuenciación de contenidos adoptada en la programación didáctica tendrá en cuenta la optimización del material disponible.

El bloque de contenidos de Prevención de riesgos laborales y protección ambiental se sugiere sea abordado simultáneamente e integrado en cada uno de los demás bloques, fundamentalmente en aquellos que contienen aspectos de carácter más procedimental.

Como orientación y apoyo para el desarrollo de las correspondientes unidades de trabajo de las programaciones didácticas se citan a continuación algunas actividades de carácter práctico:

–Toma de medidas de diámetro de hilo con el nonio.

–Prácticas de soldadura de hilo de bobinar.

–Cálculo, montaje y ensayo de un transformador o autotransformador monofásico o trifásico.

–Ensayos de máquinas de corriente continua.

–Regulación y control de máquinas eléctricas de corriente continua.

–Desmontaje, montaje y rebobinado de un motor trifásico de inducción.

–Conversión de un motor trifásico de inducción de una velocidad en motor de dos velocidades con conexión Dahlander.

–Regulación y control de máquinas de Corriente Alterna.

El módulo de Máquinas eléctricas está relacionado con el módulo de Electrotecnia, ya que en ese módulo se produce la introducción a las máquinas eléctricas y se abordan aspectos sobre su tipología y configuración, entre otros, que serán útiles como punto de partida en el desarrollo del presente módulo.

Así mismo está relacionado con los módulos de Automatismos industriales I y II, ya que en estos módulos se estudian los automatismos que permiten los arranques de motores y el control del sentido de giro, por lo que al coincidir temporalmente con el módulo de Automatismos industriales II, será conveniente coordinar lo previsto en ambos módulos.

#### *Módulo Profesional: Formación y orientación laboral*

Código: 0241

Duración: 90 horas

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

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

Criterios de evaluación:

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

b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

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

d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

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

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

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

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 han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.

e) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

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

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

h) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.

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

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

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

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

f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

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

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 de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

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 los ciudadanos.

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

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

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

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

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

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Identifica el marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales, valorando la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

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

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

d) Se han clasificado los posibles factores de riesgo existentes más comunes.

e) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los diferentes factores de riesgo.

6. Identifica los agentes implicados en la gestión de la prevención de riesgos laborales en la empresa, atendiendo a los criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

Criterios de evaluación:

a) 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.

b) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la misma.

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

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

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

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los factores de riesgo en la actividad del sector de las instalaciones eléctricas y automáticas y los daños derivados de los mismos.

b) Se han clasificado las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa, identificándolos, valorándolos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

d) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

8. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, partiendo del análisis de las situaciones de riesgo en el entorno laboral y aplicando las medidas de prevención.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

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

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

d) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

e) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

f) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

g) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

h) 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.

i) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

Contenidos.

Búsqueda activa de empleo:

–Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

–El proceso de toma de decisiones.

–Definición y análisis del sector profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

–Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

–Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

–Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

–Clases de equipos en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

–Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

–La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

–Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

–Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Contrato de trabajo:

–El derecho del trabajo.

–Análisis de la relación laboral individual.

–Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

–Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

–Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

–Recibo de salarios.

–Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

–Representación de los trabajadores.

–Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

–Conflictos colectivos de trabajo.

–Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, telerabajo entre otros.

–Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

–El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

–Estructura del sistema de la Seguridad Social.

–Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

–La acción protectora de la Seguridad Social.

–La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

–Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Marco normativo y conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

–Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.

–Valoración de la relación entre trabajo y salud.

–El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

–Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

–Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

–Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

Agentes implicados en la gestión de la prevención y sus responsabilidades:

–Organización de la gestión de la prevención en la empresa.

–Representación de los trabajadores en materia preventiva.

–Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

–Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Evaluación de riesgos profesionales:

–La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

–Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

–Riesgos específicos en la industria del sector.

–Valoración del riesgo.

Planificación de la prevención de riesgos y aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

–Planificación de la prevención en la empresa. Plan de prevención y su contenido.

–Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.

–Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

–Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

–Elaboración de un plan de emergencia en una PYME del sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

–Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

–Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.

–Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

–Vigilancia de la salud de los trabajadores.

Orientaciones didácticas.

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional en condiciones de igualdad, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral y Seguridad Social, ya que los mismos suelen resultar motivadores para el alumnado y, de esta forma, despertar una actitud positiva hacia el módulo.

A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, para proseguir con gestión del conflicto y equipos de trabajo. Finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

–Realizar pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.

–Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias. Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada, responsabilizándose del propio aprendizaje.

–Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello (Red Eures, Europass, Ploteus y otras).

–Desarrollar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: currículum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

–Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.

–Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.

–Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.

–Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.

–Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

–Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.

–Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.

–Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes, a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y diseñar la planificación de las medidas preventivas a implantar, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.

–Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora guardan estrecha relación entre sí respecto de los contenidos de análisis de cualidades emprendedoras, descripción de puestos de trabajo, contratos, convenios colectivos, nóminas, gastos sociales, entre otros, vistos desde perspectivas opuestas, lo que puede resultar al alumno o alumna muy valioso en su desenvolvimiento en el mundo laboral como emprendedor o como trabajador por cuenta ajena.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la Seguridad y salud laboral.

*Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo*

Código: 0243

Duración: 380 horas

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:

a) Se ha identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción, almacenaje y otros.

c) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

d) Se han relacionado las competencias de los recursos humanos con el desarrollo de la actividad productiva.

e) Se ha interpretado la importancia de cada elemento de la red en el desarrollo de la actividad de la empresa.

f) Se han relacionado características del mercado, tipo de clientes y proveedores y su posible influencia en el desarrollo de la actividad empresarial.

g) 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 jerarquías establecidas en la empresa.

–Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades, realizadas en el ámbito laboral.

–Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales 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 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.

