

# MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS, TRANSPORTES Y MEDIO AMBIENTE

# MINISTERIO DE EDUCACION Y CIENCIA

**19099** RESOLUCION de 19 de julio de 1995 de la Delegación del Gobierno en «Telefónica de España, Sociedad Anónima», sobre el servicio de alquiler de circuitos internacionales de 34 Mbps.

**19100** REAL DECRETO 621/1995, de 21 de abril, por el que se establece el título de Técnico superior en Instalaciones Electrotécnicas y las correspondientes enseñanzas mínimas.

«Telefónica de España, Sociedad Anónima» se ha dirigido a esta Delegación del Gobierno solicitando la aprobación de las tarifas correspondientes al servicio de alquiler de circuitos digitales internacionales de 34 Mbps.

El artículo 35 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo dispone que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá los títulos correspondientes a los estudios de formación profesional, así como las enseñanzas mínimas de cada uno de ellos.

Considerando que Telefónica dispone en la actualidad de capacidad técnica para poder satisfacer la demanda creciente de este tipo de servicios; en particular, la derivada de la celebración de diversos eventos internacionales en los que participarán organismos públicos y privados españoles.

Una vez que por Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se han fijado las directrices generales para el establecimiento de los títulos de formación profesional y sus correspondientes enseñanzas mínimas, procede que el Gobierno, asimismo previa consulta a las Comunidades Autónomas, según prevén las normas antes citadas, establezca cada uno de los títulos de formación profesional, fije sus respectivas enseñanzas mínimas y determine los diversos aspectos de la ordenación académica relativos a las enseñanzas profesionales que, sin perjuicio de las competencias atribuidas a las Administraciones educativas competentes en el establecimiento del currículo de estas enseñanzas, garanticen una formación básica común a todos los alumnos.

Considerando que el artículo quinto de la Orden de 28 de julio de 1994, publicada en el «Boletín Oficial del Estado», número 181, de 30 de julio de 1994, por la que se aprueban determinadas tarifas de «Telefónica de España, Sociedad Anónima», autoriza al Delegado del Gobierno en Telefónica para aprobar con carácter provisional tarifas de servicios de la misma naturaleza a los ya existentes, con el objeto de no retrasar su entrada en funcionamiento.

A estos efectos los habrán de determinarse en cada caso la duración y el nivel del ciclo formativo correspondiente; las convalidaciones de estas enseñanzas; los accesos a otros estudios y los requisitos mínimos de los centros que las impartan.

En su virtud, una vez analizada la solicitud de «Telefónica de España, Sociedad Anónima» y teniendo en cuenta lo dispuesto en la Orden antes citada, he resuelto aprobar de manera provisional, y hasta su ratificación en la Orden anual de tarifas, las correspondientes al servicio de alquiler de circuitos digitales internacionales de 34 Mbps, que se indican en el anexo a esta Resolución.

También habrán de determinarse las especialidades del profesorado que deberá impartir dichas enseñanzas y, de acuerdo con las Comunidades Autónomas, las equivalencias de titulaciones a efectos de docencia según lo previsto en la disposición adicional undécima de la Ley Orgánica, de 3 de octubre de 1990, de Ordenación General del Sistema Educativo. Normas posteriores deberán, en su caso, completar la atribución docente de las especialidades del profesorado definidas en el presente Real Decreto con los módulos profesionales que procedan pertenecientes a otros ciclos formativos.

A los importes de estas tarifas que son netos, se les aplicará el Impuesto sobre el Valor Añadido (IVA) correspondiente, excepto en Canarias, Ceuta y Melilla.

Por otro lado, y en cumplimiento del artículo 7 del citado Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, se incluye en el presente Real Decreto, en términos de perfil profesional, la expresión de la competencia profesional característica del título.

Madrid, 19 de julio de 1995.—El Delegado del Gobierno en «Telefónica de España, Sociedad Anónima», Reinaldo Rodríguez Illera.

El presente Real Decreto establece y regula en los aspectos y elementos básicos antes indicados el título de formación profesional de Técnico superior en Instalaciones Electrotécnicas.

## ANEXO

### Servicio de alquiler de circuitos internacionales de 34 Mbps

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, y de acuerdo con éstas, con los informes del Consejo General de Formación Profesional y del Consejo Escolar del Estado, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 21 de abril de 1995,

## DISPONGO:

### Artículo 1.

Se establece el título de formación profesional de Técnico superior en Instalaciones Electrotécnicas, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, y se aprueban las correspondientes enseñanzas mínimas que se contienen en el anexo al presente Real Decreto.

Concepto	Alta inicial — Pesetas	Cuota mensual — Pesetas	
		Zona A	Zona B
Circuito de 34 Mbps .....	2.000.000	58.800.000	67.200.000

## Artículo 2.

1. La duración y el nivel del ciclo formativo son los que se establecen en el apartado 1 del anexo.

2. Para acceder a los estudios profesionales regulados en este Real Decreto los alumnos habrán debido cursar las materias del bachillerato que se indican en el apartado 3.6.1 del anexo.

Para cursar con aprovechamiento las enseñanzas del ciclo formativo, los alumnos habrán debido cursar los contenidos de formación profesional de base que se indican en el apartado 3.6.2 del anexo. Las administraciones educativas competentes podrán incluir estos contenidos en la materia o materias que estimen adecuado y organizarlos en la secuencia de impartición que consideren más conveniente para conseguir el efectivo aprovechamiento de las enseñanzas del ciclo formativo.

3. Las enseñanzas exigidas al profesorado que imparta docencia en los módulos que componen este título, así como los requisitos mínimos que habrán de reunir los centros educativos son los que se expresan, respectivamente, en los apartados 4.1 y 5 del anexo.

4. Las materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto, se establecen en el apartado 4.2 del anexo.

5. En relación con lo establecido en la Disposición Adicional undécima de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, se declaran equivalentes a efectos de docencia las titulaciones que se expresan en el apartado 4.3 del anexo.

6. Los módulos susceptibles de convalidación con estudios de formación profesional ocupacional o correspondencia con la práctica laboral son los que se especifican, respectivamente, en los apartados 6.1 y 6.2 del anexo.

Sin perjuicio de lo anterior, a propuesta de los Ministerios de Educación y Ciencia y de Trabajo y Seguridad Social, podrán incluirse, en su caso, otros módulos susceptibles de convalidación y correspondencia con la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

Serán efectivamente convalidables los módulos que, cumpliendo las condiciones que reglamentariamente se establezcan, se determinen por acuerdo entre el Ministerio de Educación y Ciencia y el Ministerio de Trabajo y Seguridad Social.

7. Los estudios universitarios a los que da acceso el presente título, son los indicados en el apartado 6.3 del anexo.

## Disposición adicional única.

De conformidad con lo establecido en el Real Decreto 676/1993, de 7 de mayo, por el que se establecen directrices generales sobre los títulos y las correspondientes enseñanzas mínimas de formación profesional, los elementos que se enuncian bajo el epígrafe «Referencia del sistema productivo» en el número 2 del anexo del presente Real Decreto no constituyen una regulación del ejercicio de profesión titulada alguna y, en todo caso, se entenderán en el contexto del presente Real Decreto con respeto al ámbito del ejercicio profesional vinculado por la legislación vigente a las profesiones tituladas.

## Disposición final primera.

El presente Real Decreto, que tiene carácter básico, se dicta en uso de las competencias atribuidas al Estado en el artículo 149.1.30.ª de la Constitución, así como en la disposición adicional primera, apartado 2, de la Ley Orgánica 8/1985, de 3 de julio, del Derecho a la Educación, y en virtud de la habilitación que confiere

al Gobierno el artículo 4.2 de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

## Disposición final segunda.

Corresponde a las administraciones educativas competentes dictar cuantas disposiciones sean precisas, en el ámbito de sus competencias, para la ejecución y desarrollo de lo dispuesto en el presente Real Decreto.

## Disposición final tercera.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 21 de abril de 1995.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Educación y Ciencia,  
GUSTAVO SUAREZ PERTIERRA

## ANEXO

## INDICE

1. Identificación del título:
  - 1.1 Denominación.
  - 1.2 Nivel.
  - 1.3 Duración del ciclo formativo.
2. Referencia del sistema productivo:
  - 2.1 Perfil profesional:
    - 2.1.1 Competencia general.
    - 2.1.2 Capacidades profesionales.
    - 2.1.3 Unidades de competencia.
    - 2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.
  - 2.2 Evolución de la competencia profesional:
    - 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.
    - 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.
    - 2.2.3 Cambios en la formación.
  - 2.3 Posición en proceso productivo:
    - 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.
    - 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.
3. Enseñanzas mínimas:
  - 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.
  - 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia:
 

Técnicas y procesos en las instalaciones eléctricas en media y baja tensión.

Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios.

Técnicas y procesos en las instalaciones automatizadas en los edificios.

Gestión del desarrollo de instalaciones electrotécnicas.

Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
  - 3.3 Módulos profesionales transversales:
 

Informática técnica.

Desarrollo de instalaciones eléctricas de distribución.

Desarrollo de instalaciones electrotécnicas en los edificios.

Relaciones en el entorno de trabajo.  
Calidad.  
Seguridad en las instalaciones electrotécnicas.

- 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.
- 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.
- 3.6 Materias del bachillerato y otros contenidos de formación de base.

#### 4. Profesorado:

- 4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo.
- 4.2 Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.
- 4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

#### 5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas.

#### 6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios universitarios:

- 6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.
- 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.
- 6.3 Acceso a estudios universitarios.

### 1. Identificación

- 1.1 Denominación: instalaciones electrotécnicas.
- 1.2 Nivel: formación profesional de grado superior.
- 1.3 Duración del ciclo formativo: 2.000 horas. (A efectos de equivalencia estas horas se considerarán como si se organizaran en cinco trimestres de formación en centro educativo, como máximo, más la formación en centro de trabajo correspondiente.)

### 2. Referencia del sistema productivo

#### 2.1 Perfil profesional.

##### 2.1.1 Competencia general.

Los requerimientos generales de cualificación profesional del sistema productivo para este técnico son:

Desarrollar equipos e instalaciones de distribución de energía eléctrica en media y baja tensión (MT y BT) y centros de transformación (CT), instalaciones singulares y de automatización para edificios destinados a viviendas, usos comerciales e industriales, partiendo de las especificaciones técnicas y económicas acordadas con el cliente.

Coordinar y supervisar la ejecución, puesta en servicio, verificación y mantenimiento de dichas instalaciones, optimizando los recursos humanos y medios disponibles, con la calidad requerida y en las condiciones de seguridad y de normalización vigentes.

Este técnico actuará, en todo caso, bajo la supervisión general de Arquitectos, Ingenieros o Licenciados y/o Arquitectos Técnicos, Ingenieros Técnicos o Diplomados.

##### 2.1.2 Capacidades profesionales.

— Analizar los anteproyectos, especificaciones técnicas y, en general, toda la documentación asociada a proyectos de equipos e instalaciones electrotécnicas, interpretando adecuadamente los parámetros, símbolos

y requerimientos, extrayendo las conclusiones y datos necesarios para el desarrollo de su trabajo.

— Elaborar informes de factibilidad y elaborar la documentación técnica de equipos e instalaciones electrotécnicas, realizando los cálculos necesarios y aportando las soluciones constructivas correspondientes.

— Poner a punto y controlar la construcción, montaje y funcionalidad de los equipos e instalaciones electrotécnicas, estableciendo las instrucciones escritas requeridas (métodos, procedimientos, tiempos, especificaciones de control).

— Configurar, implantar y mantener, a su nivel, instalaciones automatizadas de gestión técnica para viviendas y edificios, seleccionando la topología, los equipos y dispositivos y el «software» más adecuado en función de las especificaciones técnicas y económicas prescritas.

— Participar en la definición de especificaciones de calidad y fiabilidad para la construcción de los equipos e instalaciones electrotécnicas, preparando y ejecutando las verificaciones, pruebas y ensayos prescritos, elaborando la documentación requerida y dictaminando los resultados de los ensayos y medidas obtenidas.

— Poseer un amplio conocimiento y dominio de las tecnologías y de los dispositivos que configuran los equipos e instalaciones electrotécnicas y de las técnicas y medios utilizados para las medidas de los parámetros característicos de los mismos.

— Participar en el establecimiento y/o mejora de procesos de mantenimiento de los equipos e instalaciones electrotécnicas, colaborando en el desarrollo de instrumentos específicos que optimicen dichos procesos.

— Diagnosticar averías en equipos e instalaciones electrotécnicas con la fiabilidad, precisión y pulcritud requeridas, interpretando la documentación técnica de los mismos y operando con destreza los instrumentos, equipos y herramientas «hardware» y «software» adecuados, respetando las precauciones y normas de seguridad oportunas.

— Dar el soporte, formación y asesoramiento técnico requerido a técnicos que dependen orgánicamente de él.

— Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos por las técnicas, la organización laboral y los aspectos económicos relacionados con su actividad profesional y con el sistema de producción de la empresa.

— Poseer una visión clara e integradora de los procesos de montaje y mantenimiento de los equipos e instalaciones electrotécnicas, en sus aspectos humanos, tecnológicos, técnicos, de organización y económicos que le permita organizarlos y optimizar su aplicación.

— Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo y en especial en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación con otras áreas de la empresa y entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a quien proceda, cuando se produzcan contingencias en la operación.

— Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado, responsabilizándose de la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, organizando y dirigiendo tareas colectivas y cooperando en la superación de dificultades que se presenten con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.

— Organizar y dirigir el trabajo de otros técnicos de nivel inferior, dando instrucciones sobre el control de procesos de mantenimiento en caso de modificaciones derivadas de los programas establecidos y decidiendo actuaciones en casos imprevistos en los procesos de mantenimiento.

— Actuar en condiciones de posible emergencia, transmitiendo con celeridad las señales de alarma, dirigiendo las actuaciones de los miembros de su equipo y aplicando los medios de seguridad establecidos para prevenir o corregir posibles riesgos causados por la emergencia.

— Resolver problemas y tomar decisiones sobre su propia actuación o la de otros, identificando y siguiendo las normas establecidas procedentes, dentro del ámbito de su competencia, y consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones en la coordinación con otras áreas sean importantes.

— Administrar y gestionar un pequeño taller o empresa de construcción y/o mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas, conociendo y cumpliendo las obligaciones legales que le afecten.

Requerimientos de autonomía en las situaciones de trabajo:

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

Aportación de soluciones constructivas de tipo «hardware» y/o «software» en el desarrollo de proyectos de aplicaciones para equipos e instalaciones electrotécnicas.

Elaboración de documentación técnica (esquemas, programas de aplicación, resultados de pruebas y ensayos) mediante la utilización de herramientas informáticas adecuadas.

Elaboración de los programas de control para las instalaciones basadas en equipos programables, mediante la utilización de lenguajes y herramientas de programación adecuadas.

Dirigir la construcción y realizar la puesta a punto de equipos e instalaciones electrotécnicas mediante la aplicación de los procedimientos y medios manuales y/o automáticos requeridos.

Ejecución de ensayos de verificación, de calidad y fiabilidad de los equipos de medida y dispositivos de seguridad y control utilizados en las instalaciones electrotécnicas.

Aplicación de las técnicas de diagnóstico y reparación de cuadros eléctricos e instalaciones electrotécnicas,

mediante la operación diestra de instrumentos de medida y útiles específicos para el mantenimiento de los mismos.

Propuesta de procedimientos y útiles específicos para la mejora de los procesos y procedimientos de trabajo.

Organización y control del trabajo realizado por el personal a su cargo. Emisión de instrucciones escritas sobre procedimientos y secuencias de operación y control de los procesos.

Programación y control de las cargas de trabajo para la obtención de los objetivos predeterminados.

Gestión de la documentación y de los aprovisionamientos de materiales empleados en la construcción y en el mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas.

Elaboración de informes, a su nivel, de los ensayos de verificación, homologación y pruebas de los equipos e instalaciones electrotécnicas, aportando soluciones que permitan la corrección de los defectos encontrados y, en general, la emisión de informes técnicos a requerimiento de sus superiores.

Elaboración de estadísticas de mantenimiento y obtención de conclusiones para la mejora de los procedimientos de reparación y optimización de los procesos.

Coordinación, a su nivel, de las funciones de construcción, mantenimiento, calidad, innovación y mejoras de los equipos e instalaciones electrotécnicas.

Elaboración de la documentación administrativa necesaria para la implantación de las instalaciones electrotécnicas en viviendas y edificios.

2.1.3 Unidades de competencia.

1. Desarrollar y mantener equipos e instalaciones de distribución de energía eléctrica en media tensión (MT), baja tensión (BT) y centros de transformación (CT).