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

### ANEXO 3

#### Unidades formativas

##### A) Organización de módulos en unidades formativas

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
<b>Módulo Profesional 0233: Electrónica (120 h)</b>		
0233-UF01(NA)	Electrónica básica digital	30
0233-UF02(NA)	Electrónica básica analógica	60
0233-UF03(NA)	Electrónica básica de potencia	30
<b>Módulo Profesional 0234: Electrotecnia (200 h)</b>		
0234-UF01(NA)	Electrotecnia básica I	40
0234-UF02(NA)	Electrotecnia básica II	50
0234-UF03(NA)	Sistemas trifásicos y transformadores	50
0234-UF04(NA)	Seguridad eléctrica	20
0234-UF05(NA)	Máquinas eléctricas	40
<b>Módulo Profesional 0235: Instalaciones eléctricas interiores (320 h)</b>		
0235-UF01(NA)	Fundamentos de instalaciones eléctricas interiores	60
0235-UF02(NA)	Instalaciones eléctricas en viviendas	60
0235-UF03(NA)	Instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia	40
0235-UF04(NA)	Instalaciones eléctricas en locales comerciales e industriales	40
0235-UF05(NA)	Instalaciones de megafonía y sonorización en viviendas y locales de pública concurrencia	50
0235-UF06(NA)	Mantenimiento de instalaciones eléctricas	50
0235-UF07(NA)	Seguridad en el montaje eléctrico	20
<b>Módulo Profesional 0239: Instalaciones solares fotovoltaicas (60 h)</b>		
0239-UF01(NA)	Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas	20
0239-UF02(NA)	Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas	40
<b>Módulo Profesional 0242: Empresa e iniciativa emprendedora (60 h)</b>		
0242-UF01(NA)	Iniciativa emprendedora: ideas de negocio	20
0242-UF02(NA)	Estudio económico financiero de una empresa	20
0242-UF03(NA)	Puesta en marcha de una empresa	20
<b>Módulo Profesional 0232: Automatismos industriales (310 h)</b>		
0232-UF01(NA)	Dibujo técnico aplicado a automatismos industriales	30
0232-UF02(NA)	Mecanización y montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones	60
0232-UF03(NA)	Instalaciones de automatismos industriales	60
0232-UF04(NA)	Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales	50
0232-UF05(NA)	Autómatas programables	60
0232-UF06(NA)	Variadores de velocidad	30
0232-UF07(NA)	Seguridad en el montaje eléctrico	20
<b>Módulo Profesional 0236: Instalaciones de distribución (110 h)</b>		
0236-UF01(NA)	Centros de transformación	30
0236-UF02(NA)	Redes de distribución eléctrica (BT)	40
0236-UF03(NA)	Instalaciones eléctricas de enlace	20
0236-UF04(NA)	Instalaciones de alumbrado exterior	20
<b>Módulo Profesional 0237: Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios (130 h)</b>		
0237-UF01(NA)	Configuración y montaje de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas	50
0237-UF02(NA)	Mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas	60
0237-UF03(NA)	Seguridad y prevención de riesgos en ICT	20



CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
<b>Módulo Profesional 0238: Instalaciones domóticas (110 h)</b>		
0238-UF01(NA)	Configuración de instalaciones domóticas	40
0238-UF02(NA)	Montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas	50
0238-UF03(NA)	Seguridad en el montaje eléctrico	20
<b>Módulo Profesional 0240: Máquinas eléctricas (110 h)</b>		
0240-UF01(NA)	Montaje y mantenimiento de transformadores	30
0240-UF02(NA)	Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas	60
0240-UF03(NA)	Seguridad en el montaje eléctrico	20
<b>Módulo Profesional 0241: Formación y orientación laboral (90 h)</b>		
0241-UF01(NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
0241-UF02(NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	40
0241-UF03(NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

## B) Desarrollo de unidades formativas

*Módulo Profesional: Electrónica*

Código: 0233

Duración: 120 horas

*Unidad formativa: Electrónica básica digital*

Código: 0233 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

- Sistemas digitales.
- Sistemas de numeración.
- Elementos de entrada: interruptores y pulsadores.
- Simbología y análisis de circuitos con puertas lógicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND y EXOR.
- Circuitos combinacionales. Multiplexores y Demultiplexores.
- Circuitos lógicos secuenciales. Biestables R-S (asíncronos y síncronos), JK y D.
- Máquinas de estados. Contadores y decontadores.
- Elementos de visualización: leds y displays.

*Unidad formativa: Electrónica básica analógica*

Código: 0233 - UF02 (NA)

Duración: 60 horas

- Resistencias fijas, ajustables y potenciómetros.
- Condensadores.
- Inductancias.
- Diodos semiconductores. Rectificación. Filtros.
- Transistores BJT. Aplicaciones básicas, manejando cargas (driver).
- Transistores Mosfet.
- Amplificadores operacionales.
- Temporizadores.
- Osciladores.
- Multivibradores.
- Fuentes de alimentación lineales: estabilización y regulación con dispositivos integrados.
- Fuentes de alimentación conmutadas. Características. Fundamentos. Bloques funcionales.

*Unidad formativa: Electrónica básica de potencia*

Código: 0233 - UF03 (NA)

Duración: 30 horas

- Tiristor y fototiristor.
- Triac.
- Diac.
- UJT.
- Transistores IGBT, GTO.
- Aspectos térmicos de semiconductores de potencia.
- Protecciones en circuitos de electrónica potencia.
- Sistemas de alimentación controlados.

*Módulo Profesional: Electrotecnia*

Código: 0234

Duración: 200 horas

*Unidad formativa: Electrotecnia básica I*

Código: 0234 - UF01 (NA)

Duración: 40 horas

Corriente continua:

- Generación y consumo de electricidad.
- Efectos de la electricidad.
- Aislantes, conductores y semiconductores.
- Cargas eléctricas.
- Circuito eléctrico.
- CC y CA.
- Sistema Internacional de unidades.
- Resistencia eléctrica.
- Ley de Ohm.
- Resistencia de un conductor.
- Potencia eléctrica.
- Energía eléctrica.
- Efecto químico de la electricidad.
- Efecto térmico de la electricidad.
- Ley de Ohm generalizada para circuitos de CC.
- Asociación de resistencias.
- Circuitos con asociaciones serie-paralelo.
- Circuitos con varias mallas.
- Medidas de tensión e intensidad en circuitos de CC.
- Materiales aislantes.
- Características y funcionamiento de un condensador.
- Capacidad.
- Asociación de condensadores.
- Simulación con programas informáticos de circuitos y medidas básicas.

*Unidad formativa: Electrotecnia básica II*

Código: 0234 - UF02 (NA)

Duración: 50 horas

Electromagnetismo:

- Magnetismo.
- Campo magnético producido por un imán.
- Campo magnético creado por una corriente eléctrica.
- Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
- Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.
- Fuerzas electromotrices inducidas.
- Experiencias de Faraday.
- Ley de Faraday.
- Sentido de la fuerza electromotriz inducida: ley de Lenz.
- Corrientes de Foucault.
- Fuerzas electromotrices autoinducidas.
- Corriente alterna monofásica:
- Valores característicos.
- Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura, condensador) en CA monofásica.

- Circuitos RLC serie en CA monofásica.
- Potencia en CA monofásica.
- Factor de potencia.
- Resolución de circuitos de CA monofásica.
- Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos monofásicos.

*Unidad formativa: Sistemas trifásicos y transformadores*

- Código: 0234 - UF03 (NA)  
 Duración: 50 horas  
 Sistemas trifásicos:
- Conexión de generadores trifásicos.
  - Conexión de receptores trifásicos.
  - Potencia en sistemas trifásicos. Potencias activa, reactiva y aparente.
  - Medidas de potencia activa y reactiva en sistemas trifásicos.
  - Ventajas y necesidad de corrección del factor de potencia.
  - Corrección del factor de potencia. Cálculo de condensadores.
  - Medidas de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.
- Transformadores:
- Principio de funcionamiento.
  - El transformador monofásico. Circuito equivalente. Diagramas de tensiones.
  - Ensayos en vacío y en cortocircuito.
  - Caída de tensión.
  - El transformador trifásico. Circuito equivalente. Diagramas de tensiones.

*Unidad formativa: Seguridad eléctrica*

- Código: 0234 - UF04 (NA)  
 Duración: 20 horas
- Normativa sobre seguridad.
  - Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  - Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento.
  - Caída de tensión en líneas eléctricas.
  - Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la caída de tensión.
  - Riesgo eléctrico.
  - Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.
  - Cálculo y selección de las protecciones necesarias frente a sobrecargas y cortocircuitos.
  - Régimen de neutro. Esquemas de distribución.
  - Protección frente a contactos indirectos.
  - Instalación de puesta a tierra.
  - El diferencial. Tipos y características fundamentales.
  - Accidentes eléctricos.

*Unidad formativa: Máquinas eléctricas*

- Código: 0234 - UF05 (NA)  
 Duración: 40 horas
- Máquinas de corriente continua:
- Constitución de la máquina de corriente continua.
  - Principio de funcionamiento como generador.
  - Reacción del inducido.
  - Tipos de excitación.
  - Principio de funcionamiento como motor.
  - Par motor.
  - Características mecánicas.
  - Inversión del sentido de giro.
- Máquinas rotativas de corriente alterna:
- Tipos y utilidad de los alternadores.
  - Constitución del alternador trifásico.
  - Principio de funcionamiento del alternador trifásico.
  - Constitución y tipos del motor asíncrono trifásico.
  - Principio de funcionamiento: campo giratorio.
  - Característica mecánica.
  - Sistemas de arranque convencionales. Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos. Características y conexionado.
  - Inversión del sentido de giro.
  - Motores monofásicos.

*Módulo Profesional: Instalaciones eléctricas interiores*

Código: 0235  
 Duración: 320 horas

*Unidad formativa: Fundamentos de instalaciones eléctricas interiores*

- Código: 0235 - UF01 (NA)  
 Duración: 60 horas
- Circuitos eléctricos básicos en interiores:
- Elementos y mecanismos en las instalaciones de vivienda.
  - Tipos de receptores.
  - Tipos de mecanismos.
  - Instalaciones comunes en viviendas y edificios.
  - Conductores eléctricos.
  - Medidas fundamentales en viviendas. Tensión, intensidad, resistencia y continuidad con polímetro.
  - Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones interiores.
  - Convencionalismos de representación. Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.
  - Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de vivienda, locales de pública concurrencia y locales industriales.

*Unidad formativa: Instalaciones eléctricas en viviendas*

- Código: 0235 - UF02 (NA)  
 Duración: 60 horas
- Montaje de instalaciones eléctricas en viviendas:
- Condiciones generales de las instalaciones interiores de viviendas
  - Soportes y fijaciones de elementos de una instalación.
  - Dispositivos de corte y protección.
  - Contactos directos e indirectos.
  - Protección contra sobretensiones y sobreintensidades.
  - Elementos de conexión de conductores.
  - Envolventes.
  - Toma de tierra en viviendas y edificios.
  - Canalizaciones específicas de las viviendas.
  - Niveles de electrificación y número de circuitos.
  - Locales que contienen bañera.
  - Grados de protección de las envolventes.
  - Metodología a seguir para verificar el correcto funcionamiento o para la localización de averías en las instalaciones interiores de viviendas.
- Puesta en servicio de instalaciones de vivienda:
- Documentación de las instalaciones. El proyecto y la memoria técnica de diseño.
  - Puesta en servicio de las instalaciones.
  - Medidas de tensión, intensidad y continuidad.
  - Medidas de potencias eléctricas y factor de potencia.
  - Analizador de redes.
  - Medidas de aislamiento.
  - Medidas de resistencia a tierra y a suelo.
  - Medidas de sensibilidad de aparatos de corte y protección.
- Documentación de las instalaciones:
- Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a documentación y puesta en servicio de las instalaciones. Instrucción técnica 4 del REBT.
  - Memoria técnica de diseño, certificado de la instalación, instrucciones generales de uso y mantenimiento, entre otros.
  - Normas asociadas a criterios de calidad estandarizados.
  - Elaboración de informes.
  - Elaboración de presupuestos utilizando catálogos comerciales
  - Proyectos eléctricos.
  - Utilización de programas informáticos para la elaboración de esquemas eléctricos, cálculos eléctricos y resto de documentación de las instalaciones interiores de viviendas.

*Unidad formativa: Instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia*

- Código: 0235 - UF03 (NA)  
 Duración: 40 horas
- Instalaciones de locales de pública concurrencia:
- Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones de locales de pública concurrencia. Instrucción técnica 28.
  - Características especiales de los locales de pública concurrencia.
  - Alimentación de los servicios de seguridad.
  - Tipos de suministros eléctricos.

- Circuito y alumbrado de emergencia.
- Instalaciones en locales de reuniones y trabajo.
- Cuadros generales y secundarios de protección en locales de pública concurrencia.
- Canalizaciones eléctricas especiales.
- Dispositivos para alumbrado. Tipos de lámparas y su utilización.
- Puesta en servicio de instalaciones de locales de pública concurrencia.