2. Desarrollar y mantener instalaciones singulares en el entorno de los edificios.

3. Desarrollar y mantener equipos de control automático e instalaciones automatizadas para viviendas y edificios.

4. Organizar, gestionar y controlar la ejecución y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas.

5. Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

2.1.4 Realizaciones y dominios profesionales.

**Unidad de competencia 1: desarrollar y mantener equipos e instalaciones de distribución de energía eléctrica en media tensión (MT), baja tensión (BT) y centros de transformación (CT)**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.1 Definir o participar en la definición de las especificaciones técnicas y configurar instalaciones eléctricas de media y baja tensión, elaborando informes técnico-económicos que sirvan de base a los proyectos en las condiciones de normalización electrotécnica y reglamentación administrativa vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El informe de especificaciones recoge con precisión la finalidad, las características funcionales y técnicas de la instalación y las condiciones económicas de la misma.</li> <li>— La información (reglamentación electrotécnica, normativa administrativa) necesaria y preceptiva para la elaboración del anteproyecto de la instalación se recaba con la suficiente antelación, siendo la adecuada para el posterior desarrollo del proyecto.</li> <li>— Las condiciones especiales de la instalación (cruzamientos, paralelismos, paso por zonas) se delimitan con precisión.</li> <li>— Las características principales de la instalación se definen de acuerdo con el tipo de suministro que van a prestar, concretando la potencia y tensiones de trabajo de la misma.</li> <li>— El tipo de distribución que configura la instalación (aérea, subterránea, sobre fachada) se selecciona en función del tipo de suministro, la previsión de cargas y de las características del trazado de la misma.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.2 Realizar, a su nivel, cálculos mecánicos y eléctricos, mediante la consulta de las especificaciones técnicas y económicas de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión, de acuerdo con la reglamentación electrotécnica vigente y bajo la supervisión del proyecto.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las características de los equipos y dispositivos de la instalación (transformadores, en su caso, accionamientos, medidas, protecciones) son los requeridos para un funcionamiento fiable de la misma en las condiciones de tensión y potencia establecidas.</li> <li>- Las características de ubicación y disposición de armarios, celdas y componentes permiten optimizar el aprovechamiento de los espacios disponibles, respetando las distancias de seguridad prescritas.</li> <li>- La red de tierras de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requeridas y prescritas por la normativa electrotécnica vigente.</li> <li>- Los croquis se elaboran con claridad y recogen con precisión toda la información necesaria para la posterior elaboración de los esquemas y planos de la instalación.</li> <li>- El presupuesto de la instalación recoge con precisión el coste de los materiales y medios empleados y de las unidades constructivas correspondientes.</li> <li>- En los cálculos mecánicos y eléctricos de líneas eléctricas de media, baja tensión y centros de transformación se utilizan los medios (tablas, ábacos, programas informáticos) oportunos y/o disponibles, teniendo en cuenta las condiciones y requisitos prescritos por la normativa electrotécnica vigente, entre otros: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las cargas y sobrecargas posibles y en las distintas hipótesis de cálculo (cargas permanentes, presiones debidas al viento, sobrecargas motivadas por el hielo, desequilibrio de tracciones en los distintos apoyos).</li> <li>El tipo (metálicos, de hormigón) y función (de alineación, de ángulo, de anclaje) de los apoyos, tirantes y sus cimentaciones correspondientes.</li> <li>Las tracciones máximas admisibles y flechas máximas de los conductores y cables de tierra.</li> <li>Las distancias, separaciones y alturas de los conductores de la línea.</li> <li>Herrajes y aisladores, respetando los coeficientes de seguridad prescritos.</li> <li>El régimen eléctrico de funcionamiento, explicitando las intensidades máximas, las caídas de tensión y las pérdidas de potencia.</li> <li>La tipología y características de los conductores.</li> <li>La densidad de corriente y las caídas de tensión admisibles en los conductores y la sección normalizada de los mismos.</li> <li>Los factores de corrección prescritos (cables entubados, varios cables en conductos multitubulares).</li> <li>El nivel de aislamiento y distancias de seguridad.</li> <li>Las resistencias de difusión máximas de las puestas a tierra.</li> <li>La puesta a tierra del neutro.</li> <li>Las condiciones de ventilación, alturas y distancias mínimas de los embarrados y celdas del centro de transformación, calibrado de fusibles, capacidades de los transformadores y de los interruptores, intensidades y tiempos fijados para la regulación de los relés, factor de potencia, sección de los conductores, instalación de puesta a tierra y demás condiciones prescritas en la correspondiente reglamentación.</li> </ul> </li> <li>- En el cálculo de instalaciones de electrificación de baja tensión se utilizan los medios (tablas, ábacos, programas informáticos) oportunos y/o disponibles, teniendo en cuenta las condiciones y requisitos prescritos por la normativa electrotécnica vigente, entre otros: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las características de la alimentación de la instalación: clase de corriente, tensión nominal, intensidad de cortocircuito esperada en el origen de la instalación.</li> <li>Las características de los elementos constituyentes de las instalaciones de enlace e interiores: <ul style="list-style-type: none"> <li>Acometida.</li> <li>Caja general de protección. Número y tipo de ellas.</li> <li>Línea repartidora. Número de ellas, emplazamiento y características de instalación.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.3 Elaborar o supervisar la elaboración de la documentación técnica y administrativa (planos, esquemas, relación de materiales, permisos de paso, boletines) de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión en el soporte adecuado y con los medios normalizados.</p>	<p>Centralización de contadores. Características de los instrumentos y equipos, de su ubicación y emplazamiento.</p> <p>Derivaciones individuales. Características de emplazamiento y dispositivos de mando y protección.</p> <p>Instalaciones de interior. Elementos de corte y protección (caja libre de los mismos). Conductores, tomas de corriente, instalación de tierra.</p> <p>La previsión de cargas de los edificios:</p> <p>Carga correspondiente al conjunto de viviendas.</p> <p>Carga correspondiente a los servicios generales del edificio (aparatos elevadores, alumbrado de zonas comunes, servicios centralizados de calefacción y agua caliente, otros servicios).</p> <p>Carga correspondiente a los locales comerciales o industriales.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La documentación incluye los documentos prescritos por la reglamentación electrotécnica y administrativa vigentes.</li> <li>- La memoria descriptiva de la instalación incluye, con la precisión requerida, al menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>La descripción del trazado de la línea.</li> <li>La relación de cruzamientos, paralelismos y demás situaciones especiales reguladas.</li> <li>La descripción de la instalación, indicando sus características generales y las de los materiales que se van a utilizar.</li> <li>Los cálculos eléctricos y mecánicos justificativos.</li> </ul> </li> <li>- La documentación técnica incluye los esquemas eléctricos y planos de conjunto y de detalle necesarios (plano de situación representado a escala adecuada; el perfil longitudinal y la planta de la distribución, el número de apoyos, su tipo y sistema de fijación de los conductores, las longitudes de los vanos, ángulos de trazado, distribución general y los armarios de fuerza, maniobra, protecciones, conexionado de los dispositivos e instrumentos de medida) utilizando simbología y presentación normalizadas.</li> <li>- La relación de materiales, equipos y dispositivos se realiza utilizando la codificación normalizada, garantizando su adquisición interna y/o externa.</li> <li>- Los planos constructivos de los armarios y cuadros, en su caso, recogen con suficiente precisión las características de los equipos para su construcción e implantación (dimensiones físicas, localización y ubicación de dispositivos y elementos, identificación codificada de cableados y conexiones).</li> <li>- La documentación técnica contiene todos los capítulos necesarios y normalizados internamente para el posterior desarrollo de la ejecución y mantenimiento de la instalación, incluyendo, entre otros: <ul style="list-style-type: none"> <li>Proceso que hay que seguir en la puesta en servicio.</li> <li>Pruebas y ajustes que hay que realizar en el proceso de puesta en marcha de la instalación.</li> <li>Parámetros que hay que verificar y ajustar.</li> <li>Márgenes estables de funcionamiento.</li> <li>Pautas para la realización del mantenimiento preventivo de la instalación.</li> </ul> </li> </ul>
<p>1.4 Realizar, a su nivel, la verificación y puesta en servicio de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión, llevando a cabo las medidas, pruebas y ensayos prescritos, garantizando la calidad y fiabilidad del servicio que prestan de acuerdo con la reglamentación electrotécnica y con la normativa de seguridad vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La puesta en servicio de la instalación eléctrica está precedida por la elaboración de un plan sistemático de pruebas.</li> <li>- La verificación de los instrumentos y dispositivos de medida de la instalación se realizan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación de la misma.</li> <li>- La calibración de los dispositivos de protección (fusibles) se realiza siguiendo procedimientos normalizados, asegurando que la actuación de los mismos se encuentra dentro de los márgenes prescritos en la documentación de la instalación.</li> <li>- Los resultados de las pruebas realizadas a los dispositivos de protección (sobretensiones, sobreintensidades, defectos a tierra) responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.</li> <li>- El ajuste de los parámetros característicos de la instalación se realiza de acuerdo con lo especificado en la documentación de la misma y, en todo caso, con lo demandado por el responsable o cliente.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>1.5 Modificar y/o elaborar procedimientos para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión, optimizando los recursos humanos y materiales, garantizando la operatividad y seguridad en su aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las pruebas realizadas en la instalación, tanto en vacío como en carga, garantizan la correcta funcionalidad de la misma en condiciones normales.</li> <li>- Las pruebas de respuesta a contingencias se realizan en la instalación siguiendo el procedimiento establecido, verificando las alarmas y respuestas del sistema de protección.</li> <li>- Las modificaciones realizadas en la instalación se recogen con precisión y de forma normalizada en la documentación de la misma.</li> <li>- Las medidas de seguridad eléctrica (circuitos de tierra, dispositivos de protección en la distribución) se ajustan a lo prescrito en la documentación de la instalación.</li> <li>- El informe de puesta en servicio de la instalación recoge, con la precisión requerida y en el formato normalizado, la información prescrita (pruebas realizadas, valores medidos de las variables de la instalación, ajustes realizados, modificaciones efectuadas), así como la aceptación de la misma por parte del responsable o cliente.</li> </ul> <p>- Los problemas detectados en la aplicación del procedimiento que hay que modificar están justificados y explicados suficientemente en el documento normalizado.</p> <p>- La definición de la solución del nuevo procedimiento está precedida de los ensayos y pruebas necesarios para garantizar la solución más idónea al procedimiento que hay que mejorar.</p> <p>- El procedimiento resultado tiene en cuenta la optimización de los recursos materiales y humanos necesarios para su aplicación.</p> <p>- Las propuestas de los cambios que hay que realizar están claramente justificadas, especificadas y recogidas en el documento correspondiente, resolviendo de forma satisfactoria las deficiencias del procedimiento.</p> <p>- El nuevo procedimiento recoge, en el formato normalizado, los aspectos más relevantes para su aplicación, entre otros:</p> <p>Fases que hay que seguir en la aplicación del procedimiento. Pruebas y ajustes que hay que realizar. Medios que se deben utilizar. Parámetros que hay que controlar. Normas de seguridad personal y de los equipos y materiales que hay que aplicar. Resultados esperados y/o previsibles. Documento normalizado que hay que complementar.</p>
<p>1.6 Supervisar y/o realizar el mantenimiento de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión, aplicando los planes preventivos establecidos, diagnosticando las causas de disfuncionalidad de dichas instalaciones, tomando, a su nivel, las medidas oportunas para el rápido y seguro restablecimiento de la operatividad de las mismas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ante una avería en una instalación eléctrica de media o baja tensión: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las pruebas funcionales iniciales permiten verificar los síntomas recogidos en el parte de avería y, en todo caso, precisar la sintomatología de la disfunción.</li> <li>La hipótesis de partida y el plan de actuación elaborado permiten diagnosticar y localizar con precisión el elemento o elementos causantes de la avería.</li> <li>El diagnóstico y localización de la avería de la instalación se realiza utilizando la documentación técnica de la misma, las herramientas y los instrumentos de medida apropiados, aplicando, en un tiempo adecuado, el correspondiente procedimiento.</li> <li>El presupuesto recoge con precisión la tipología y coste de la reparación.</li> <li>El control de las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de los elementos de la instalación, utilizando la documentación técnica (planos y procedimientos normalizados) y las herramientas apropiadas, aseguran la integridad de los materiales y medios utilizados y la calidad final de las intervenciones.</li> <li>Los ajustes de los dispositivos y/o equipos sustituidos se realizan utilizando las herramientas y útiles específicos, con la precisión requerida, siguiendo los procedimientos documentados.</li> <li>Las pruebas funcionales, ajustes finales y, en caso necesario, las pruebas de fiabilidad recomendadas, se realizan de forma sistemática, siguiendo el procedimiento especificado en la documentación de la instalación.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<p>La reparación del equipo y/o instalación se realiza respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales recomendadas en la documentación de los mismos y, en todo caso, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.</p> <p>El informe de reparación de las averías se realiza en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y actualización del histórico de averías del equipo y/o instalación.</p>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción y/o tratamiento de la información: material de dibujo. Calculadora. Ordenador. Periféricos de ordenador (impresora, trazador gráfico, tableta digitalizadora). Programas informáticos de dibujo y diseño asistidos por ordenador (CAD-CAE) para la representación y cálculos (mecánicos y eléctricos) de instalaciones eléctricas. Archivadores de planos. Material de oficina general. Instrumentos de medida y verificación eléctrica (polímetro, pinza amperimétrica y vatimétrica, cortaza de cables subterráneos, telurómetro, localizador de termómetro, analizador de redes eléctricas polifásicas, equipos patrón para verificación de contadores de energía eléctrica polifásicos).

b) Materiales y productos intermedios: croquis de situación de las instalaciones. Cálculos. Planos y esquemas de las instalaciones. Listas de materiales. Aparatación eléctrica para media tensión (líneas y CT). Aparatación eléctrica general de mando, seccionamiento, protección y medida.

c) Principales resultados del trabajo: Documentación de anteproyectos técnico-económicos de instalaciones eléctricas de distribución en MT, BT y CT. Documentación de proyectos de instalaciones eléctricas de distribución en MT, BT y CT. Informes de verificación, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones eléctricas de distribución en MT, BT y CT.

d) Procesos, métodos y procedimientos: Procedimientos (manuales y asistidos por ordenador) de cálculo mecánico y eléctrico de líneas de distribución en MT, BT y CT. Procedimientos de dibujo asistido por ordenador

de líneas de distribución en MT, BT y CT. Procedimientos de maniobra (corte, puesta a tierra y regulación de transformadores) en líneas y centros de transformación de energía eléctrica. Procedimientos de canalización en instalaciones electrotécnicas. Procedimientos de localización de averías en líneas eléctricas. Procedimientos de medida de resistencias de tierra. Procedimientos de medida de aislamiento. Procedimientos de medida de rigidez dieléctrica. Procedimientos de análisis de redes eléctricas (análisis de parámetros: potencia activa, tensión, intensidad y factor de potencia).

e) Información, naturaleza, tipo y soporte: especificaciones de proyectos de instalaciones de distribución de EE en MT, BT y CT. Planos topográficos. Planos de planta y alzado de edificios. Reglamentación y normativa electrotécnica. Catálogos especializados de materiales y equipos (en papel o en soporte informático —bases de datos específicas—). Proyectos tipo de las compañías eléctricas.

f) Normativa y reglamentación específica: reglamento electrotécnico de BT e instrucciones complementarias. Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Reglamento de estaciones de transformación. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación. Reglamentos de verificaciones eléctricas. Reglamento sobre acometidas eléctricas. Normas Tecnológicas de Edificación. Normas particulares de las compañías eléctricas. Normas particulares de comunidades autónomas. Normas UNE de reglamentación electrotécnica. Normas de simbología y representación electrotécnica (UNE, CEI, CENELEC). Normativa sobre seguridad eléctrica. Normativa sobre medio ambiente (Reglamento de evaluación del impacto ambiental).

### Unidad de competencia 2: desarrollar y mantener instalaciones singulares en el entorno de los edificios

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.1 Definir la configuración de instalaciones de antenas (terrestres y vía satélite) en el ámbito de las viviendas y edificios, elaborando o supervisando la elaboración de la documentación técnica necesaria (planos, esquemas, lista de materiales, cálculos), asegurando una adecuada distribución de las señales en todos los puntos de la instalación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El conjunto de especificaciones de la instalación recoge con precisión los requerimientos técnicos y económicos de la misma, de acuerdo con lo acordado con el cliente.</li> <li>— La configuración de la instalación se adopta asegurando una adecuada distribución de la señal en cada una de las tomas de la misma.</li> <li>— La selección de los equipos, materiales y demás elementos de la instalación (sistema captador de señales, equipo de cabeza, dispositivos para el tipo de distribución de señal elegido, cables) se realiza teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>La condición de homologación de los mismos, tanto interna como externamente, proponiendo para su homologación interna aquellos cuya utilización sea imprescindible.</li> <li>El cumplimiento de las condiciones técnicas y económicas prescritas.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.2 Definir la configuración de instalaciones de telefonía interior e intercomunicación en el ámbito de las viviendas y edificios, elaborando o supervisando la elaboración de la documentación técnica necesaria (planos, esquemas, lista de materiales, cálculos básicos), asegurando una comunicación puntual de calidad.</p>	<p>La garantía de suministro y su disponibilidad en los plazos concertados.</p> <p>— En la documentación de la instalación:</p> <p>La memoria descriptiva contiene una descripción detallada de la función, características y cálculos de la instalación.</p> <p>Los esquemas y planos de conjunto y de detalle necesarios se representan utilizando la simbología y representación normalizadas.</p> <p>La lista de equipos y materiales utiliza los códigos de identificación normalizados, facilitando su adquisición interna y/o externa.</p> <p>Las condiciones especiales de ubicación (canalizaciones, mástiles y torres, elementos de antena y demás dispositivos) están justificadas y detalladas textual y gráficamente con la precisión requerida.</p> <p>El proceso de puesta en servicio incluye las verificaciones y pruebas que se deben realizar, indicando los puntos de control y los parámetros específicos (intensidad de campo, relación portadora/ruido, intermodulación, nivel de señal en las tomas de los usuarios) con sus valores y/o rangos adecuados.</p> <p>El presupuesto de la instalación recoge los costes de los medios, materiales y unidades constructivas de la obra.</p> <p>Las condiciones y pautas necesarias para el mantenimiento preventivo y, en su caso, el correctivo de la instalación se especifican con claridad, indicando las acciones temporalizadas que se deben realizar.</p> <p>— El conjunto de especificaciones de la instalación recoge con precisión los requerimientos técnicos y económicos de la misma, de acuerdo con lo acordado con el cliente.</p> <p>— La configuración de la instalación se adopta asegurando una adecuada distribución de la señal en cada una de las tomas de la misma.</p> <p>— La selección de los equipos, materiales y demás elementos de la instalación (centralitas y terminales telefónicos, porteros y vídeo porteros electrónicos, canalizaciones, cables, tomas y demás elementos auxiliares) se realiza teniendo en cuenta:</p> <p>La condición de homologación de los mismos, tanto interna como externamente, proponiendo para su homologación interna aquellos cuya utilización sea imprescindible.</p> <p>El cumplimiento de las condiciones técnicas y económicas prescritas.</p> <p>La garantía de suministro y su disponibilidad en los plazos concertados.</p> <p>— En la documentación de la instalación:</p> <p>La memoria descriptiva contiene una descripción detallada de la función, características y cálculos de la instalación.</p> <p>Los esquemas y planos de conjunto y de detalle necesarios se representan utilizando la simbología y representación normalizadas.</p> <p>La lista de equipos y materiales utiliza los códigos de identificación normalizados, facilitando su adquisición interna y/o externa.</p> <p>Las condiciones especiales de ubicación están justificadas y detalladas textual y gráficamente con la precisión requerida.</p> <p>El proceso de puesta en servicio incluye las verificaciones y pruebas que se deben realizar, indicando los puntos de control y los parámetros específicos (relación señal/ruido, calidad del sonido y de la imagen) con sus valores y/o rangos adecuados.</p> <p>El presupuesto de la instalación recoge los costes de los medios, materiales y unidades constructivas de la obra.</p> <p>Las condiciones y pautas necesarias para el mantenimiento preventivo y, en su caso, el correctivo de la instalación se especifican con claridad, indicando las acciones temporalizadas que se deben realizar.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.3 Definir la configuración de instalaciones de megafonía, elaborando o supervisando la elaboración de la documentación técnica necesaria (planos, esquemas, lista de materiales, cálculos básicos), asegurando una difusión acústica uniforme y nítida en todas las zonas de cobertura.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El conjunto de especificaciones de la instalación recoge con precisión los requerimientos técnicos y económicos de la misma, de acuerdo con lo acordado con el cliente.</li> <li>- La configuración de la instalación se adopta asegurando una adecuada distribución de la señal en cada una de las tomas de la misma.</li> <li>- La selección de los equipos, materiales y demás elementos de la instalación (micrófonos, amplificadores, mezcladores, ecualizadores, altavoces) se realiza teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>La condición de homologación de los mismos, tanto interna como externamente, proponiendo para su homologación interna aquellos cuya utilización sea imprescindible.</li> <li>El cumplimiento de las condiciones técnicas y económicas prescritas.</li> <li>La garantía de suministro y su disponibilidad en los plazos concertados.</li> </ul> </li> <li>- En la documentación de la instalación: <ul style="list-style-type: none"> <li>La memoria descriptiva contiene una descripción detallada de la función, características y cálculos de la instalación.</li> <li>Los esquemas y planos de conjunto y de detalle necesarios se representan utilizando la simbología representación normalizadas.</li> <li>La lista de equipos y materiales utiliza los códigos de identificación normalizados, facilitando su adquisición interna y/o externa.</li> <li>Las condiciones especiales de ubicación están justificadas y detalladas textual y gráficamente con la precisión requerida.</li> <li>El proceso de puesta en servicio incluye las verificaciones y pruebas que se deben realizar, indicando los puntos de control y los parámetros específicos (impedancia de la línea, relación señal/ruido) con sus valores y/o rangos adecuados.</li> <li>El presupuesto de la instalación recoge los costes de los medios, materiales y unidades constructivas de la obra.</li> <li>Las condiciones y pautas necesarias para el mantenimiento preventivo y, en su caso, el correctivo de la instalación se especifican con claridad, indicando las acciones temporalizadas que se deben realizar.</li> </ul> </li> </ul>
<p>2.4 Definir la configuración de instalaciones de energía solar fotovoltaica, elaborando o supervisando la elaboración de la documentación técnica necesaria (planos, esquemas, lista de materiales, cálculos básicos), asegurando el aprovechamiento de los recursos disponibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El conjunto de especificaciones de la instalación recoge con precisión los requerimientos técnicos y económicos de la misma, de acuerdo con lo acordado con el cliente.</li> <li>- La configuración de la instalación se adopta asegurando una adecuada distribución de la energía eléctrica en cada uno de los puntos de consumo.</li> <li>- La selección de los equipos, materiales y demás elementos de la instalación (paneles, soportes, reguladores, convertidores, receptores) se realiza teniendo en cuenta: <ul style="list-style-type: none"> <li>La condición de homologación de los mismos, tanto interna como externamente, proponiendo para su homologación interna aquellos cuya utilización sea imprescindible.</li> <li>El cumplimiento de las condiciones técnicas y económicas prescritas.</li> <li>La garantía de suministro y su disponibilidad en los plazos concertados.</li> </ul> </li> <li>- En la documentación de la instalación: <ul style="list-style-type: none"> <li>La memoria descriptiva contiene una descripción detallada de la función, características y cálculos de la instalación.</li> <li>Los esquemas y planos de conjunto y de detalle necesarios se representan utilizando la simbología representación normalizadas.</li> <li>La lista de equipos y materiales utiliza los códigos de identificación normalizados, facilitando su adquisición interna y/o externa.</li> <li>Las condiciones especiales de ubicación están justificadas y detalladas textual y gráficamente con la precisión requerida.</li> <li>El proceso de puesta en servicio incluye las verificaciones y pruebas que se deben realizar, indicando los puntos de control y los parámetros específicos (niveles de tensión, corriente de carga de los acumuladores, consumos) con sus valores y/o rangos adecuados.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.5 Definir la configuración de instalaciones de seguridad (antiintrusismo, contraincendios, alarmas técnicas), elaborando o supervisando la elaboración de la documentación técnica necesaria (planos, esquemas, lista de materiales, cálculos básicos, etcétera), garantizando la fiabilidad en el funcionamiento de las mismas.</p>	<p>El presupuesto de la instalación recoge los costes de los medios, materiales y unidades constructivas de la obra.</p> <p>Las condiciones y pautas necesarias para el mantenimiento preventivo y, en su caso, el correctivo de la instalación se especifican con claridad, indicando las acciones temporalizadas que se deben realizar.</p> <p>— El conjunto de especificaciones de la instalación recoge con precisión los requerimientos técnicos y económicos de la misma, de acuerdo con lo acordado con el cliente.</p> <p>— La configuración de la instalación se adopta asegurando una adecuada distribución de los puntos de detección y señalización en la misma.</p> <p>— La selección de los equipos, materiales y demás elementos de la instalación (detectores, sensores, centralitas, dispositivos de aviso) se realiza teniendo en cuenta:</p> <p>La condición de homologación de los mismos, tanto interna como externamente, proponiendo para su homologación interna aquellos cuya utilización sea imprescindible.</p> <p>El cumplimiento de las condiciones técnicas y económicas prescritas.</p> <p>La garantía de suministro y su disponibilidad en los plazos concertados.</p> <p>— En la documentación de la instalación:</p> <p>La memoria descriptiva contiene una descripción detallada de la función, características y cálculos de la instalación.</p> <p>Los esquemas y planos de conjunto y de detalle necesarios se representan utilizando la simbología representación normalizadas.</p> <p>La lista de equipos y materiales utiliza los códigos de identificación normalizados, facilitando su adquisición interna y/o externa.</p> <p>Las condiciones especiales de ubicación están justificadas y detalladas textual y gráficamente con la precisión requerida.</p> <p>El proceso de puesta en servicio incluye las verificaciones y pruebas que se deben realizar, indicando los puntos de control y los parámetros específicos (sensibilidad de los detectores, nivel de los indicadores acústicos y ópticos, estado de los acumuladores tampón) con sus valores y/o rangos adecuados.</p> <p>El presupuesto de la instalación recoge los costes de los medios, materiales y unidades constructivas de la obra.</p> <p>Las condiciones y pautas necesarias para el mantenimiento preventivo y, en su caso, el correctivo de la instalación se especifican con claridad, indicando las acciones temporalizadas que se deben realizar.</p>
<p>2.6 Realizar la verificación y puesta en servicio de las instalaciones singulares en viviendas y edificios, llevando a cabo las medidas, pruebas y ensayos necesarios, garantizando la calidad y fiabilidad del servicio que prestan, de acuerdo con la reglamentación electrotécnica y con la normativa de seguridad vigentes.</p>	<p>— La puesta en servicio de la instalación está precedida por la elaboración de un plan sistemático de pruebas.</p> <p>— Las pruebas y ajustes de la instalación se realizan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación de la misma.</p> <p>— Los resultados de las pruebas realizadas a los equipos, dispositivos y elementos de la instalación se ajustan a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.</p> <p>— La carga de los programas de control en el equipo programable, en su caso, y su ejecución se efectúa siguiendo los procedimientos normalizados.</p> <p>— Los parámetros de control de la instalación (en los equipos de recepción, control y/o distribución de señal, en las canalizaciones, cableados y conexiones) se ajustan de acuerdo con lo especificado en la documentación de la misma y de acuerdo con los requerimientos prescritos.</p> <p>— Las pruebas realizadas en la instalación, tanto en tensión como sin ella, garantizan la correcta funcionalidad de la misma en condiciones normales de funcionamiento.</p> <p>— Las pruebas de respuesta a las contingencias (defectos a tierra, sobrecargas) se realizan en la instalación verificando las alarmas y la adecuada respuesta de los dispositivos de protección y señalización de la misma.</p>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>2.7 Modificar y/o elaborar procedimientos para el mantenimiento de las instalaciones singulares en viviendas y edificios, optimizando los recursos humanos y materiales, garantizando la operatividad y seguridad en su aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los programas de control, en su caso, disponen de copia de seguridad actualizada, recogiendo las mejoras y cambios realizados.</li> <li>- Las modificaciones realizadas en la instalación se recogen con precisión y de forma normalizada en la documentación de la misma.</li> <li>- La normativa electrotécnica y de seguridad que regula las instalaciones se cumple mediante la aplicación de los procedimientos adecuados y utilizando los medios requeridos.</li> <li>- Las medidas de seguridad eléctrica (circuitos de tierra, dispositivos de protección en la distribución) se ajustan de acuerdo con lo prescrito en la documentación de la instalación.</li> <li>- El informe de verificación y puesta en servicio de la instalación recoge, con la precisión requerida y en el formato normalizado, la información prescrita (pruebas realizadas, valores medidos de las variables de la instalación, ajustes realizados, modificaciones efectuadas), así como la aceptación de la instalación por parte del responsable o del cliente.</li> </ul>
<p>2.8 Supervisar y/o realizar el mantenimiento de las instalaciones singulares en viviendas y edificios, aplicando los planes preventivos establecidos, diagnosticando las causas de disfuncionalidad de dichas instalaciones, tomando, a su nivel, las medidas oportunas para el rápido y seguro reestablecimiento de la operatividad de las mismas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los problemas detectados en la aplicación del procedimiento que hay que modificar y/o elaborar están justificados y explicados suficientemente en el documento normalizado.</li> <li>- La propuesta correspondiente al nuevo procedimiento está precedida de los ensayos y pruebas necesarios para garantizar la solución más idónea al procedimiento que hay que mejorar.</li> <li>- El procedimiento resultado tiene en cuenta la optimización de los recursos materiales y humanos necesarios para su aplicación.</li> <li>- Las propuestas de los cambios que hay que realizar están claramente justificadas, especificadas y recogidas en el documento correspondiente, resolviendo de forma satisfactoria las deficiencias del procedimiento.</li> <li>- El nuevo procedimiento recoge, en el formato normalizado, los aspectos más relevantes para su aplicación, entre otros: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fases que se deben seguir en la aplicación del procedimiento.</li> <li>Pruebas y ajustes que hay que realizar.</li> <li>Medios y patrones de calibración que hay que utilizar.</li> <li>Parámetros que hay que controlar.</li> <li>Normas de seguridad personal y de los equipos y materiales que hay que aplicar.</li> <li>Resultados esperados y/o previsibles.</li> <li>Documento normalizado que hay que cumplimentar.</li> </ul> </li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ante una avería en una instalación singular en el ámbito de las viviendas o edificios: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las pruebas funcionales iniciales permiten verificar los síntomas recogidos en el parte de avería y, en todo caso, precisar la sintomatología de la disfunción.</li> <li>La hipótesis de partida y el plan de actuación elaborado permiten diagnosticar y localizar con precisión el tipo y el dispositivo o elemento donde se encuentra la avería.</li> <li>El diagnóstico y localización de la avería de la instalación se realiza utilizando la documentación técnica de la misma, las herramientas y los instrumentos de medida apropiados, aplicando, en un tiempo adecuado, el correspondiente procedimiento.</li> <li>El presupuesto recoge con precisión la tipología y coste de la reparación.</li> <li>Las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de los elementos (del equipo y/o instalación) se realizan utilizando la documentación técnica (planos y procedimientos normalizados) y las herramientas apropiadas, asegurando la integridad de los materiales y medios utilizados y la calidad final de las intervenciones.</li> <li>Los ajustes de los dispositivos y/o equipos sustituidos se realizan utilizando las herramientas y útiles específicos, con la precisión requerida, siguiendo los procedimientos documentados.</li> <li>Las pruebas funcionales, ajustes finales y, en caso necesario, las pruebas de fiabilidad recomendadas, se realizan de forma sistemática, siguiendo el procedimiento especificado en la documentación de la instalación.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<p>La reparación del equipo y/o instalación se realiza respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales recomendadas en la documentación de los mismos y, en todo caso, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.</p> <p>El informe de reparación de averías de la instalación se realiza en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y actualización del histórico de averías del equipo y/o instalación.</p>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción y/o tratamiento de la información: material de dibujo. Calculadora. Ordenador. Periféricos de ordenador (impresora, trazador gráfico, tableta digitalizadora). Programas informáticos de dibujo y diseño asistidos por ordenador (CAD-CAE) para el dibujo y cálculos de instalaciones singulares en los edificios. Archiveros de planos. Material de oficina general. Instrumentos de medida y verificación (polímetro, medidor de impedancias, medidor de continuidad, osciloscopio, sonómetro, medidor de campo, analizador de espectros).

b) Materiales y productos intermedios: croquis de situación de las instalaciones. Cálculos. Planos y esquemas de las instalaciones. Listas de materiales. Dispositivos y equipos para instalaciones singulares en los edificios.

c) Principales resultados del trabajo: productos y servicios: documentación de anteproyectos técnico-económicos de instalaciones singulares en edificios (antenas individuales, colectivas y parabólicas, telefonía interior e intercomunicación, megafonía, energía solar fotovoltaica, seguridad en los edificios: anti-intrusión, contraincendios, alarmas técnicas de ascensores, de montacargas y de salidas de emergencia). Documentación de proyectos de las instalaciones singulares en los edificios. Informes de verificación, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones singulares en los edificios.

d) Procesos, métodos y procedimientos: procedimientos (manuales y asistidos por ordenador) de cálculo de instalaciones singulares en los edificios. Procedimientos de dibujo asistido por ordenador de instalaciones singulares en los edificios. Procedimientos de canalización en instalaciones electrotécnicas. Procedimientos de conexionado, empalme y soldadura de cables utilizados en instalaciones singulares (cables de pares, coaxiales, fibra óptica). Procedimientos de medida, verificación y ajuste de instalaciones singulares en los edificios. Procedimientos de mantenimiento (preventivo y correctivo) de instalaciones singulares en los edificios.

e) Información: naturaleza, tipo y soportes: especificaciones de proyectos de instalaciones singulares en los edificios. Planos de planta y alzado de edificios. Reglamentación y normativa electrotécnica. Catálogos especializados de materiales y equipos para instalaciones singulares en los edificios (en papel o en soporte informático —bases de datos específicas—). Proyectos tipo de empresas del sector.

f) Normativa y reglamentación específica: reglamento electrotécnico de BT e instrucciones complementarias. Normas UNE de reglamentación electrotécnica. Normativa sobre distribución de frecuencias del espacio radioeléctrico (Dirección General de Telecomunicaciones). Normativa nacional e internacional de telecomunicaciones. Normas Tecnológicas de Edificación. Normas de la Compañía Telefónica. Normas de simbología y representación electrotécnica (UNE, CEI, CENELEC). Normativa sobre seguridad eléctrica. Normativa sobre instalaciones de seguridad.