*Unidad formativa: Instalaciones eléctricas en locales comerciales e industriales*

Código: 0235 - UF04 (NA)

Duración: 40 horas

Instalaciones de locales comerciales y/o industriales con riesgo de incendio o explosión o con características especiales:

- Reglamento electrotécnico de baja tensión. Instrucciones técnicas 29 y 30.
- Clases de emplazamientos I y II.
- Equipos eléctricos en clase I.
- Equipos eléctricos en clase II.
- Sistemas de cableado.
- Instalación en locales húmedos.
- Instalación en locales mojados
- Instalación en locales polvorientos sin riesgo de incendio.
- Puesta en servicio de instalaciones eléctricas industriales.

*Unidad formativa: Instalaciones de megafonía y sonorización en viviendas y locales de pública concurrencia*

Código: 0235 - UF05 (NA)

Duración: 50 horas

- Características del sonido.
- Características de la señal de audio.
- Micrófonos, altavoces y amplificadores.
- Distintos tipos de instalaciones electroacústicas según la forma de distribuir y controlar el sonido.
- Cálculo de instalaciones de megafonía y sonorización.
- Realización de esquemas de cableado y montaje de distintas instalaciones de sonido en viviendas y locales de pública concurrencia.
- Programas informáticos para el cálculo de instalaciones de sonido.
- Elaboración de presupuestos de instalaciones de megafonía y sonido a partir de catálogos comerciales.
- Pruebas de funcionamiento de una instalación de megafonía o sonido. Averías típicas.
- Análisis y medida de la señal de audio.

*Unidad formativa: Mantenimiento de instalaciones eléctricas*

Código: 0235 - UF06 (NA)

Duración: 50 horas

Mantenimiento y detección de averías en las instalaciones eléctricas:

- Normativa de seguridad eléctrica.
- Averías tipo en las instalaciones de uso doméstico o industrial. Síntomas y efectos.
- Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad
- Reparación de averías.
- Mantenimiento de instalaciones eléctricas.

*Unidad formativa: Seguridad en el montaje eléctrico*

Código: 0235 - UF07 (NA)

Duración: 20 horas

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*Módulo Profesional: Instalaciones solares fotovoltaicas*

Código: 0239

Duración: 60 horas

*Unidad formativa: Configuración de instalaciones solares fotovoltaicas*

Código: 0239 - UF01 (NA)

Duración: 20 horas

Identificación de los elementos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

- Tipos de paneles.
- Placa de características.
- Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles.
- Tipos de acumuladores.
- Reguladores.
- Convertidores.
- Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Niveles de radiación. Unidades de medida.
- Orientación e inclinación.
- Determinación de sombras.
- Cálculo de paneles.
- Cálculo de baterías.
- Caídas de tensión y sección de conductores.
- Esquemas y simbología.

*Unidad formativa: Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas*

Código: 0239 - UF02 (NA)

Duración: 40 horas

Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

- Estructuras de sujeción de paneles.
- Tipos de esfuerzos. Cálculo elemental de esfuerzos.
- Materiales. Soportes y anclajes.
- Sistemas de seguimiento solar.
- Motorización y sistema automático de seguimiento solar.
- Integración arquitectónica y urbanística.

Montaje de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

- Características de la ubicación de los acumuladores.
- Conexión de baterías.
- Ubicación y fijación de equipos y elementos. Conexión.
- Esquemas y simbología.
- Conexión a tierra.

Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

- Instrumentos de medida específicos (solarímetro, densímetro, entre otros).
- Revisión de paneles: limpieza y comprobación de conexiones.
- Conservación y mantenimiento de baterías.
- Comprobaciones de los reguladores de carga.
- Comprobaciones de los convertidores.
- Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas.
- Conexión a la red de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas.
- Reglamentación vigente.
- Solicitud y condiciones.
- Punto de conexión.
- Protecciones.
- Tierras.
- Armónicos y compatibilidad electromagnética.
- Verificaciones.
- Medida de consumos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora*

Código: 0242

Duración: 60 horas

*Unidad formativa: Iniciativa emprendedora: ideas de negocio*

Código: 0242 - UF01 (NA)

Duración: 20 horas

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las instalaciones eléctricas y automáticas.

–Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME de instalaciones eléctricas y automáticas.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–La Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

–Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las instalaciones eléctricas y automáticas.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME de instalaciones eléctricas y automáticas.

–Relaciones de una PYME de instalaciones eléctricas y automáticas con su entorno y con el conjunto de la sociedad.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis DAFO: amenazas y oportunidades.

–Plan de Marketing.

*Unidad formativa: Estudio económico financiero de una empresa*

Código: 0242 - UF02 (NA)

Duración: 20 horas

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una "PYME" de instalaciones eléctricas y automáticas. Plan de inversiones. Plan de financiación.

–Umbral de rentabilidad.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Análisis de la información contable.

–Análisis DAFO: debilidades y fortalezas.

–Plan de empresa: plan de producción, estudio de viabilidad económica y financiera.

*Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa*

Código: 0242 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

–Tipos de empresa. Formas jurídicas. Franquicias.

–Elección de la forma jurídica.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Plan de empresa: elección de la forma jurídica, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa del sector de las instalaciones eléctricas y automáticas.

*Módulo Profesional: Automatismos industriales*

Código: 0232

Duración: 310 horas

*Unidad formativa: Dibujo técnico aplicado a automatismos industriales*

Código: 0232 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

–Interpretación de documentación técnica de automatismos.

–Memoria técnica.

–Certificado de la instalación.

–Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.

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

–Dibujos a escala.

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

–Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.

–Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.

–Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico.

*Unidad formativa: Mecanización y montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones*

Código: 0232 - UF02 (NA)

Duración: 60 horas

–Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.

–Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.

–Instrumentos de medida: calibre y nonio.

–Corte, vaciado y roscado de materiales característicos para la mecanización de cuadros y canalizaciones.

–Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.

–Normativa y reglamentación.

*Unidad formativa: Instalaciones de automatismos industriales*

Código: 0232 - UF03 (NA)

Duración: 60 horas

–Características de las instalaciones de automatismos.