### Unidad de competencia 3: desarrollar y mantener equipos de control automático e instalaciones automatizadas para viviendas y edificios

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.1 Elaborar o participar en la elaboración del cuaderno de cargas de instalaciones automáticas en el ámbito de los edificios, especificando las características iniciales de la misma, identificando las variables y parámetros que se deben controlar, de acuerdo con la reglamentación electrotécnica y administrativa vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El cuaderno de cargas recoge las especificaciones funcionales de la instalación que se va a automatizar y las condiciones económicas que delimitan con suficiente precisión las necesidades de la misma.</li> <li>— La solución propuesta incluye pautas y parámetros que facilitan el mantenimiento y la localización de averías en la instalación (elementos críticos, puntos clave de medida y comprobación, procedimientos de autodiagnóstico).</li> <li>— La configuración básica del sistema de control se define de forma modular, permitiendo, ante fallos locales, el funcionamiento optimizado e independiente de las distintas partes de la instalación.</li> <li>— Las paradas de emergencia y condiciones de seguridad ante contingencias en el proceso definen adecuadamente la lógica de vigilancia del mismo.</li> <li>— Los modos de marcha, niveles y tipología de funcionamiento del sistema de control (manual, automático, local, remoto) se definen con suficiente precisión.</li> <li>— El protocolo de eventos y alarmas se define con claridad y exactitud, especificando el tipo de señalización que se debe utilizar (acústica, luminosa, en pantalla de ordenador, impresora y/u otros soportes).</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>3.2 Configurar sistemas de control para las instalaciones automáticas en el ámbito de los edificios, mediante la consulta de las especificaciones establecidas en el cuaderno de cargas, realizando la adecuada selección de los equipos y dispositivos justificando, técnica y económicamente, la solución adoptada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El sistema de comunicación («buses» a dos hilos estandarizados, corrientes portadoras, sistemas propietarios) se establece de acuerdo con los requerimientos técnicos y funcionales de la instalación.</li> <li>— Las especificaciones tecnológicas del sistema de control [número de entradas/salidas (E/S); niveles de tensión lógicos, tipo de unidad de control (CPU), alimentaciones ininterrumpidas, separaciones galvánicas de E/S, naturaleza de los sensores y actuadores, interfaces] se determinan con suficiente precisión.</li> <li>— La red de tierras configurada para el sistema responde a las medidas de seguridad eléctrica requerida, cumpliendo la reglamentación electrotécnica vigente.</li> <li>— El informe de especificaciones operativas describe suficientemente el comportamiento esperado del sistema a lo largo de su existencia (fiabilidad, ausencia de fallos peligrosos, disponibilidad, flexibilidad de transformación de la instalación, facilidad de mantenimiento, diálogo persona-máquina).</li> <li>— El equipo de control que se selecciona (autómata, ordenador, central de control) dispone de la capacidad adecuada para el tratamiento de las variables de E/S especificadas en el cuaderno de cargas correspondiente, con una sobrecapacidad razonable que garantiza futuras ampliaciones.</li> <li>— La capacidad de memoria del equipo de control es adecuada para el funcionamiento de los programas.</li> <li>— El número de E/S se selecciona de acuerdo con el desarrollo modular planteado en el cuaderno de cargas, agrupando de forma coherente y homogénea las distintas E/S correspondientes a los sensores y actuadores.</li> <li>— Los elementos de protección de los distintos bloques funcionales (aislamientos galvánicos, regletas seccionables, fusibles por cada línea de E/S) se seleccionan de acuerdo con los márgenes prescritos en las especificaciones.</li> <li>— Los dispositivos de accionamiento se seleccionan de forma que cumplan las especificaciones recogidas en el cuaderno de cargas correspondiente (tecnología de los elementos de potencia, características técnicas).</li> <li>— La selección, en su caso, de los S.A.I. (sistemas de alimentación ininterrumpida) se realiza de acuerdo con las especificaciones de capacidad y consumo del sistema de control, necesarios para mantener una copia del proceso ante fallos en la tensión de alimentación.</li> <li>— La definición de localización de los cables de interconexión se realiza cumpliendo las normas de separación entre los tendidos de señales débiles, de alimentación y tierras.</li> <li>— La selección de las envolventes del sistema de control se realiza teniendo en cuenta las condiciones de espacio y ambientales del lugar donde van a ser instalados.</li> <li>— Los equipos y dispositivos se seleccionan entre los homologados internamente por la empresa, proponiendo para su homologación aquellos no disponibles y de necesaria utilización.</li> <li>— El informe técnico económico correspondiente a la selección de materiales que configuran la instalación recoge los datos suficientes para garantizar que el coste del sistema está dentro de los límites establecidos, justificando los desajustes que, en su caso, se produzcan.</li> </ul>
<p>3.3 Elaborar o supervisar la elaboración de la documentación técnica necesaria (croquis, esquemas, lista de materiales, planos constructivos, etcétera) para la construcción de los equipos e instalaciones de control automático, de acuerdo con las especificaciones recogidas en el correspondiente cuaderno de cargas, en el soporte adecuado y con los medios normalizados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— La memoria descriptiva de la instalación explica con precisión el funcionamiento de la misma.</li> <li>— La documentación técnica incluye los esquemas y planos de conjunto y de detalle necesarios (distribución general, fuerza, maniobra, conexionado de los dispositivos de campo de la instalación con las E/S del equipo de control) utilizando simbología y presentación normalizadas.</li> <li>— La relación de materiales, equipos y dispositivos se realiza utilizando la codificación normalizada, de forma que permita garantizar su adquisición interna y/o externa.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los planos constructivos del sistema de control recogen con suficiente precisión las características de los equipos para su construcción e implantación. (dimensiones físicas, localización de dispositivos y tarjetas, identificación codificada de E/S y de cableados).</li> <li>- Los programas de control de los equipos de mando están suficientemente documentados para permitir la implantación y el posterior mantenimiento de las funciones del sistema de control, recogiendo, entre otros, los siguientes elementos:            Bloques funcionales con la descripción de sus funciones.            Referencias cruzadas de todas las señales de E/S, contadores y temporizadores.            Marcas y referencias internas de E/S.            Dispositivos de la instalación que gobierna.</li> <li>- La documentación técnica contiene todos los capítulos necesarios y normalizados internamente para el posterior desarrollo de la ejecución y mantenimiento de la instalación, incluyendo, entre otros:            El proceso que se debe seguir en la puesta en servicio.            Las pruebas y ajustes que hay que realizar en el proceso de puesta en marcha de la instalación.            Los parámetros que hay que verificar y ajustar.            Márgenes estables de funcionamiento.            Las pautas para la realización del mantenimiento preventivo de la instalación.</li> </ul>
<p>3.4 Desarrollar la programación de los equipos de control automático de acuerdo con las especificaciones recogidas en el correspondiente cuaderno de cargas, optimizando la funcionalidad y fiabilidad de las instalaciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El diagrama funcional de la instalación que se va a automatizar recoge adecuadamente las funciones, fases, secuencias y estados posibles de la misma, especificados en el correspondiente cuaderno de cargas.</li> <li>- Las herramientas y equipos de desarrollo se eligen de acuerdo con el equipo de control que se va a utilizar (centralita de control, ordenador y/o autómeta).</li> <li>- El programa de control se realiza de forma modular, correspondiéndose cada módulo con los del proceso, estructurándose adecuadamente para su posterior utilización y mantenimiento.</li> <li>- Los bloques internos de programación están definidos de forma que permitan y faciliten una comprobación y depuración de los programas en la fase de desarrollo y puesta en marcha.</li> <li>- Las rutinas de autodiagnóstico del sistema de control de la instalación se elaboran siguiendo las especificaciones marcadas en el cuaderno de cargas.</li> <li>- Las pruebas funcionales se realizan módulo a módulo y globalmente, asegurando la óptima funcionalidad, fiabilidad y atención de errores en el programa y su adaptación a las especificaciones prescritas en el cuaderno de cargas.</li> <li>- Los soportes de desarrollo y finales de los programas y copias de seguridad (discos, papel) están adecuadamente definidos, supervisando el buen estado de las copias y su almacenamiento normalizado.</li> </ul>
<p>3.5 Realizar, a su nivel, la verificación y puesta en servicio de las instalaciones automatizadas en edificios y viviendas, llevando a cabo las medidas, pruebas y ensayos prescritos garantizando la calidad y fiabilidad del servicio que prestan, de acuerdo con la reglamentación electrotécnica y con la normativa de seguridad vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- La puesta en servicio de la instalación automatizada está precedida por la elaboración de un plan sistemático de pruebas.</li> <li>- Las pruebas y ajustes de los elementos de la instalación se realizan siguiendo los procedimientos establecidos en la documentación de la misma.</li> <li>- La calibración de los sensores y detectores se realiza siguiendo procedimientos normalizados, asegurando que la actuación de los mismos se encuentra dentro de los márgenes de error prescritos en la documentación de la instalación.</li> <li>- Los resultados de las pruebas realizadas a los sensores y detectores responden a las especificaciones funcionales y técnicas de los mismos.</li> <li>- El ajuste de los parámetros de los reguladores de la instalación se realiza de acuerdo con lo especificado en la documentación de la misma y, en todo caso, con lo demandado por el responsable o cliente.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las pruebas realizadas en la instalación, tanto en vacío como en carga, garantizan la correcta funcionalidad de la misma en condiciones normales.</li> <li>- Las pruebas de respuesta a contingencias se realizan en la instalación, verificando las alarmas y respuesta del sistema de control.</li> <li>- Las modificaciones realizadas en el sistema de control y/o en la instalación se recogen con precisión y de forma normalizada en la documentación del mismo.</li> <li>- Las medidas de seguridad eléctrica (circuitos de tierra, dispositivos de protección en la distribución) se ajustan a lo prescrito en la documentación de la instalación.</li> <li>- El informe de puesta en servicio de la instalación recoge, con la precisión requerida y en el formato normalizado, la información prescrita (pruebas realizadas, valores medidos de las variables de la instalación, ajustes realizados, modificaciones efectuadas), así como la aceptación de la misma por parte del responsable o cliente.</li> </ul>
<p>3.6 Modificar y/o elaborar procedimientos para el mantenimiento de las instalaciones automatizadas en edificios y viviendas, optimizando los recursos humanos y materiales, garantizando la operatividad y seguridad en su aplicación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los problemas detectados en la aplicación del procedimiento que hay que modificar están justificados y explicados suficientemente en el documento normalizado.</li> <li>- La definición de la solución del nuevo procedimiento está precedida de los ensayos y pruebas necesarios para garantizar la solución más idónea al procedimiento que hay que mejorar.</li> <li>- El procedimiento que se obtiene tiene en cuenta la optimización de los recursos materiales y humanos necesarios para su aplicación.</li> <li>- Las propuestas de los cambios que se deben realizar están claramente justificadas, especificadas y recogidas en el documento correspondiente, resolviendo de forma satisfactoria las deficiencias del procedimiento.</li> <li>- El nuevo procedimiento recoge, en el formato normalizado, los aspectos más relevantes para su aplicación, entre otros: <ul style="list-style-type: none"> <li>Fases que hay que seguir en la aplicación del procedimiento.</li> <li>Pruebas y ajustes que hay que realizar.</li> <li>Medios que deben ser utilizados.</li> <li>Parámetros que hay que controlar.</li> <li>Normas de seguridad personal y de los equipos y materiales que hay que aplicar.</li> <li>Resultados esperados y/o previsibles.</li> <li>Documento normalizado que hay que cumplimentar.</li> </ul> </li> </ul>
<p>3.7 Supervisar y/o realizar el mantenimiento de las instalaciones automatizadas en el ámbito de los edificios, aplicando los planes preventivos establecidos, diagnosticando las causas de disfuncionalidad de dichas instalaciones, tomando, a su nivel, las medidas oportunas para el rápido y seguro restablecimiento de la operatividad de las mismas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ante una avería en una instalación automatizada en una vivienda o edificio: <ul style="list-style-type: none"> <li>Las pruebas funcionales iniciales permiten verificar los síntomas recogidos en el parte de avería y, en todo caso, precisar la sintomatología de las disfunción (en el equipo de control y/o en la instalación).</li> <li>La hipótesis de partida y el plan de actuación elaborado permiten diagnosticar y localizar con precisión el tipo (físico y/o lógico) y el bloque funcional (detectores, cableados, elemento de control, actuadores) donde se encuentra la avería.</li> <li>El diagnóstico y localización de la avería (del equipo y/o instalación) se realiza utilizando la documentación técnica de la misma, las herramientas y los instrumentos de medida apropiados, aplicando, en un tiempo adecuado, el correspondiente procedimiento.</li> <li>El presupuesto recoge con precisión la tipología y coste de la reparación.</li> <li>Las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de los elementos (del equipo y/o instalación) se realizan utilizando la documentación técnica (planos y procedimientos normalizados) y las herramientas apropiadas, asegurando la integridad de los materiales y medios utilizados y la calidad final de las intervenciones.</li> <li>Los ajustes de los dispositivos y/o equipos sustituidos se realizan utilizando las herramientas y útiles específicos, con la precisión requerida, siguiendo los procedimientos documentados.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<p>Las pruebas funcionales, ajustes finales y, en caso necesario, las pruebas de fiabilidad recomendadas, se realizan de forma sistemática, siguiendo el procedimiento especificado en la documentación del sistema.</p> <p>La reparación del equipo y/o instalación se realiza respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales recomendadas en la documentación de los mismos y, en todo caso, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.</p> <p>El informe de reparación de averías de la instalación automática se realiza en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y actualización del histórico de averías del equipo y/o instalación.</p>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción y/o tratamiento de la información: material de dibujo. Calculadora. Ordenador. Periféricos de ordenador (impresora, trazador gráfico, tableta digitalizadora). Programas informáticos de dibujo y diseño asistidos por ordenador (CAD-CAE) para la representación y cálculos de equipos e instalaciones automáticos. Archivos de planos. Material de oficina general. Instrumentos de medida y verificación eléctrica (polímetro, pinzas amperimétrica y vatimétrica, tenaza detectora de fugas, telurómetro, medidor de fugas, luxómetro, termómetro, analizador de redes eléctricas polifásicas, analizador de datos). Equipos de programación automática (autómatas programables, ordenadores y periféricos, programas de ordenador para la gestión técnica y control automático de las instalaciones, centralitas de control automático).

b) Materiales y productos intermedios: croquis de situación de las instalaciones. Cálculos. Programas de control automático para la automatización en los edificios. Planos y esquemas de las instalaciones. Listas de materiales. Aparellaje para equipos e instalaciones automáticos en edificios.

c) Principales resultados de trabajo: productos y servicios: documentación de anteproyectos técnico-económicos de equipos automáticos e instalaciones automatizadas en los edificios (gestión de energía, gestión de la seguridad, gestión de la confortabilidad, gestión de las comunicaciones). Documentación de proyectos

de equipos automáticos e instalaciones automatizadas en los edificios.

d) Procesos, métodos y procedimientos: procedimientos (manuales y asistidos por ordenador) de diseño y cálculo de equipos automáticos e instalaciones automatizadas en los edificios. Procedimientos de programación de autómatas programables e introducción de parámetros en los programas de control automático para instalaciones en los edificios. Procedimientos de dibujo asistido por ordenador de instalaciones automatizadas en los edificios. Procedimientos de canalización en instalaciones electrotécnicas. Procedimientos de conexionado, empalme y soldadura de cables utilizados en instalaciones automatizadas (cables de pares, coaxiales, fibra óptica). Procedimientos de medida, verificación y ajuste de equipos automáticos e instalaciones automatizadas en los edificios. Procedimientos de mantenimiento (preventivo y correctivo) de instalaciones automatizadas en los edificios.

e) Información: Naturaleza, tipo y soportes: especificaciones de proyecto de instalaciones automatizadas en los edificios. Planos de planta y alzado de edificios. Reglamentación y normativa electrotécnica. Catálogos especializados de materiales y equipos para instalaciones automatizadas en los edificios (en papel o en soporte informático —bases de datos específicas—). Proyectos tipo de empresas del sector.

f) Normativa y reglamentación específica: reglamento electrotécnico de BT e instrucciones complementarias. Normas tecnológicas de Edificación. Normas UNE de reglamentación electrotécnica. Normas de simbología y representación electrotécnica (UNE, CEI, CENELEC). Normativa sobre seguridad eléctrica.

### Unidad de competencia 4: organizar, gestionar y controlar la ejecución y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.1 Organizar las etapas de ejecución de las instalaciones electrotécnicas, efectuando los replanteos necesarios, partiendo de la documentación técnica de la misma, adaptando el proyecto a la obra, optimizando los medios y recursos disponibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El plan general de construcción de la instalación contiene la descripción de las etapas y de los recursos humanos y materiales necesarios para su ejecución, respondiendo en plazo y coste a las especificaciones del proyecto.</li> <li>— El plan contiene los momentos y especificaciones de control con el fin de efectuar el seguimiento y la detección anticipada de posibles interferencias y demoras en la ejecución del proyecto.</li> <li>— El programa de trabajo diario asigna a cada técnico del equipo las tareas que hay que realizar en función de las capacidades profesionales de cada uno de ellos, optimizando los recursos disponibles.</li> <li>— El plan de montaje contiene la información necesaria para la construcción de los equipos y/o instalación, incluyendo, al menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Los acopios de materiales se realizan teniendo en cuenta su almacenamiento y distribución.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.2 Supervisar las operaciones que se efectúan en la ejecución y mantenimiento de las instalaciones, realizando las modificaciones y/o adaptaciones necesarias, justificando las consecuencias técnicas y económicas derivadas e informando de las mismas mediante la utilización del documento de incidencias oportuno.</p>	<p>En su caso, los recursos y medios necesarios para:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Apertura de zanjas en el caso de canalizaciones subterráneas.</li> <li>Izado y aplomo de apoyos en el caso de líneas aéreas.</li> <li>Montaje de herrajes, aisladores y demás elementos de la línea.</li> <li>Tendido y tensado de cables.</li> <li>Montaje de las celdas, embarrados y conexiones del CT.</li> </ul> <p>La ubicación de los equipos y elementos en los armarios y cuadros de distribución y de control, teniendo en cuenta la función que desempeñan (elementos de captación —antenas, paneles fotovoltaicos, dispositivos de fuerza, maniobra, medidas, seguridad, distribución de señal) y las especificaciones del proyecto.</p> <p>Los planos y croquis necesarios, codificando cada uno de los elementos con el fin de facilitar su identificación.</p> <p>Las canalizaciones y los cableados, correspondiéndose con los esquemas de la documentación, teniendo en cuenta los recorridos con el fin de evitar interferencias electromagnéticas, cruzamiento con conducciones líquidas y cualquier otro tipo de interferencia ilegal o indeseable.</p> <p>Las condiciones de ventilación de los equipos y dispositivos, respetando las condiciones de ubicación prescritas en la documentación correspondiente.</p> <p>Las distancias de seguridad, facilitando el acceso a los distintos elementos en el montaje, desmontaje y mantenimiento de los mismos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Los diagramas de planificación (PERT, GANTT) se elaboran teniendo en cuenta los medios y recursos disponibles, estableciendo los caminos críticos, asegurando el cumplimiento de los plazos acordados y con los costes establecidos.</li> <li>— Los materiales que se utilizan en el montaje de los equipos e instalaciones se ajustan a las especificaciones recogidas en el proyecto.</li> <li>— Los medios de producción (máquinas, herramientas, instrumentación) son los adecuados en cada caso.</li> <li>— La ubicación de los equipos y elementos en las envolventes se corresponden con los planos de la instalación y, en todo caso, optimizan el aprovechamiento del espacio disponible.</li> <li>— La ubicación y orientación de los elementos captadores (antenas, paneles fotovoltaicos) se realiza de acuerdo con la documentación de la instalación y optimizando el aprovechamiento de la fuente energética correspondiente.</li> <li>— Las canalizaciones (aéreas y/o subterráneas) se realizan de acuerdo con lo establecido en el proyecto y en el plan de montaje.</li> <li>— La ubicación de los cuadros y equipos en la instalación se realiza optimizando los espacios y cumpliendo la normativa que le afecta en cuanto a distancias de seguridad y ventilación vigentes.</li> <li>— Los circuitos de puesta a tierra de los equipos y de la instalación se efectúan de acuerdo con lo dispuesto en el proyecto, asegurando el cumplimiento de la normativa vigente.</li> <li>— Los cableados y conexiones se realizan de acuerdo con los esquemas y planos, resolviendo las contingencias que surjan.</li> <li>— Los códigos de identificación (numérica y/o de colores) de los cables y conexiones son los normalizados.</li> <li>— Las pruebas de maniobra y funcionales (en vacío y en carga) se realizan siguiendo el protocolo establecido, efectuando los ajustes necesarios para conseguir las especificaciones prescritas.</li> <li>— Las condiciones de seguridad personales y de los medios y materiales utilizados se respetan en todo momento, tomando las medidas oportunas en caso contrario.</li> <li>— El programa de modificaciones que hay que realizar se efectúa en el momento adecuado, informando y tomando las medidas oportunas según el procedimiento normalizado o más adecuado, optimizando los recursos y minimizando los tiempos de corte y/o demora.</li> <li>— Las modificaciones introducidas durante el montaje son registradas en los planos y esquemas, permitiendo la puesta al día de la documentación de la instalación.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.3 Aplicar planes de seguridad en la ejecución y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas, dando directrices claras a los operarios, supervisando su cumplimiento y adecuación a la marcha general de los trabajos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las operaciones de mantenimiento preventivo se realizan de acuerdo con los procedimientos establecidos.</li> <li>- Las operaciones necesarias (mediciones, comprobaciones) para la detección de fallos, averías y/o funcionamientos incorrectos de la instalación permiten diagnosticar y localizar con precisión las causas de la situación y en un tiempo adecuado.</li> <li>- Los cambios y/o mejoras propuestos en una instalación ante fallos repetitivos de la misma permiten un funcionamiento más seguro y fiable de la misma.</li> <li>- Los informes periódicos y los partes diarios recogen con precisión la labor desarrollada, las incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, permitiendo la actualización de los datos e históricos y la realización del seguimiento de la obra.</li> <li>- Los trabajos más repetitivos e importantes que se realizan bajo su responsabilidad, especialmente los de alto riesgo (p.e. los trabajos en tensión), están recogidos en la documentación de procedimientos operativos y recogidos toda la información que es necesaria para su adecuada aplicación.</li> <li>- Las directrices dadas a cada uno de los componentes del equipo de técnicos se realiza en función del tipo de trabajo que debe realizar, indicando los riesgos del mismo y las medidas de seguridad y prendas de protección personal que deben ser utilizadas en la aplicación del procedimiento operativo correspondiente.</li> <li>- Las inspecciones periódicas que se realizan durante el proceso de ejecución de los trabajos sirven para comprobar la correcta aplicación de los procedimientos de seguridad establecidos (avisos de intervención, señalización de los cortes de tensión, puestas a tierra normalizadas) y adoptar, en caso necesario, las medidas correctoras de forma inmediata.</li> <li>- La comprobación periódica de los materiales, medios y herramientas utilizadas por el equipo de trabajo asegura la homologación y buen estado de uso de los mismos, rechazando aquellos que no cumplan los requisitos correspondientes.</li> <li>- Las medidas correctoras que se adoptan después de un accidente o incidente permiten mejorar los procedimientos operativos, con el fin de evitar la repetición de dicha situación anómala.</li> </ul>
<p>4.4 Aplicar planes de calidad en la ejecución y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas, dando directrices a los operarios, estableciendo los momentos y procedimientos de control, asegurando que los materiales y acabados eléctricos y estéticos son los adecuados.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Las propuestas que se realizan en la redacción de los protocolos de comprobación y pruebas de la instalación, con sus parámetros de control correspondientes: <ul style="list-style-type: none"> <li>Los conductores son del tipo, aislamiento y sección adecuadas. La identificación de los conductores es la normalizada.</li> <li>El tipo y características de las canalizaciones se adecúa a lo indicado en el proyecto.</li> <li>Los aparatos de maniobra, de protección, de señalización y control, de distribución de señales y los mecanismos están homologados.</li> <li>La resistencia de las puestas a tierra está dentro de los márgenes establecidos.</li> <li>Las caídas de tensión son las admisibles.</li> <li>El reparto de las cargas por fase es equilibrado.</li> <li>El factor de potencia de la instalación está dentro de los márgenes prescritos.</li> <li>El disparo de las protecciones ante fallos potenciales es el prescrito.</li> <li>Aseguran la adecuación de los mismos con las especificaciones del proyecto y con la reglamentación electrotécnica vigente.</li> </ul> </li> <li>- Los distintos controles que se aplican durante la ejecución de la instalación se ajustan en tiempo y forma al plan general de ejecución.</li> <li>- La calibración de los equipos de medida y ensayo se realiza con el fin de ajustarlos dentro de los límites admisibles establecidos, garantizando la fiabilidad de los resultados que se obtienen.</li> <li>- La verificación de las características de los materiales que se utilizan asegura la idoneidad de los mismos respecto de las especificaciones del proyecto.</li> <li>- Los ensayos y pruebas de los equipos se realizan de acuerdo con el protocolo y/o norma de calidad establecida.</li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.5 Realizar, a su nivel, el seguimiento y control de la planificación en la construcción y mantenimiento de instalaciones electro-técnicas, informando de las incidencias, sugiriendo posibles soluciones o alternativas y actualizando los diagramas de planificación de la ejecución (PERT, GANTT) asegurando el cumplimiento de dicha planificación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Los resultados obtenidos en las pruebas y ensayos de equipos y materiales recogen los datos requeridos en las hojas de calidad correspondiente, evaluando en primera instancia dichos resultados, emitiendo el informe correspondiente e informando convenientemente a su inmediato superior.</li> <li>— La información y formación del personal a su cargo sobre la calidad requerida en la ejecución de los trabajos se realiza de forma continuada, dando las instrucciones y/o emprendiendo las acciones necesarias a tal fin.</li> <li>— El procedimiento que se debe aplicar en el proceso de seguimiento y control de la ejecución de los trabajos está claramente explicado.</li> <li>— La toma de los datos precisos sobre el estado del montaje o mantenimiento de la instalación permite evaluar la marcha de los trabajos y su adecuación con la planificación establecida.</li> <li>— Las incidencias y desviaciones surgidas durante el proceso se comunican con la suficiente celeridad, explicando las causas de las mismas.</li> <li>— Los cambios y modificaciones en la instalación se proponen con el fin de optimizar el funcionamiento de la misma o la resolución de contingencias.</li> <li>— Las mejoras y/o modificaciones propuestas van acompañadas de una evaluación técnica y económica de las mismas, permitiendo una toma de decisiones adecuada.</li> <li>— Las contingencias que puedan surgir sobre el personal y los materiales están previstas con antelación, actuando de forma adecuada en los casos no previstos.</li> <li>— Los partes de trabajo se recopilan diariamente, asegurando que recogen en forma y contenido los datos necesarios para realizar el seguimiento de la planificación.</li> <li>— Las modificaciones que hay que realizar en la planificación del montaje o mantenimiento de la instalación están permanentemente reflejadas en los gráficos de producción elaborados al respecto.</li> </ul>
<p>4.6 Elaborar, a su nivel, programas de mantenimiento preventivo de las instalaciones electrotécnicas, estableciendo los protocolos que se deben seguir, planificando y controlando su aplicación de acuerdo con los requerimientos de dichas instalaciones en los momentos oportunos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El programa de mantenimiento preventivo de la instalación tiene en cuenta los ciclos y paradas de la misma, los recursos humanos y materiales disponibles, los requerimientos técnicos de la propia instalación y las normas de seguridad requeridas.</li> <li>— Las diferentes operaciones se programan para lograr el óptimo funcionamiento y el máximo rendimiento de equipos e instalaciones.</li> <li>— La documentación necesaria para la realización del mantenimiento preventivo recoge con suficiente precisión los medios, materiales, procedimientos de actuación y normas de seguridad requeridas.</li> <li>— El programa de mantenimiento preventivo de los distintos elementos y equipos de la instalación incluye, al menos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Revisión de las conexiones de conductores, el estado de terminales y el apriete de los mismos.</li> <li>Comprobación de las caídas de tensión o niveles de señal, en su caso, en los puntos clave de la instalación.</li> <li>Inspección visual de canalizaciones, anclajes y protecciones mecánicas.</li> <li>Comprobación de que los registros estén libres, accesibles y precintados.</li> <li>Verificación de la adecuada resistencia de la instalación de puesta a tierra en la época más desfavorable.</li> <li>Comprobación de que los accesos que lo requieran estén libres de obstáculos.</li> <li>Verificación del sistema de ventilación y de la temperatura existente en los espacios cerrados.</li> <li>Inspección de los fusibles y su correcta calibración.</li> <li>Verificación de la ausencia de derivaciones no deseadas.</li> <li>Verificación de los instrumentos de medida y de su correcta calibración.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
<p>4.7 Crear, mantener e intensificar relaciones en el entorno de la producción, resolviendo los conflictos interpersonales que se presenten y participando en la puesta en práctica de procedimientos de reclamaciones y disciplinarios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se difunden los procedimientos de la empresa entre los miembros que la constituyen, para que estén informados de la situación y marcha de la misma, fundamentalmente en los aspectos de calidad y productividad.</li> <li>— En la toma de cualquier decisión, que afecte a los procedimientos, ha sido tenida en cuenta y respetada la legislación laboral.</li> <li>— Son promovidas y, en su caso, aceptadas, las mejoras propuestas por cualquier miembro de la empresa, en los aspectos de calidad, productividad y servicio.</li> <li>— El estilo de dirección adoptado potencia las relaciones personales, generando actitudes positivas entre las personas y entre éstas y su actividad o trabajo.</li> <li>— Se establece un plan de formación continuada para conseguir la formación técnica del personal.</li> <li>— Se identifican los conflictos que se originan en el ámbito de trabajo y se toman las medidas para resolverlos con prontitud.</li> <li>— Se recaba información adecuadamente, antes de tomar una decisión, para resolver problemas de relaciones personales, consultando, si fuera preciso, al inmediato superior.</li> <li>— Se informa a los trabajadores de sus derechos y debe res recogidos en la legislación vigente y en el reglamento específico de su entorno laboral.</li> <li>— Cuando se inicia un procedimiento disciplinario o una queja se aporta la información disponible con la mínima demora.</li> </ul>
<p>4.8 Gestionar los aprovisionamientos de materiales para la construcción y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas, optimizando su coste, logrando el cumplimiento de los plazos de entrega y asegurando la calidad de los suministros.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Se establece el mínimo de existencias de dispositivos, materiales o productos, controlando éstos, y valorándolas, según los criterios determinados por la empresa.</li> <li>— Los pedidos se realizan en el momento adecuado, comprobando físicamente las existencias y su contraste con el inventario, en función del «stock» mínimo establecido.</li> <li>— Se analizan las diferentes variables que influyen en la compra (calidad, precios, descuentos, plazos de entrega) y se elige o aconseja aquel proveedor o suministrador cuya oferta es la más favorable para la empresa.</li> <li>— Se efectúan las revisiones periódicas del área de recambios para detectar con prontitud el deterioro del material, anotando la baja de existencias y actualizando el inventario.</li> <li>— La ubicación física de los distintos elementos es la más adecuada a las características de piezas o materiales, minimizando el espacio o volumen ocupado, teniendo en cuenta las normas legales y la rotación de productos.</li> <li>— Se comprueba que los albaranes reflejan los productos recibidos, en cantidad y calidad, y en caso de anomalías, se hace constar la incidencia o reclamación, si procede.</li> <li>— Se lleva un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén, manejando cualquier tipo de soporte de la información.</li> </ul>

### DOMINIO PROFESIONAL

a) Medios de producción y/o tratamiento de la información: material de dibujo. Ordenador. Periféricos de ordenador. Calculadora. Ordenador. Periféricos de ordenador (impresora, trazador gráfico, tableta digitalizadora, proyector audiovisual). Programas informáticos de: gestión de proyectos, presentación gráfica de informes, bases de datos, procesadores de texto. Paneles de información.

b) Materiales y productos intermedios: croquis y esquemas de replanteo de la ejecución de las instalaciones electrotécnicas. Hojas de trabajo para el personal a su cargo.

c) Principales resultados del trabajo: productos y servicios: cálculos y mediciones de unidades de obra. Documentos de planificación y control de la ejecución de equipos e instalaciones electrotécnicas. Documentos de planificación del mantenimiento preventivo de ins-

talaciones electrotécnicas. Informes de seguimiento y propuestas/modificaciones de las instalaciones electrotécnicas. Gráficos de producción y consumo.

d) Procesos, métodos y procedimientos: procedimientos de planificación y seguimiento de la ejecución de instalaciones electrotécnicas. Procedimientos de planificación y seguimiento del mantenimiento de instalaciones electrotécnicas. Procedimientos de replanteo de las instalaciones electrotécnicas. Métodos de clasificación de la documentación (en soportes de papel e informático). Métodos de elaboración de informes.

e) Información: naturaleza, tipo y soportes: documentación técnica de proyectos de instalaciones electrotécnicas. Manuales y bases de datos informáticas de tiempos y precios de instalaciones electrotécnicas. Normativa electrotécnica. Normativa y planes de seguridad eléctrica. Planes de calidad en las instalaciones electrotécnicas. Planes de ejecución y mantenimiento preventivo de las instalaciones electrotécnicas.

f) Normativa y reglamentación específica: reglamento electrotécnico de BT e instrucciones complementarias. Reglamento de líneas eléctricas aéreas de alta tensión. Reglamento de estaciones de transformación. Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de trans-

formación. Reglamentos de Verificaciones Eléctricas. Reglamento sobre acometidas eléctricas. Normas tecnológicas de edificación. Normas particulares de las compañías eléctricas. Normas particulares de comunidades autónomas. Normas UNE de reglamentación electrotécnica. Normativa sobre seguridad eléctrica.