–Tipos de sensores y elementos de control. Características y aplicaciones.

–Actuadores: relés y contactores, entre otros.

–Elaboración de esquemas de mando y potencia.

–Programas informáticos de diseño y simulación de automatismos eléctricos.

–Control de potencia: arranque y maniobras de motores (monofásicos y trifásicos).

–Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.

–Preparación y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionado.

–Montaje de las instalaciones de automatismos.

–Circuitos de fuerza.

–Circuitos de mando.

–Instalación de sensores, detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.

–Programación y ajuste de parámetros de control. Comprobación del funcionamiento.

*Unidad formativa: Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales*

Código: 0232 - UF04 (NA)

Duración: 50 horas

–Tipología de averías características en instalaciones de automatismos cableados y programados. Diagnóstico y localización.

–Análisis de síntomas. Sistemas empleados.

–Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales cableados y programados.

–Reparación de averías. Equipos utilizados.

–Medidas de protección y seguridad en mantenimiento

*Unidad formativa: Autómatas programables*

Código: 0232 - UF05 (NA)

Duración: 60 horas

–Estructura y características de los autómatas programables.

–Entradas y salidas digitales y analógicas.

–Montaje y conexión de autómatas programables.

–Programación básica de autómatas.

*Unidad formativa: Variadores de velocidad*

Código: 0232 - UF06 (NA)

Duración: 30 horas

–Control de velocidad en motores de corriente alterna.

- Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos. Principio de funcionamiento y componentes fundamentales.
- Entradas y salidas de control de los variadores.
- Parametrización básica del variador.

*Unidad formativa: Seguridad en el montaje eléctrico*

Código: 0232 - UF07 (NA)

Duración: 20 horas

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*Módulo Profesional: Instalaciones de distribución*

Código: 0236

Duración: 110 horas

*Unidad formativa: Centros de transformación*

Código: 0236 - UF01 (NA)

Duración: 30 horas

Identificación de las instalaciones y elementos de distribución de la energía eléctrica en media tensión (MT):

- Estructura del sistema eléctrico.
- Distribución de la energía eléctrica. Tipología y estructura de las redes.

–Líneas eléctricas aéreas de media tensión. Elementos básicos de las líneas eléctricas aéreas. Conceptos generales sobre líneas eléctricas aéreas. Apoyos. Dimensionamiento de los apoyos. Conductores. Puesta a tierra de los apoyos.

–Líneas eléctricas subterráneas de media tensión. Conductores para líneas de media tensión. Canalizaciones.

Configuración de los centros de transformación (CT):

- Clasificación de los CT.
- Partes fundamentales de un CT.
- El transformador de distribución. Tipos constructivos y características fundamentales.

–Aparataje. Elementos de maniobra y protección habituales. Características y dimensionamiento.

–Esquemas unifilares.

–Celdas. Tipos y señalización.

–Cuadro de distribución de baja tensión.

–Instalación de tierra.

Operaciones de mantenimiento de centros de transformación:

- Instrucciones de realización de maniobras.
- Planes de mantenimiento en centros de transformación.
- Averías tipo en centros de transformación. Localización y reparación.

–Condiciones de puesta en servicio de un centro de transformación.

–Riesgos eléctricos. Normativa de seguridad aplicable.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:

- Identificación de riesgos.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*Unidad formativa: Redes de distribución eléctrica (BT)*

Código: 0236 - UF02 (NA)

Duración: 40 horas

Configuración de redes de distribución de baja tensión:

- Tipología y estructura de las redes de baja tensión.
- Representación simbólica de redes en planos y esquemas.
- Tipos y características de los apoyos.
- Tipos y características de los conductores.
- Elementos accesorios.
- Aisladores.
- Tipos y características de las instalaciones de redes subterráneas.

–Condiciones generales y especiales de instalación de redes de baja tensión.

–Conexión a tierra.

–Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución. Esquemas y criterios de elección.

Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas de baja tensión:

–Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).

–Fases de montaje de una instalación de red aérea de baja tensión.

–Técnicas de sujeción, conexionado y empalme de conductores.

–Planes de mantenimiento en redes aéreas.

–Averías tipo en redes aéreas. Localización y reparación.

–Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.

Operaciones de montaje y mantenimiento de redes subterráneas de baja tensión:

–Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).

–Fases de montaje de una de red subterránea de baja tensión.

–Técnicas de conexionado y empalme de conductores.

–Marcado de conductores.

–Planes de mantenimiento en redes subterráneas.

–Averías tipo en redes subterráneas. Localización y reparación.

–Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.

*Unidad formativa: Instalaciones eléctricas de enlace*

Código: 0236 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

Configuración de las instalaciones eléctricas de enlace:

–Previsión de cargas para suministros en baja tensión.

–Instalaciones de enlace. Esquemas. Cálculo y selección de conductores, tubos y protecciones. Materiales y modos de instalación según el REBT.

–Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas.

–Tarificación eléctrica. Consideraciones económicas.

–Factor de potencia. Mejora del mismo y cálculo de condensadores.

–Instalaciones de puesta a tierra en edificios.

Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace:

–Documentación administrativa asociada.

–Caja general de protección. Tipos de montaje.

–Línea general de alimentación. Condiciones de instalación. Tapas de registro.

–Derivaciones individuales. Condiciones de instalación. Canaladuras y conductos. Cajas de registro.

–Contadores. Esquemas y conexionado. CPM y centralización de contadores.

–Averías tipo en instalaciones de enlace. Localización y reparación.

*Unidad formativa: Instalaciones de alumbrado exterior*

Código: 0236 - UF04 (NA)

Duración: 20 horas

Configuración y operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de alumbrado exterior:

–Instalaciones de alumbrado exterior. Alumbrado vial, ornamental, para vigilancia y seguridad nocturna, de señales y anuncios luminosos, festivo y navideño, y otro alumbrado específico (de túneles, pasos subterráneos, glorietas, parques y jardines ...).

–Parámetros característicos de las instalaciones. Luminancia e iluminación. Deslumbramientos. Relación entorno SR. Niveles de iluminación. Resplandor nocturno.

–Configuración de instalaciones de alumbrado exterior. Componentes de las instalaciones. Lámparas. Luminarias. Equipos auxiliares. Sistemas de accionamiento. Sistemas de regulación.

–Documentación técnica. Memoria técnica de diseño.

–Montaje de instalaciones de alumbrado exterior.

–Puesta en servicio de instalaciones. Verificación e inspección de instalaciones. Mediciones luminotécnicas. Clasificación de defectos y deficiencias de funcionamiento. Cumplimentación de certificados.

–Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones de alumbrado exterior y Reglamento de eficiencia energética en este tipo de instalaciones.

–Eficiencia y calificación energética de instalaciones de alumbrado exterior. Requisitos mínimos. Cálculo. Valores de referencia. Etiquetado energética.

- Operaciones de mantenimiento y su registro. Factor de mantenimiento.
- Averías tipo en instalaciones de alumbrado. Localización y reparación.
- Manual de instrucciones de funcionamiento y mantenimiento.

*Módulo Profesional: Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios*

Código: 0237

Duración: 130 horas

*Unidad formativa: Configuración y montaje de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas*

Código: 0237 - UF01 (NA)

Duración: 50 horas

Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones:

- Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
- Instalaciones de ICT.
- Recintos y registros.
- Canalizaciones y redes.
- Antenas y líneas de transmisión.
- Antenas de radio.
- Antenas de TV. Tipos y elementos.
- Telefonía interior e intercomunicación.
- Sistemas de telefonía: conceptos y ámbito de aplicación.
- Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías.
- Simbología en las instalaciones de ICT.
- Sistemas de interfonía y videoportería: conceptos básicos y ámbito de aplicación.

- Control de accesos y seguridad.
- Redes digitales y tecnologías emergentes.
- Configuración de pequeñas instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

–Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).

Configuración de las instalaciones de antenas:

- Parábolas, mástiles, torres y accesorios de montaje.
- Equipos de cabecera.
- Elementos para la distribución.
- Redes: cables, fibra óptica y elementos de interconexión.
- Instalaciones de antena de TV y radio individuales y en ICT. Elementos y partes. Tipología. Características.
- Simbología en las instalaciones de antenas.

Configuración de instalaciones de telefonía e intercomunicación:

- Equipos y elementos.
- Medios de transmisión: cables, fibra óptica y elementos de interconexión en instalaciones de telefonía e intercomunicación.
- Simbología en las instalaciones de telefonía e intercomunicación.

Montaje de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:

- Documentación y planos de instalaciones de ICT.
- Montaje de instalaciones de antenas.
- Técnicas específicas de montaje.
- Herramientas y útiles para el montaje.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.
- Montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación.
- Técnicas específicas de montaje.
- Herramientas y útiles para el montaje.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.
- Calidad en el montaje de instalaciones de ICT.

*Unidad formativa: Mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas*

Código: 0237 - UF02 (NA)

Duración: 60 horas

Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones:

- Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.
- Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT. Ajustes y puesta a punto.
- Puesta en servicio de la instalación de ICT.

Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones:

- Averías típicas en instalaciones de ICT.
- Criterios y puntos de revisión.
- Operaciones programadas.
- Equipos y medios. Instrumentos de medida.
- Diagnóstico y localización de averías.
- Normativa de seguridad. Equipos y elementos. Medidas de protección, señalización y seguridad.
- Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:
  - Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de ICT.
  - Reparación de averías.
  - Calidad.

*Unidad formativa: Seguridad y prevención de riesgos en ICT.*

Código: 0237 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje de ICT:

- Normas de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.
- Medios y equipos de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.

*Módulo Profesional: Instalaciones domóticas*

Código: 0238

Duración: 110 horas

*Unidad formativa: Configuración de instalaciones domóticas*

Código: 0238 - UF01 (NA)

Duración: 40 horas

Instalaciones domóticas, áreas de utilización:

- Sistemas domóticos aplicados a las viviendas.
- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otros).
- Áreas de aplicación de las instalaciones domóticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores y actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.
- Sistemas técnicos aplicados en la automatización de viviendas:
  - Sistemas de automatización con autómatas programables.
  - Sistemas domóticos compactos homologados por CRA.
  - Sistemas con cableado específico bus de campo.
  - Sistemas por corrientes portadoras.
  - Sistemas inalámbricos.

*Unidad formativa: Montaje y mantenimiento de instalaciones domóticas*

Código: 0238 - UF02 (NA)

Duración: 50 horas

Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas:

- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación.
- Preinstalación de sistemas automáticos: canalizaciones, tubos, cajas, estructura, entre otros.
- Ejecución del montaje: cableado, conexionado de dispositivos, instalación de dispositivos, configuración de sensores y actuadores.
- Programación y configuración de elementos.
- Montaje y configuración de las áreas de control en viviendas:
  - Instalaciones con distintas áreas de control.
  - Coordinación entre sistemas distintos.
  - Cableados específicos y comunes en las instalaciones de viviendas domóticas.
  - Programación y puesta en servicios de áreas de control en viviendas.

–Planificación de las áreas de control de una vivienda domótica.  
Mantenimiento de instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas:

- Instrumentos de medida específicos en los sistemas domóticos.
- Ajustes de elementos de control.
- Mantenimientos correctivo y preventivo en las instalaciones domóticas.
- Mantenimiento de áreas en sistemas domóticos.

- Mantenimiento de sistemas en instalaciones domóticas.
- Medios y equipos de seguridad.
- Averías en las instalaciones electrotécnicas automatizadas de viviendas:
- Averías tipo en las instalaciones automatizadas: síntomas y efectos.
- Diagnóstico de averías: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.
- Reparación de averías en instalaciones domóticas.
- Reposición de mecanismos y receptores de sistemas domóticos.
- Informes de incidencias en las instalaciones domóticas.