**Unidad de competencia 5: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller**

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
5.1 Evaluar la posibilidad de implantación de una pequeña empresa o taller en función de su actividad, volumen de negocio y objetivos.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se selecciona la forma jurídica de empresa más adecuada a los recursos disponibles, a los objetivos y a las características de la actividad.</li> <li>- Se realiza el análisis previo a la implantación, valorando:               <ul style="list-style-type: none"> <li>La estructura organizativa adecuada a los objetivos.</li> <li>La ubicación física y ámbito de actuación (distancia clientes/proveedores, canales de distribución, precios del sector inmobiliario de zona, elementos de prospectiva).</li> <li>La previsión de recursos humanos.</li> <li>La demanda potencial, previsión de gastos e ingresos.</li> <li>La estructura y composición del inmovilizado.</li> <li>Las necesidades de financiación y forma más rentable de la misma.</li> <li>La rentabilidad del proyecto.</li> <li>La posibilidad de subvenciones y/o ayudas a la empresa o a la actividad, ofrecidas por las diferentes Administraciones públicas.</li> </ul> </li> <li>- Se determina adecuadamente la composición de los recursos humanos necesarios, según las funciones y procesos propios de la actividad de la empresa y de los objetivos establecidos, atendiendo a formación, experiencia y condiciones actitudinales, si proceden.</li> </ul>
5.2 Determinar las formas de contratación más idóneas en función del tamaño, actividad y objetivos de una pequeña empresa.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se identifican las formas de contratación vigentes, determinando sus ventajas e inconvenientes y estableciendo los más habituales en el sector.</li> <li>- Se seleccionan las formas de contrato óptimas, según los objetivos y las características de la actividad de la empresa.</li> </ul>
5.3 Elaborar, gestionar y organizar la documentación necesaria para la constitución de una pequeña empresa y la generada por el desarrollo de su actividad económica.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se establece un sistema de organización de la información adecuado que proporcione información actualizada sobre la situación económico-financiera de la empresa.</li> <li>- Se realiza la tramitación oportuna ante los organismos públicos para la iniciación de la actividad de acuerdo con los registros legales.</li> <li>- Los documentos generados: facturas, albaranes, notas de pedido, letrás de cambio, cheques y recibos, se elaboran en el formato establecido por la empresa con los datos necesarios en cada caso y de acuerdo con la legislación vigente.</li> <li>- Se identifica la documentación necesaria para la constitución de la empresa (escritura, registros, impuesto de actividades económicas y otras).</li> </ul>
5.4 Promover la venta de productos o servicios mediante los medios o relaciones adecuadas, en función de la actividad comercial requerida.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En el plan de promoción se tiene en cuenta la capacidad productiva de la empresa y el tipo de clientela potencial de sus productos y servicios.</li> <li>- Se selecciona el tipo de promoción que hace óptima la relación entre el incremento de las ventas y el coste de la promoción.</li> <li>- La participación en ferias y exposiciones permite establecer los cauces de distribución de los diversos productos o servicios.</li> </ul>
5.5 Negociar con proveedores y clientes, buscando las condiciones más ventajosas en las operaciones comerciales.	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se tienen en cuenta, en la negociación con los proveedores:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Precios del mercado.</li> <li>Plazos de entrega.</li> <li>Calidades.</li> <li>Condiciones de pago.</li> <li>Transportes, si procede.</li> <li>Descuentos.</li> <li>Volumen de pedido.</li> </ul> </li> </ul>

REALIZACIONES	CRITERIOS DE REALIZACION
	<p>Liquidez actual de la empresa. Servicio post-venta del proveedor.</p> <p>— En las condiciones de venta propuestas a los clientes se tienen en cuenta:</p> <p>Márgenes de beneficios. Precio de coste. Tipos de clientes. Volumen de venta. Condiciones de cobro. Descuentos. Plazos de entrega. Transporte si procede. Garantía. Atención post-venta.</p>
5.6 Crear, desarrollar y mantener buenas relaciones con clientes reales o potenciales.	<p>— Se transmite en todo momento la imagen deseada de la empresa.</p> <p>— Los clientes son atendidos con un trato diligente y cortés, y en el margen de tiempo previsto.</p> <p>— Se responde satisfactoriamente a sus demandas, resolviendo sus reclamaciones con diligencia y prontitud y promoviendo las futuras relaciones.</p> <p>— Se comunica a los clientes cualquier modificación o innovación de la empresa, que pueda interesarles.</p>
5.7 Identificar, en tiempo y forma, las acciones derivadas de las obligaciones legales de una empresa.	<p>— Se identifica la documentación exigida por la normativa vigente.</p> <p>— Se identifica el calendario fiscal correspondiente a la actividad económica desarrollada.</p> <p>— Se identifican en tiempo y forma las obligaciones legales laborales:</p> <p>Altas y bajas laborales. Nóminas. Seguros sociales.</p>

## DOMINIO PROFESIONAL

a) Información que maneja: documentación administrativa: facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques.

b) Documentación con los distintos organismos oficiales: permisos de apertura del local, permiso de obras, etcétera. Nóminas TC1, TC2. Alta en IAE. Libros contables oficiales y libros auxiliares. Archivos de clientes y proveedores.

c) Tratamiento de la información: tendrá que conocer los trámites administrativos y las obligaciones con los distintos organismos oficiales, ya sea para realizarlos el propio interesado o para contratar su realización a personas o empresas especializadas.

El soporte de la información puede estar informatizado utilizando paquetes de gestión muy básicos existentes en el mercado.

d) Personas con las que se relaciona: proveedores y clientes. Al ser una pequeña empresa o taller, en general, tratará con clientes cuyos pedidos o servicios darán lugar a pequeñas o medianas operaciones comerciales. Gestorías.

### 2.2 Evolución de la competencia profesional.

#### 2.2.1 Cambios en los factores tecnológicos, organizativos y económicos.

Se mencionan a continuación una serie de cambios previsible en el sector que, en mayor o menor medida, puede influir en la competencia de este profesional:

— La modernización continua y paulatina de las estructuras industriales, produce un incremento en las inversiones destinadas a la renovación y mejora de las instalaciones e infraestructuras de las mismas.

— La incorporación de nuevas tecnologías, orientadas fundamentalmente hacia los sistemas programables, implicará una sustitución o complementación de los equipos y sistemas cableados por sistemas programados, que optimicen y flexibilicen los cambios demandados por los procesos de producción.

— Las necesidades de ahorro energético, de seguridad y de confortabilidad de los usuarios adquirirán paulatinamente mayor importancia, incrementando la demanda de instalaciones automatizadas para viviendas y edificios del sector terciario («domótica», gestión técnica de edificios —«edificios inteligentes»—), donde los conceptos de integración de los servicios de gestión de la energía, de la confortabilidad, de la seguridad y de las comunicaciones irán adquiriendo, cada vez más, un mayor protagonismo.

— El crecimiento de los sistemas de telemedida, telecontrol y telemantenimiento permitirán efectuar una gestión técnica y de la seguridad más eficiente de las instalaciones y servicios en los edificios.

— Las herramientas informáticas para la elaboración de documentación técnica (cálculo, dibujo) referente a equipos e instalaciones electrotécnicas se implantan cada vez con mayor profusión.

— La incorporación de aplicaciones informáticas facilitarán la planificación, programación y control de los trabajos.

— Los servicios de mantenimiento, especialmente el preventivo, de equipos e instalaciones electrotécnicas, adquieren un carácter relevante en el sector, constituyendo una de las áreas de actividad de mayor potencial presente y futuro.

— La creación de nuevas pequeñas empresas, orientadas hacia la especialización, perseguirán la aparición de grandes oportunidades de cara a la focalización de sus actividades en los mercados regionales y locales.

— Las exigencias de competitividad implicará un proceso de concentración de las empresas pequeñas, características de este sector, facilitará la diversificación de actividades y la ampliación de la gama de servicios.

— Las empresas ofrecerán al cliente sistemas completos que incluyan desde el proyecto hasta el servicio de instalación y mantenimiento, de forma que garanticen el funcionamiento continuo y la fiabilidad de las instalaciones, llegando incluso a la formación personalizada al cliente, donde la calidad juega un papel fundamental.

— Se esperan calidades significativas de la productividad motivados, en gran medida, por la introducción de las nuevas tecnologías, especialmente las relacionadas con la electrónica y los sistemas de tratamiento de la información.

— El desarrollo de la normativa de medio ambiente y de seguridad y prevención, de ámbito europeo, obligará a una mayor exigencia en su aplicación.

## 2.2.2 Cambios en las actividades profesionales.

La introducción de las nuevas tecnologías en los equipos e instalaciones electrotécnicas (equipos programables y de tratamiento de la información, cableados de fibra óptica), determinarán que gran parte de la actividad de este técnico se centre en la utilización de programas informáticos para desarrollo y gestión de proyectos de equipos e instalaciones electrotécnicas.

La integración paulatina que se demanda de los servicios técnicos y, al mismo tiempo, de las instalaciones asociadas a ellos, requieren de este técnico competente más transversales desde el punto de vista tecnológico, donde se combinan elementos y sistemas eléctricos, electrónicos, fluidicos e informáticos, demandando del mismo una visión sistémica y pluridisciplinar en constante evolución.

Los mismos procesos de automatización que caracterizan las actividades de este profesional, donde el control distribuido y la supervisión informatizada de los procesos, la alejan del control directo de dichos procesos, apareciendo con un carácter predominante el diálogo persona-máquina a través de interfaces computerizadas para la supervisión y el control, así como para la gestión del mantenimiento de dichos sistemas.

La seguridad, fiabilidad y calidad exigida a las instalaciones electrotécnicas y a los procesos de ejecución de las mismas, adquiere cotas que sólo mediante un nivel de alta cualificación y profesionalidad se pueden afrontar.

La polyvalencia funcional que se requiere de este profesional se justifica por la necesidad de movilidad horizontal entre el desarrollo, a su nivel, de proyectos de equipos e instalaciones electrotécnicas, el control de su ejecución, las pruebas de puesta en marcha y el servicio de mantenimiento de dichas instalaciones, dirigiendo el preventivo, diagnosticando los fallos que puedan surgir, proponiendo y/o realizando las mejoras que puedan derivarse de sus actuaciones.

## 2.2.3 Cambios en la formación.

La formación de este profesional en calidad y, especialmente en los conceptos de «Calidad Total», debe enfocarse a conseguir de ella una concepción global de la misma en el proceso productivo y unos conocimientos sobre materiales, equipos, normativa y procedimientos de autocontrol que le permitan actuar en este campo de forma permanente.

Deberá estar al día en el conocimiento de los nuevos equipos, dispositivos y materiales que se utilizan en la construcción de líneas de MT, BT y CT y de los procesos utilizados en la implantación y mantenimiento de los

mismos, adquiriendo una importancia, cada vez mayor, los sistemas de telecontrol, telemedida y telegestión.

La evolución tecnológica que continuamente se está produciendo en el campo de las instalaciones singulares en edificios (antenas, intercomunicación, telefonía, seguridad) y en las automatizadas (con la utilización de sistemas basados en «bus», en corrientes portadoras, en sistemas propietarios) exigirá a este profesional una constante puesta al día en los sistemas, equipos y procedimientos asociados.

El trabajo con sistemas informatizados, tanto en la fase de proyecto, utilizando herramientas informáticas para el diseño asistido por ordenador (cálculo, dibujo y edición), como para la elaboración de los programas de control de los sistemas automatizados en los edificios y para la organización, gestión y control de los proyectos, demandarán un dominio de las destrezas propias de los sistemas informáticos y de programación de los mismos.

La gestión y las relaciones en el entorno de trabajo adquieren, cada vez más, una mayor importancia, donde las técnicas de trabajo en equipo, resolución de conflictos, grupos de mejora, etc. influyen de forma decisiva en las formas de organización y de afrontar las tareas que le caracterizan.

La formación en logística, planificación, gestión y control de proyectos tendrá una importancia creciente para este profesional.

La normativa que regula sus actividades, especialmente la electrotécnica y la de seguridad, obligan a este profesional a una constante puesta al día sobre la misma.

## 2.3 Posición en el proceso productivo.

### 2.3.1 Entorno profesional y de trabajo.

Las empresas donde este profesional podrá desarrollar su labor tienen como actividad las siguientes:

- Diseño y desarrollo de proyectos de equipos e instalaciones electrotécnicas.
- Construcción y puesta a punto de equipos e instalaciones electrotécnicas.
- Montaje y puesta en marcha de equipos e instalaciones electrotécnicas.
- Mantenimiento de instalaciones electrotécnicas.

Los sectores y subsectores donde puede ubicarse son tan diversos como las áreas de actividad económica donde los equipos e instalaciones electrotécnicas constituyen una parte importante de su actividad (por ejemplo, ingenierías, empresas de montaje de equipos e instalaciones de distribución de energía eléctrica en baja y media tensión, instalaciones de electrificación para viviendas y edificios, de instalaciones de energía solar fotovoltaica, de antenas e intercomunicación, despachos de arquitectura); en general, pequeñas y medianas empresas.

### 2.3.2 Entorno funcional y tecnológico.

Este profesional se ubica fundamentalmente en las funciones de proyecto, montaje, instalación, logística y mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas.

Las técnicas y conocimientos tecnológicos abarcan los campos de:

- Elaboración de la documentación técnica de proyectos de equipos e instalaciones electrotécnicas, mediante la utilización de herramientas informáticas.
- Establecimiento de procesos operacionales para el montaje, puesta en servicio y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas.

- Elaboración de los programas para los equipos de control utilizados en la automatización de las instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios.

- Elaboración de protocolos de verificación y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas.

- Establecimiento de procedimientos de actuación para la diagnosis de averías en equipos e instalaciones electrotécnicas.

- Logística y gestión de compras y almacenes.

- Reglamentación electrotécnica y de seguridad que regula las instalaciones.

- Distribución de trabajos y supervisión de los mismos, coordinando y controlando los procesos productivos, la cantidad de dichos trabajos, la aplicación de las normas de seguridad y las operaciones de mantenimiento de los equipos e instalaciones electrotécnicas.

- Conocimientos de materiales, dispositivos y equipos de distintas tecnologías que se utilizan en las instalaciones eléctricas de distribución de energía en BT, MT y CT, de electrificación para viviendas y edificios, de iluminación exterior e interior, de telefonía interior e intercomunicación, de megafonía, de seguridad y de energía solar fotovoltaica, «domóticas» y de gestión técnica de la energía.

Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes:

A título de ejemplo y especialmente con fines de orientación profesional, se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo que podrían ser desempeñados adquiriendo la competencia profesional definida en el perfil del título.

- **Proyectista de:**

- Líneas eléctricas de distribución de energía eléctrica en media y baja tensión y centros de transformación.
- Instalaciones de electrificación en baja tensión para viviendas y edificios.

- Instalaciones singulares (antenas, telefonía, interfonía, megafonía, seguridad, y energía solar fotovoltaica) para viviendas y edificios.

- Instalaciones automatizadas, «domóticas» y de gestión técnica, para viviendas y edificios.

- Técnico en supervisión, verificación y control de equipos e instalaciones electrotécnicas.

### 3. Enseñanzas mínimas.

#### 3.1 Objetivos generales del ciclo formativo.

Configurar, a partir de especificaciones concretas, líneas de distribución eléctrica en media tensión (MT), baja tensión (BT) y centros de transformación (CT), seleccionando los equipos y materiales más adecuados en cada caso.

Configurar, a partir de especificaciones concretas, instalaciones de electrificación para viviendas y edificios, seleccionando los equipos y materiales más adecuados en cada caso.

Configurar, a partir de especificaciones concretas, instalaciones singulares (antenas, telefonía interior, intercomunicación, megafonía, seguridad, energía solar fotovoltaica) para viviendas y edificios, seleccionando los equipos y materiales más adecuados en cada caso.

Configurar, a partir de especificaciones concretas, instalaciones singulares (antenas, telefonía interior, intercomunicación, megafonía, seguridad, energía solar fotovoltaica) para viviendas y edificios, seleccionando los equipos y materiales más adecuados en cada caso.

Configurar, a partir de especificaciones concretas, instalaciones automatizadas («domóticas», de gestión técnica) para viviendas y edificios, seleccionando los equipos y materiales más adecuados en cada caso.

Analizar e interpretar adecuadamente la documentación técnica correspondiente a los proyectos de equipos e instalaciones electrotécnicas en el ámbito de las viviendas y edificios.

Elaborar o configurar los programas de control correspondientes a los equipos electrotécnicos de automatización de instalaciones para viviendas y edificios, empleando en cada caso los programas, el lenguaje, los procedimientos y estructuras más idóneas con el fin de optimizar el funcionamiento y asegurar la fiabilidad y seguridad de las instalaciones.

Realizar las comprobaciones, medidas y ajustes necesarios para la puesta a punto de las instalaciones electrotécnicas.

Elaborar la documentación necesaria para la definición y desarrollo de proyectos de equipos e instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios, realizando los cálculos, esquemas y planos necesarios para la concreción de los mismos, mediante la utilización de las herramientas informáticas más adecuadas en cada caso.

Determinar procedimientos de actuación para el diagnóstico de averías en equipos e instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios, determinando y/o proponiendo los útiles «hardware» y/o «software» específicos más apropiados, documentando dichos procedimientos con la precisión requerida y en el formato y soporte más adecuados.

Aplicar las técnicas de organización y gestión de la producción por proyectos referidas a la ejecución y mantenimiento de los equipos e instalaciones electrotécnicas, utilizando las herramientas informáticas más adecuadas en cada caso.

Valorar la importancia de los conceptos de «Calidad Total» y aplicar las técnicas que la caracterizan en el desarrollo y ejecución de los proyectos de equipos e instalaciones electrotécnicas.

Valorar la importancia que la seguridad tiene en el campo de las instalaciones electrotécnicas, especialmente en las actividades relacionadas con las líneas de media tensión, seleccionando y aplicando la normativa y los procedimientos más adecuados en cada caso.

Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad de desarrollo de proyectos, ejecución y mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios, identificando los derechos y las obligaciones que derivan de las relaciones laborales, adquiriendo la capacidad de seguir los procedimientos establecidos y de actuar con eficacia ante las anomalías que puedan presentarse en los mismos.

Buscar, seleccionar y valorar diversas fuentes de información relacionadas con el ejercicio de la profesión, que le permitan el desarrollo de su capacidad de autoaprendizaje en el sector de la construcción y mantenimiento de los equipos e instalaciones electrotécnicas y le posibiliten la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

Dominar estrategias que le permitan participar en cualquier proceso de comunicación con otras áreas de la empresa, con clientes y con proveedores.

Analizar, adaptar y, en su caso, generar documentación técnica imprescindible en la formación y asesoramiento de profesionales supuestamente a su cargo.

## 3.2 Módulos profesionales asociados a una unidad de competencia.

**Módulo profesional 1: técnicas y procesos en las instalaciones eléctricas en media y baja tensión**

Asociado a la unidad de competencia 1: desarrollar y mantener equipos e instalaciones de distribución de energía eléctrica en media tensión (MT), baja tensión (BT) y centros de transformación (CT)

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.1 Analizar las líneas de distribución eléctrica en media y baja tensión (aéreas y subterráneas), identificando las partes y elementos que las constituyen y describiendo la función que realizan, en el marco normativo y reglamentario vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Clasificar y describir las líneas de distribución de energía eléctrica en función de la tensión de suministro y el sistema de distribución (aérea, subterránea).</li> <li>— Describir las partes que constituyen las líneas aéreas de distribución de energía eléctrica en MT y BT, identificando los criterios reglamentarios que se deben tener en cuenta en el cálculo y ejecución de las mismas.</li> <li>— Describir las partes que constituyen las líneas subterráneas de distribución de energía eléctrica en MT y BT, identificando los criterios reglamentarios que se deben tener en cuenta en el cálculo y ejecución de las mismas.</li> <li>— Clasificar y explicar los distintos sistemas de distribución en función de las conexiones a tierra.</li> <li>— Clasificar y explicar los distintos sistemas de distribución en función del esquema estructural adoptado (anillo, antena, punta).</li> <li>— Enumerar y explicar las características de los elementos que configuran las instalaciones características de distribución (accionamientos, protecciones, medidas, instalación de puesta a tierra).</li> <li>— Clasificar y describir los procesos más característicos utilizados en el montaje y puesta en servicio de las líneas eléctricas de distribución en MT y BT, indicando las distintas fases operativas, los medios y los recursos empleados en cada una de ellas.</li> <li>— Clasificar y explicar los distintos tipos de tarificación eléctrica utilizados para determinar el baremo de la potencia de contratación y el consumo de energía eléctrica.</li> <li>— En supuestos prácticos simulados de análisis de líneas de distribución de energía eléctrica en MT y BT: <ul style="list-style-type: none"> <li>Interpretar la documentación técnica (esquemas y planos) de la instalación, relacionando los elementos simbólicos representados con los elementos y partes reales disponibles.</li> <li>Enumerar y explicar las partes que componen la instalación, describiendo el funcionamiento global de la misma y las características de cada uno de los elementos que la constituyen.</li> <li>Calcular las magnitudes y parámetros necesarios para verificar que las características de los elementos de la instalación (sección y tipo de los conductores, calibre de las protecciones) son los adecuados.</li> <li>Identificar la reglamentación y normativa electrotécnica y administrativa vigentes que regulan la instalación y verificar su cumplimiento.</li> <li>Analizar supuestos de disfunciones posibles y características que pueden producirse en la instalación, relacionando las causas con los efectos que se producirían.</li> <li>Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (explicación funcional de la instalación, descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos).</li> </ul> </li> </ul>
<p>1.2 Analizar los centros de transformación (de intemperie e interior) utilizados en la distribución de energía eléctrica, identificando las partes y elementos que los constituyen y describiendo la función que realizan, en el marco normativo y reglamentario vigentes.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir la función que desempeñan los centros de transformación en la distribución de energía eléctrica.</li> <li>— Citar la reglamentación electrotécnica que regula los centros de transformación en la distribución de energía eléctrica.</li> <li>— Clasificar los centros de transformación por su constitución, ubicación y ámbito de aplicación.</li> <li>— Describir las partes que constituyen los centros de transformación, enumerando sus elementos y las conexiones características de los mismos, identificando los criterios reglamentarios que se deben tener en cuenta en el cálculo de los mismos.</li> </ul>

## CAPACIDADES TERMINALES

## CRITERIOS DE EVALUACION

- Explicar las características funcionales y constructivas de los transformadores utilizados en los centros de transformación (interiores y de intemperie), identificando los criterios reglamentarios que se deben tener en cuenta en el cálculo de los mismos.
- Enumerar las fases y precauciones que se han de seguir en las distintas maniobras de conexión, desconexión y regulación de tensión realizadas en los centros de transformación.
- Clasificar y describir las operaciones de mantenimiento que se realizan en un centro de transformación en función del tipo y estructura del mismo.
- En supuestos prácticos de análisis de la documentación técnica correspondiente a un centro de transformación (CT):

Identificar el tipo de centro de transformación, ubicación, características de potencia y de tensión.

Explicar la placa de características del transformador.

Identificar la estructura y composición del CT, indicando el tipo y características de las distintas partes del mismo (celdas de entrada, de medida, de protección, sistema de ventilación, pozo apagafuego) y de los equipos y elementos que lo componen (elementos de protección, medida, mando y maniobra, aislamientos).

Calcular las magnitudes y parámetros necesarios para verificar que las características de los elementos del CT (sección y tipo de los conductores, calibre de las protecciones, equipos de medida, instalación de puesta a tierra) son los adecuados.

Identificar la reglamentación y normativa electrotécnica y administrativa vigentes que regulan la instalación del CT y verificar su cumplimiento.

Explicar el tipo de conexionado utilizado en el transformador y las posibilidades de regulación de tensión y acoplamientos en su caso.

Explicar las características del sistema de medida utilizado en el CT, indicando la función y características de los maxímetros.

Explicar el procedimiento de enganche del CT con la red de distribución y el enlace con la acometida en BT.

Explicar el tipo y las características de la instalación de puesta a tierra del CT.

Explicar la función y características de las autoválvulas.

Describir las fases que se tendrían que seguir para realizar el mantenimiento preventivo del centro de transformación.

Explicar el proceso que se debe seguir para realizar la sustitución de alguno de los elementos del CT.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de los mismos (explicación funcional de la instalación, descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos).

1.3 Analizar las instalaciones de electrificación para viviendas y edificios, identificando las partes y elementos que las constituyen y describiendo la función que realizan, en el marco normativo y reglamentario vigentes.

- Describir las instalaciones de enlace y enumerar las partes que las constituyen, indicando la función y características de cada una de ellas.
- Describir las instalaciones de interior o receptoras y enumerar las partes que las constituyen, indicando la función y características de cada una de ellas.
- Clasificar las instalaciones de electrificación (de locales de pública concurrencia, alumbrados generales y especiales, de locales con riesgo de incendio o explosión) para viviendas y edificios en función de la aplicación específica y las características especiales de cada una de ellas.
- Explicar el concepto de previsión de cargas de un edificio destinado principalmente a viviendas, describiendo las partes que la componen según la reglamentación vigente.
- Enumerar y describir los tipos de canalizaciones empleados en la construcción de las instalaciones de electrificación, indicando las características constitutivas y de uso de cada una de ellas.
- Enumerar y describir las características específicas y de utilización de los tubos protectores utilizados en las instalaciones de interior.

## CAPACIDADES TERMINALES

## CRITERIOS DE EVALUACION

1.4 Realizar, con precisión y seguridad, medidas en las instalaciones eléctricas de distribución de energía eléctrica y de electrificación, utilizando los instrumentos y elementos auxiliares apropiados y aplicando el procedimiento más adecuado en cada caso.

- Clasificar los tipos de conductores utilizados en las instalaciones de electrificación en función del tipo de materiales empleados, número de conductores, tipos de aislamiento y características específicas de los mismos.
- Explicar el concepto de grado de electrificación de una vivienda y describir las características de los distintos tipos reglamentados.
- Describir los tipos de protecciones (sobreintensidades, sobre tensiones, contactos directos, indirectos) utilizados en las instalaciones eléctricas de interior, enumerando los dispositivos y materiales utilizados en cada caso.
- Explicar las características de las instalaciones de puesta a tierra, enumerando los elementos que la componen y describiendo la tipología y aplicaciones de las mismas.
- En supuestos y/o casos prácticos de análisis de instalaciones de electrificación para viviendas y edificios con distinto grado de electrificación:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma y relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que los componen.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos de la instalación (tensiones, aislamientos, derivaciones, resistencia de tierra) suponiendo y/o realizando modificaciones en componentes de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas).
- Explicar las características más relevantes, la tipología y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en el campo de las instalaciones eléctricas de distribución de energía eléctrica en MT y BT, en función de la naturaleza de las magnitudes que se deben medir y del tipo de instalación sobre el que se actúe.
- En el análisis y estudio de distintos casos prácticos de instalaciones simuladas en las que haya que realizar medidas de magnitudes eléctricas:
  - Seleccionar el instrumento de medida y los elementos auxiliares más adecuados en función del tipo y naturaleza de las magnitudes que se van a medir y de la precisión requerida.
  - Conexionar adecuadamente los distintos aparatos de medida en función de las características de las magnitudes que se van a medir.
  - Medir las magnitudes, señales y estados propios de los equipos y dispositivos utilizados, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, los procedimientos normalizados.
  - Interpretar las medidas realizadas, relacionando los estados y valores de las magnitudes medidas con las correspondientes de referencia, señalando las diferencias obtenidas y justificando los resultados.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>1.5 Diagnosticar averías en las instalaciones de distribución de energía eléctrica y de electrificación, identificando las causas de la avería y aplicando los procedimientos y técnicas más adecuados en cada caso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza eléctrica y mecánica que se presentan en las instalaciones de distribución en MT y BT.</li> <li>- Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza eléctrica que se presentan en las instalaciones de electrificación.</li> <li>- Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías en las instalaciones de distribución de energía eléctrica en MT y BT.</li> <li>- Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías en las instalaciones de electrificación.</li> <li>- Describir el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en las instalaciones eléctricas de distribución en MT y BT y de electrificación.</li> <li>- En varios supuestos y/o casos prácticos de diagnóstico y localización de averías en instalaciones eléctricas de distribución en BT y electrificación:</li> </ul> <p style="margin-left: 20px;">Interpretar la documentación de la instalación, identificando las distintas partes, equipos y dispositivos específicos que la componen.</p> <p style="margin-left: 20px;">Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.</p> <p style="margin-left: 20px;">Realizar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta la instalación.</p> <p style="margin-left: 20px;">Realizar un plan de intervención en la instalación para determinar la causa o causas que producen la avería.</p> <p style="margin-left: 20px;">Localizar el elemento responsable de la avería y realizar la sustitución (mediante la utilización de componentes similares o equivalentes) o modificación del elemento, aplicando los procedimientos requeridos y en un tiempo adecuado.</p> <p style="margin-left: 20px;">Realizar las medidas y ajustes de los parámetros de la instalación según las especificaciones de la documentación técnica del mismo, utilizando las herramientas apropiadas que permitan su puesta a punto en cada caso.</p> <p style="margin-left: 20px;">Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas).</p>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 145 horas)

#### a) Redes eléctricas:

Tipología. Características.

Transporte y distribución de energía eléctrica (EE) por líneas eléctricas. Características.

Cálculo eléctrico de líneas eléctricas.

Reglamentación y normativa.

Documentación técnica.

#### b) Líneas aéreas y subterráneas de media tensión (MT) y baja tensión (BT):

Estructura y elementos de las líneas aéreas.

Cálculo mecánico de conductores y apoyos de líneas aéreas.

Equipos, dispositivos y materiales utilizados en las líneas de distribución.

Procedimientos de montaje de líneas de distribución.

Documentación técnica.

#### c) Centros de transformación (CT):

Función, tipología y características generales.

Características constructivas y de emplazamiento.

Celdas.

Transformadores.

Maniobras en los CT. Procedimientos normalizados.

Procedimientos de montaje de CT. Tipología y características. Puestas en servicio.

Documentación técnica.

#### d) Instalaciones de enlace y de interior:

Acometidas y centralización de contadores.

Cálculo y selección de los conductores, tubos, canalizaciones y elementos de protección.

Equipos, dispositivos y materiales. Tipología y características.

Protección contra contactos directos e indirectos. Puestas a tierra.

Procedimientos de montaje de instalaciones de enlace e interior.

Documentación técnica.

## e) Instalaciones de alumbrado:

Magnitudes y unidades fundamentales utilizadas en luminotecnia.

Fuentes de luz y accesorios para su funcionamiento.

Cálculo de instalaciones de alumbrado interior y exterior.

Procedimientos de montaje de las instalaciones de alumbrado de interior y exterior: tipología y características.

Documentación técnica.

## f) Medidas eléctricas:

Equipos e instrumentos de medidas. Tipología y características de aplicación.

Procedimientos de medida.

## g) Puesta en servicio y mantenimiento:

Mediciones y verificaciones reglamentarias.

Diagnóstico de averías. Análisis de disfunciones.

Seguridad en las operaciones de puesta en servicio, maniobra y mantenimiento.

### Módulo profesional 2: técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios

Asociado a la unidad de competencia 2: desarrollar y mantener instalaciones singulares en el entorno de los edificios

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.1 Analizar las instalaciones de antenas (terrestres y vía satélite) para viviendas y edificios, identificando las partes y elementos que las constituyen y describiendo la función que realizan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Clasificar los tipos de instalaciones de antenas en función del sistema de recepción, del tipo de distribución de señal y del sistema de amplificación, describiendo las características de las mismas.</li> <li>— Enumerar los elementos que componen una instalación de antena colectiva para recepción de TV terrestre y vía satélite, describiendo su función, tipología y características generales.</li> <li>— Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (sistema de captación, equipo de cabecera y sistema de distribución) de una instalación de antena colectiva terrestre y vía satélite.</li> <li>— Clasificar y describir los procesos más característicos utilizados en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones de antenas terrestres y vía satélite, indicando las distintas fases operativas, los medios y los recursos empleados en cada una de ellas.</li> <li>— En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de antena colectiva terrestre y vía satélite para un edificio:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.</li> <li>Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que los componen.</li> <li>Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.</li> <li>Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en el sistema de captación, equipo de cabecera y sistema de distribución) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en el receptor de TV y las causas que lo producen.</li> <li>Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos).</li> </ul> </li> </ul>
<p>2.2 Analizar las instalaciones de telefonía interior e intercomunicación, identificando las partes y elementos que las constituyen y describiendo la función que realizan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Clasificar los tipos de instalaciones de telefonía interior en función del sistema de control (multilínea y PABX) y del tipo de distribución, describiendo las características de las mismas.</li> <li>— Clasificar los tipos de instalaciones de intercomunicación en función del sistema de comunicación (voz y/o imagen), del tipo de distribución de señal, describiendo las características de las mismas.</li> <li>— Enumerar los elementos que componen una instalación de telefonía interior, describiendo su función, tipología y características generales.</li> <li>— Enumerar los elementos que componen una instalación de intercomunicación, describiendo su función, tipología y características generales.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES

CRITERIOS DE EVALUACION

- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (en las conexiones con red conmutada de telefonía, centralita y extensiones) de una instalación de telefonía interior.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (en los equipos de llamada y captación, equipos de recepción de imagen y comunicación, sistema de distribución, elementos de accionamiento y control) de una instalación de intercomunicación.
- Clasificar y describir los procesos más característicos utilizados en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones de telefonía interior e intercomunicación, indicando las distintas fases operativas, los medios y los recursos empleados en cada una de ellas.
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de telefonía interior en un edificio de viviendas y oficinas con gestión automática de llamadas:

Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.

Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.

Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.

Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en las conexiones con red conmutada de telefonía, centralita y extensiones) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en el terminal telefónico y las causas que los producen.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos).

- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de intercomunicación con vídeoportero en un edificio de viviendas:

Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.

Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los mismos.

Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.

Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en los equipos de llamada y captación, equipos de recepción de imagen y comunicación, sistema de distribución, elementos de accionamiento y control) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en los accionadores y/o en los equipos de llamada y recepción y las causas que los producen.

Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos).

2.3 Analizar las instalaciones de megafonía, identificando las partes y elementos que las constituyen y describiendo la función que realizan.

- Clasificar los tipos de instalaciones de megafonía en función de la ubicación de la misma (al aire libre, en locales cerrados), de la finalidad de la instalación (refuerzo, avisos, música ambiental) y del tipo de distribución de señal, describiendo las características de las mismas.