*Unidad formativa: Seguridad en el montaje eléctrico*

- Código: 0238 - UF03 (NA)  
 Duración: 20 horas  
 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:
- Identificación de riesgos.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*Módulo Profesional: Máquinas eléctricas*

- Código: 0240  
 Duración: 110 horas
- Unidad formativa: Montaje y mantenimiento de transformadores*
- Código: 0240 - UF01 (NA)  
 Duración: 30 horas  
 Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas:
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas.
  - Planos y esquemas eléctricos normalizados.
  - Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.
  - Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas.
  - Normativa y reglamentación.
  - Montaje y ensayo de transformadores:
  - Generalidades, tipología y constitución de transformadores y auto-transformadores monofásicos y trifásicos.
  - Características funcionales, constructivas y de montaje.
  - Valores característicos (relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuito, entre otros).
  - Devanados primarios y secundarios.
  - Núcleos magnéticos.
  - Aislamientos.
  - Operaciones para la construcción de transformadores. Cálculo de los bobinados.
  - Ensayos normalizados aplicados a transformadores.
  - Mantenimiento y reparación de Transformadores:
  - Técnicas de mantenimiento de transformadores.
  - Herramientas y equipos.
  - Diagnóstico y reparación de transformadores.
  - Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

*Unidad formativa: Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas*

- Código: 0240 - UF02 (NA)  
 Duración: 60 horas  
 Montaje de máquinas eléctricas rotativas:
- Simbología normalizada para la representación de máquinas eléctricas rotativas.
  - Generalidades, tipología y constitución de máquinas eléctricas rotativas.
  - Características funcionales, constructivas y de montaje.
  - Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, entre otros).
  - Curvas características de las máquinas eléctricas de CC y CA.
  - Devanados rotóricos y estáticos.

- Circuitos magnéticos. Rotor y estator.
- Aislamientos.
- Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de CC y CA.
- Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de CC y CA.
- Normativa y reglamentación.
- Normas de seguridad utilizadas en el montaje de máquinas rotativas.
- Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas:
- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas.
- Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.
- Herramientas y equipos.
- Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- Normas de seguridad utilizadas en la construcción y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.
- Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas:
- Regulación y control de generadores de CC rotativos.
- Arranque y control de motores de CC.
- Regulación y control de alternadores.
- Arranque y control de motores de CA.
- Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.

*Unidad formativa: Seguridad en el montaje eléctrico*

- Código: 0240 - UF03 (NA)  
 Duración: 20 horas  
 Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en el montaje eléctrico:
- Identificación de riesgos.
  - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
  - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
  - Equipos de protección individual.
  - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
  - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

*Módulo Profesional: Formación y orientación laboral*

- Duración: 90 horas  
 Código: 0241
- Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales*
- Código: 0241 - UF01 (NA)  
 Duración: 30 horas
- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
  - Valoración de la relación entre trabajo y salud.
  - El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
  - Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
  - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
  - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
  - Valoración del riesgo.
  - Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
  - Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - Plan de prevención y su contenido.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
  - Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
  - Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
  - Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Unidad formativa: Relaciones laborales y de Seguridad Social*

Código: 0241 - UF02 (NA)

Duración: 40 horas

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

*Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos*

Código: 0241 - UF03 (NA)

Duración: 20 horas

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea. Red Eures.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.
- Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad Europass, Suplemento de Certificado Europeo y Portfolio europeo de las lenguas.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Clases de equipos según las funciones que desempeñan.
- Características de un equipo de trabajo eficaz.
- Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.
- Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

## ANEXO 4

*Convalidaciones y exenciones*

*Convalidaciones entre módulos profesionales establecidos en el título de Técnico en Equipos e Instalaciones Electrotécnicas, al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 y los establecidos en el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas al amparo de la Ley Orgánica 2/2006*

MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOGSE 1/1990)	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006)
<b>EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS</b>	<b>INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS</b>
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	0232. Automatismos industriales
Administración, gestión y comercialización en pequeña empresa	0242. Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centro de trabajo	0243. Formación en centros de trabajo

## ANEXO 5

*Correspondencia entre módulos profesionales y unidades de competencia*A) *Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación.*

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
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. Máquinas eléctricas
UC0820–2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas UC0821–2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias	0235. Instalaciones eléctricas interiores
UC0823–2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión UC0824–2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión	0236. Instalaciones de distribución
UC0836–2 Montar instalaciones solares fotovoltaicas UC0837–2 Mantener instalaciones solares fotovoltaicas	0239. Instalaciones solares fotovoltaicas



UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
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)	0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios

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

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0232. Automatismos industriales 0238. Instalaciones domóticas	UC0822-2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria
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

ANEXO 6

Profesorado

A) Atribución docente.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0232. Automatismos industriales	Instalaciones Electrotécnicas	Profesor Técnico de Formación Profesional
0233. Electrónica	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos Sistemas Electrónicos	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria
0234. Electrotecnia	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos Sistemas Electrónicos	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria
0235. Instalaciones eléctricas interiores	Instalaciones Electrotécnicas	Profesor Técnico de Formación Profesional
0236. Instalaciones de distribución.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria
0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios.	Instalaciones Electrotécnicas Equipos Electrónicos	Profesor Técnico de Formación Profesional
0238. Instalaciones domóticas.	Instalaciones Electrotécnicas Equipos Electrónicos	Profesor Técnico de Formación Profesional
0239. Instalaciones solares fotovoltaicas.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos Sistemas Electrónicos	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria
0240. Máquinas eléctricas.	Instalaciones Electrotécnicas	Profesor Técnico de Formación Profesional
0241. Formación y Orientación Laboral.	Formación y Orientación Laboral	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria
0242. Empresa e iniciativa emprendedora.	Formación y Orientación Laboral	Catedrático de Enseñanza Secundaria Profesor de Enseñanza Secundaria

B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de enseñanza secundaria	Formación y Orientación Laboral	Diplomado en Ciencias Empresariales Diplomado en Relaciones Laborales Diplomado en Trabajo Social Diplomado en Educación Social Diplomado en Gestión y Administración Pública
	Sistemas Electrónicos Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	Diplomado en Radioelectrónica Naval. Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades

C) Titulaciones requeridas para los centros privados.

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0233. Electrónica 0234. Electrotecnia 0236. Instalaciones de distribución 0239. Instalaciones solares fotovoltaicas 0241. Formación y Orientación Laboral 0242. Empresa e iniciativa emprendedora	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0232. Automatismos industriales 0235. Instalaciones eléctricas interiores 0237. Infraestructuras comunes de telecomunicación en viviendas y edificios 0238. Instalaciones domóticas 0240. Máquinas eléctricas	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes

D) *Convalidaciones con materias de bachillerato.*

MÓDULO PROFESIONAL	MATERIA DE BACHILLERATO
Electrotecnia	Electrotecnia

ANEXO 7

*Espacios*

Espacio formativo:

- Aula técnica.
- Taller de instalaciones electrotécnicas.
- Taller de sistemas automáticos.
- Aula polivalente.

F0915230

### 1.1.3. Ordenes Forales

***CORRECCIÓN DE ERRORES de la Orden Foral 60/2009, de 8 de mayo, del Consejero de Educación, por la que se aprueban las normas de gestión de las relaciones de aspirantes al desempeño, mediante contratación temporal, de puestos de trabajo docentes al servicio del Departamento de Educación.***

Advertidos errores en el texto de la citada Orden Foral, publicada en el Boletín Oficial de Navarra número 66, de 29 de mayo de 2009, se transcribe a continuación la oportuna rectificación:

En la página 6630, 1.ª columna, en el artículo 12. Llamamiento de los aspirantes a la contratación temporal.

Donde dice: “3. Excepciones al régimen general”.

Debe decir: “4. Excepciones al régimen general”.

En la página 6632, 1.ª columna, en la Disposición Transitoria Tercera.–Listas de aspirantes a la contratación temporal en aquellos Cuerpos docentes, especialidades e idiomas en los que no sea convocado procedimiento selectivo de ingreso, apartado 1.

Donde dice: “C) Las listas de aspirantes a la contratación temporal constituidas mediante convocatoria en prensa existentes a la entrada en vigor de la presente Orden Foral mantendrán su vigencia hasta la aprobación, en el correspondiente Cuerpo docente, especialidad e idioma, de una lista de aspirantes a la contratación temporal formada mediante convocatoria específica.

Estas listas se registrarán por las normas de funcionamiento previstas para las listas formadas mediante convocatoria específica en el artículo 6 de la presente Orden Foral.

Estas listas pasarán a denominarse listas generales de aspirantes a la contratación temporal en el correspondiente Cuerpo docente, especialidad e idioma, y se registrarán por las normas de funcionamiento previstas para la lista general en el artículo 5 de la presente Orden Foral”.

Debe decir: “Estas listas pasarán a denominarse listas generales de aspirantes a la contratación temporal en el correspondiente Cuerpo docente, especialidad e idioma, y se registrarán por las normas de funcionamiento previstas para la lista general en el artículo 5 de la presente Orden Foral.

C) Las listas de aspirantes a la contratación temporal constituidas mediante convocatoria en prensa existentes a la entrada en vigor de la presente Orden Foral mantendrán su vigencia hasta la aprobación, en el correspondiente Cuerpo docente, especialidad e idioma, de una lista de aspirantes a la contratación temporal formada mediante convocatoria específica.

Estas listas se registrarán por las normas de funcionamiento previstas para las listas formadas mediante convocatoria específica en el artículo 6 de la presente Orden Foral”.

Pamplona, 10 de junio de 2009.–El Secretario General Técnico, Ignacio Iriarte Aristu.

F0917720

## 1.2. AUTORIDADES Y PERSONAL

### 1.2.1. Ceses, nombramientos y otras situaciones

***RESOLUCIÓN 1017/2009, de 18 de mayo, de la Directora del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación, por la que se aprueba el expediente del procedimiento selectivo de ingreso en el Cuerpo de Maestros, al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, en relación a doña Ana Pilar Esteiro Martínez, doña María Teresa Mariñelarena Zabala, y doña Cristina Lora Ribas.***

Por Resolución 492/2007, de 22 de marzo, del Director del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación, se aprueba la convocatoria de ingreso en el Cuerpo de Maestros, al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra. Dicha convocatoria se publicó en el Boletín Oficial de Navarra número 46, de 13 de abril de 2007.

La base undécima, de la citada convocatoria establece que por el Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación se procederá a nombrar funcionarios en prácticas a los aspirantes seleccionados.

En cumplimiento de dicha norma, por Resolución 2054/2007, de 13 de agosto, del Director del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación, se aprueban las listas de aspirantes seleccionados por especialidad e idioma, en la citada convocatoria, procediéndose a su nombramiento como funcionarios en prácticas mediante Resolución 2267/2007, de 4 de octubre, de la Directora del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación.

Por Resolución 2123/2007, de 20 de agosto, del Director del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación, se regula la fase de prácticas correspondiente a la referida convocatoria de ingreso en el Cuerpo de Maestros, al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra.

Por Resoluciones 1618/2008 de 2 de julio, 1620/2008 de 2 julio, 1619/2008 de 2 de julio, de la Directora del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación, se autoriza respectivamente a doña Ana Pilar Esteiro Martínez, doña María Teresa Mariñelarena Zabala, y doña Cristina Lora Ribas el aplazamiento de la fase de prácticas al curso académico 2008/2009.

Por Resolución 2265/2008, de 28 de agosto, de la Directora del Servicio de Recursos Humanos, del Departamento de Educación, se publican los destinos adjudicados para el curso 2008-2009 a las Maestras en prácticas.

La Comisión calificadoradora de la fase de prácticas, ha elevado a la Directora del Servicio de Recursos Humanos la calificación obtenida, de conformidad con lo dispuesto en el punto quinto de Resolución 2123/2007, de 20 de agosto, del Director del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación.

Comprobado que cumplen los requisitos establecidos en la convocatoria aprobada por Resolución 492/2007, de 22 de marzo, del Director del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación, procede continuar la tramitación del procedimiento selectivo de ingreso al Cuerpo de Maestros, al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, convocado por Resolución 492/2007, de 22 de marzo, del Director del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación, de conformidad con la base decimotercera de la convocatoria en relación con las citadas aspirantes.

Asimismo, procede la remisión al Ministerio de Educación, a efectos de la expedición a doña Ana Pilar Esteiro Martínez, doña María Teresa Mariñelarena Zabala, y doña Cristina Lora Ribas del correspondiente título de funcionarias de carrera del Cuerpo de Maestros.

En consecuencia, en virtud de las atribuciones delegadas por la Resolución 155/2007, de 19 de septiembre, del Director General de Inspección y Servicios del Departamento de Educación,

**RESUELVO:**

1.º Aprobar el expediente del procedimiento selectivo de ingreso al Cuerpo de Maestros, al servicio de la Administración de la Comunidad Foral de Navarra, convocado por Resolución 492/2007, de 22 de marzo, del Director del Servicio de Recursos Humanos del Departamento de Educación, en relación con las aspirantes doña Ana Pilar Esteiro