## CAPACIDADES TERMINALES

## CRITERIOS DE EVALUACIÓN

2.4 Analizar las instalaciones de seguridad, identificando las partes y elementos que las constituyen y describiendo la función que realizan.

- Enumerar los elementos que componen una instalación de megafonía, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (fuentes de sonido, equipos de tratamiento de señal y sistema de distribución) de una instalación de megafonía.
- Clasificar y describir los procesos más característicos utilizados en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones de megafonía, indicando las distintas fases operativas, los medios y los recursos empleados en cada una de ellas.
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de megafonía para una sala de usos múltiples:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de los elementos que la componen.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en las fuentes de sonido, equipos de tratamiento de señal y sistema de distribución) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en el sonido recibido en distintos lugares de la instalación y las causas que los producen.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos).
- Clasificar los tipos de instalaciones de seguridad en función de la finalidad (contra incendios, anti-intrusión, contra atraco, circuito cerrado de televisión, control de accesos) del tipo de detector y del sistema de aviso y/o señalización, describiendo las características de las mismas.
- Enumerar los elementos que componen una instalación de seguridad, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (sistema de detección, equipo de control y sistema de aviso y/o señalización) de una instalación de seguridad.
- Clasificar y describir los procesos más característicos utilizados en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones de seguridad, indicando las distintas fases operativas, los medios y los recursos empleados en cada una de ellas.
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de seguridad para un edificio de oficinas o similar, incluyendo diversidad de servicios técnicos de seguridad y debidamente caracterizado:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que los componen.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en el sistema de detección, equipo de control y sistema de aviso y/o señalización) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en el sistema de aviso y/o señalización y las causas que los producen.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.5 Analizar las instalaciones de energía solar fotovoltaica para viviendas y edificios, identificando las partes y elementos que las constituyen y describiendo la función que realizan.</p>	<p>Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Enumerar los elementos que componen una instalación de energía solar fotovoltaica, describiendo su función, tipología y características generales.</li> <li>— Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (paneles solares, acumuladores, regulador de carga, convertidor de corriente) de una instalación de energía solar fotovoltaica.</li> <li>— Clasificar y describir los procesos más característicos utilizados en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones de energía solar fotovoltaica, indicando las distintas fases operativas, los medios y los recursos empleados en cada una de ellas.</li> <li>— En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de energía solar fotovoltaica para una vivienda unifamiliar: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.</li> <li>Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que los componen.</li> <li>Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumple los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.</li> <li>Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en los paneles solares, acumuladores, regulador de carga, convertidor de corriente) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en los elementos receptores y las causas que lo producen.</li> </ul> </li> </ul> <p>Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos).</p>
<p>2.6 Configurar instalaciones singulares (antenas, megafonía, telefonía interior, intercomunicación, seguridad y energía solar fotovoltaica) en el entorno de los edificios adoptando, en cada caso, la solución más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad establecidas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En supuestos prácticos de configuración de instalaciones singulares para edificios destinados principalmente a viviendas y a partir de las especificaciones funcionales, los planos de la vivienda, materiales específicos y límites de coste: <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar con suficiente precisión las especificaciones técnicas de la instalación.</li> <li>Proponer distintas configuraciones que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas en torno a la relación coste-calidad establecida.</li> <li>Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas.</li> <li>Realizar los cálculos necesarios para la configuración de la instalación.</li> <li>Documentar el proceso que se debería seguir en el montaje de la instalación, utilizando los medios necesarios y en el formato adecuado: <ul style="list-style-type: none"> <li>Planos.</li> <li>Esquemas.</li> <li>Pruebas y ajustes.</li> <li>Lista de materiales.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul> <p>Elaborar la documentación para un hipotético cliente (presupuesto e instrucciones de funcionamiento y conservación) con los medios y el formato normalizado.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>2.7 Diagnosticar averías en las instalaciones singulares (antenas, megafonía, telefonía interior, intercomunicación, seguridad y energía solar fotovoltaica) para viviendas y edificios, identificando las causas de la avería y aplicando los procedimientos y técnicas más adecuados en cada caso.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones singulares en el entorno de los edificios.</li> <li>— Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en instalaciones singulares en el entorno de los edificios.</li> <li>— En supuestos y/o casos prácticos de simulación de averías en las instalaciones singulares para edificios: <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.</li> <li>Interpretar la documentación de la instalación, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas y parámetros característicos de la misma.</li> <li>Realizar al menos una hipótesis de causa posible de la avería, relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.</li> <li>Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.</li> <li>Medir e interpretar parámetros de la instalación, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma, utilizando los instrumentos adecuados, aplicando los procedimientos requeridos.</li> <li>Localizar el bloque funcional y el equipo o componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización con la calidad prescrita, en un tiempo razonable, y aplicando procedimientos adecuados.</li> <li>Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).</li> </ul> </li> </ul>

### CONTENIDOS BASICOS (duración. 145 horas)

#### a) Instalaciones de megafonía:

Fenómenos acústicos.

Unidades y parámetros característicos de las instalaciones de megafonía.

Clasificación de las instalaciones electroacústicas: tipología y características.

Configuración y cálculo de instalaciones electroacústicas.

Técnicas específicas de montaje: ajustes y puesta a punto.

Diagnóstico y localización de averías.

#### b) Instalaciones de antenas:

Fenómenos radioeléctricos.

Unidades y parámetros característicos de las instalaciones de antenas de TV terrestre y vía satélite.

Clasificación de las instalaciones de antenas de TV terrestre y vía satélite: Tipología y características.

Configuración y cálculo de instalaciones de antenas.

Técnicas específicas de montaje: ajustes y puesta a punto.

Diagnóstico y localización de averías.

#### c) Instalaciones de telefonía interior e intercomunicación:

La red telefónica conmutada. Estructura y características.

Unidades y parámetros característicos de las instalaciones de telefonía e intercomunicación.

Clasificación de las instalaciones de telefonía interior e intercomunicación: tipología y características.

Configuración y cálculo de instalaciones de telefonía e intercomunicación:

Conductores (cable y fibra óptica).  
Materiales auxiliares.

Técnicas específicas de montaje: ajustes y puesta a punto.

Diagnóstico y localización de averías.

#### d) Instalaciones de seguridad:

Unidades y parámetros característicos de las instalaciones de seguridad.

Clasificación de las instalaciones de seguridad: tipología y características.

Configuración y cálculo de instalaciones de seguridad.

Técnicas específicas de montaje: ajustes y puesta a punto.

Diagnóstico y localización de averías.

#### e) Instalaciones de energía solar fotovoltaica:

Energías renovables. La energía solar: aprovechamiento.

Unidades y parámetros característicos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica.

Clasificación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica: tipología y características.

Configuración y cálculo de instalaciones de energía solar fotovoltaica.

Técnicas específicas de montaje: ajustes y puesta a punto.

Diagnóstico y localización de averías.

### Módulo profesional 3: técnicas y procesos en las instalaciones automatizadas en los edificios

Asociado a la unidad de competencia 3: desarrollar y mantener equipos de control automático e instalaciones automatizadas para viviendas y edificios

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.1 Analizar las instalaciones automatizadas utilizadas en viviendas y edificios, identificando las partes y elementos que las constituyen y describiendo la función que realizan.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Realizar una clasificación de los distintos campos y áreas específicas (gestión de la energía, seguridad, confortabilidad, comunicaciones) de aplicación de la automatización en viviendas y edificios.</li> <li>— Clasificar las instalaciones en función del tipo de servicio que prestan (gestión de la energía, seguridad, climatización y confortabilidad), indicando la función que realizan en cada caso.</li> <li>— Enumerar los elementos que componen las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios, describiendo su función, tipología y características generales.</li> <li>— Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (centralita de control, elementos de mando y comunicación, sensores y accionadores) de una instalación automatizada en una vivienda o edificio.</li> <li>— Clasificar y describir los procesos más característicos utilizados en el montaje y puesta en servicio de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios, indicando las distintas fases operativas, los medios y los recursos empleados en cada una de ellas.</li> <li>— En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de gestión de la energía, confortabilidad y seguridad en un edificio de varias plantas:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.</li> <li>Esquematisar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.</li> <li>Realizar los cálculos necesarios para comprobar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.</li> <li>Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en la centralita de control, elementos de mando y comunicación, sensores y accionadores) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que lo producen.</li> <li>Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos).</li> </ul> </li> </ul>
<p>3.2 Configurar equipos e instalaciones para automatización de viviendas y edificios adoptando, en cada caso, la solución más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad establecida.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— En supuestos prácticos de configuración de instalaciones para la gestión automatizada de la energía, seguridad y confortabilidad en edificios (por ejemplo, destinados a oficinas) y a partir de las especificaciones funcionales, los planos del edificio, materiales específicos disponibles y límites de coste:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Realizar con suficiente precisión las especificaciones técnicas de la instalación.</li> <li>Seleccionar el sistema técnico («bus» de comunicación, corrientes portadoras, sistema propietario) en el que se basará la instalación.</li> <li>Proponer al menos una configuración que cumpla las especificaciones funcionales y técnicas en torno a la relación coste-calidad establecida.</li> <li>Seleccionar, a partir de los catálogos técnico-comerciales, los equipos y materiales que cumplen las especificaciones técnicas y económicas establecidas.</li> <li>Realizar los cálculos necesarios para la configuración de la instalación.</li> <li>Documentar el proceso que se debería seguir en el montaje de la instalación, utilizando los medios necesarios y en el formato adecuado:                   <ul style="list-style-type: none"> <li>Planos.</li> <li>Esquemas.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>3.3 Elaborar los programas para los equipos programables de control automático en las instalaciones automatizadas para viviendas y edificios, utilizando los equipos y herramientas específicas de programación oportunas; codificándolos en el lenguaje de programación más adecuado al tipo de aplicación de que se trate.</p>	<p>Pruebas y ajustes. Lista de materiales.</p> <p>Elaborar la documentación para un hipotético cliente (presupuesto e instrucciones de funcionamiento y conservación) con los medios y en el formato adecuado.</p> <p>— En varios casos prácticos simulados de instalaciones automatizadas para viviendas y edificios que utilicen control programado con autómatas programables:</p> <p>Analizar las especificaciones de la instalación que se va a automatizar, extrayendo toda la información necesaria para la elaboración de los programas de control.</p> <p>Establecer el diagrama de flujo y/o de secuencia correspondiente al proceso que se quiere automatizar, a partir de las especificaciones elaboradas.</p> <p>Escoger el lenguaje de programación más adecuado al tipo de control que se va a desarrollar y de acuerdo con la disponibilidad de los equipos de desarrollo.</p> <p>Definir los algoritmos de control sobre los que se elaborarán los programas de control, optimizando la funcionalidad, la fiabilidad y seguridad de la instalación.</p> <p>Elaborar los programas de control que gobiernan el sistema automático, codificándolos aplicando los principios de la programación modular.</p> <p>Realizar rutinas de autodiagnóstico que faciliten el diagnóstico de averías y el mantenimiento de la instalación.</p> <p>Verificar la adecuada integración entre las partes lógica y física de la instalación, realizando las pruebas funcionales, medidas, modificaciones y cambios que aseguran el cumplimiento de los parámetros de calidad y fiabilidad recogidos en las especificaciones de la instalación.</p> <p>Efectuar las copias de seguridad de los programas en el soporte y formato normalizados.</p> <p>Documentar los programas correspondientes al control de la instalación de forma que faciliten la consulta y/o posterior mantenimiento de dicho sistema, recogiendo los diagramas, esquemas, modificaciones, rutinas y demás información que se considere relevante.</p>
<p>3.4 Diagnosticar averías en instalaciones automatizadas para viviendas y edificios identificando las causas de la avería y aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas en cada caso.</p>	<p>— Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.</p> <p>Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.</p> <p>— En distintos supuestos y/o casos prácticos de simulación de averías en instalaciones automatizadas en edificios:</p> <p>Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.</p> <p>Interpretar la documentación de la instalación, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas y parámetros característicos de la misma.</p> <p>Realizar al menos una hipótesis de las causas posibles de la avería, relacionándolas con los síntomas presentes en la instalación.</p> <p>Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.</p> <p>Medir e interpretar los parámetros de la instalación, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.</p> <p>Localizar el bloque funcional y el equipo o componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización en un tiempo razonable, aplicando los procedimientos adecuados.</p> <p>Elaborar un informe memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).</p>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 100 horas)**

**a) Automatización en viviendas y edificios:**

Evolución de los sistemas automatizados en viviendas y edificios.

Características específicas de los servicios técnicos en las distintas áreas de aplicación para la automatización en viviendas y edificios. Clasificación de las instalaciones.

**b) Tecnologías digitales para la automatización en viviendas y edificios:**

Lógicas cableada y programada. Conceptos básicos. Sistemas digitales combinacionales. Funciones y su implementación con tecnologías eléctricas y electrónicas.

Sistemas digitales secuenciales. Funciones y su implementación con tecnologías eléctricas y electrónicas.

El autómata programable. Elaboración de programas.

**c) Sistemas técnicos utilizados para la gestión automatizada en viviendas y edificios:**

Técnicas básicas y medios utilizados en los sistemas de comunicación para instalaciones automatizadas (cable, fibra óptica, infrarrojos y radiofrecuencia).

Sistema de «bus» a dos hilos. Tipología, características y normalización.

Sistema de corrientes portadoras. Tipología, características y normalización.

**d) Configuración de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios:**

Técnicas básicas de regulación y control.  
Sistemas para la gestión de la energía.  
Sistemas para la gestión de la seguridad.  
Sistemas para la gestión de la confortabilidad.  
Sistemas para la gestión de las telecomunicaciones.  
Configuración de instalaciones automatizadas para viviendas y edificios. Elaboración de la documentación técnica.

**e) Procesos de montaje y puesta en servicio de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios:**

Interpretación de planos de construcción utilizados en la representación de viviendas y edificios.  
Interpretación de esquemas y simbología utilizada en las instalaciones automatizadas.  
Programación de los equipos utilizados en las instalaciones automatizadas: centralitas, autómatas y programas específicos para ordenadores.  
Protocolos de puesta en marcha de las instalaciones. Introducción de parámetros.  
Precauciones y seguridad.

**f) Mantenimiento de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios:**

Diagnóstico y localización de averías. Procedimientos y medios.

**Módulo profesional 4: gestión del desarrollo de instalaciones electrotécnicas**

Asociado a las unidades de competencia 4: organizar, gestionar y controlar la ejecución y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.1 Analizar documentación técnica de proyectos de instalaciones electrotécnicas, identificando la información necesaria para planificar el proceso de montaje.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Describir la documentación técnica que interviene en un proyecto de montaje, describiendo la información que contiene.</li> <li>- Indicar los distintos tipos de planos o esquemas que componen la documentación gráfica de un proyecto.</li> <li>- En un supuesto práctico, a partir de la documentación técnica que define el proyecto, identificar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>La ubicación de los equipos.</li> <li>El sistema de distribución de energía.</li> <li>El tipo de canalizaciones y su distribución en planta.</li> <li>Las características de los cableados e interconexión de los elementos.</li> <li>Los sistemas de ventilación forzada y de alimentación especial.</li> <li>Los medios y herramientas necesarios para aplicar los procesos.</li> </ul> </li> </ul>
<p>4.2 Aplicar técnicas de planificación de proyectos, utilizando herramientas informáticas, con el fin de optimizar los recursos materiales y humanos necesarios para el proceso de montaje y/o mantenimiento de instalaciones electrotécnicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar distintas herramientas de planificación de proyectos (PERT, GANTT), las reglas que se deben de cumplir al aplicarlas e indicar la utilidad de cada una de ellas.</li> <li>- Analizar los distintos componentes que conforman el coste de los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas.</li> <li>- A partir de un supuesto práctico convenientemente caracterizado mediante la documentación técnica que establezca las especificaciones necesarias:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Establecer las fases del proceso de montaje y/o mantenimiento.</li> <li>Descomponer cada una de las fases en las distintas operaciones que la componen.</li> <li>Determinar los equipos e instalaciones necesarios para ejecutar el proceso.</li> <li>Calcular los tiempos de cada operación.</li> <li>Identificar y describir los puntos críticos del proceso.</li> </ul> </li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>4.3 Aplicar técnicas de programación en proyectos de montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas, utilizando herramientas informáticas, que hagan posible los requerimientos de calidad y plazos establecidos para el proyecto.</p>	<p>Representar las secuencias físicas mediante diagramas de GANTT, redes PERT.  Determinar los recursos humanos y materiales adecuados.  Realizar la estimación de costes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones).</li> <li>— Explicar cómo se establece un gráfico de cargas de trabajo, analizando la asignación de tiempos.</li> <li>— Enumerar y describir las técnicas de programación de trabajos más relevantes.</li> <li>— A partir de un supuesto práctico de montaje y/o mantenimiento de una instalación electrotécnica, suficientemente caracterizada mediante documentación técnica que incluya, al menos, los planos y esquemas de la misma, las fechas de inicio y finalización, los procesos utilizados, los recursos humanos y medios de producción disponibles, así como el calendario laboral, la temporalización del mantenimiento y del suministro de productos y equipos:  Determinar las fechas intermedias de cumplimentación de cada una de las principales fases del trabajo.  Establecer la carga de trabajo en los distintos puestos de trabajo, equilibrando las cargas.  Identificar, por el nombre o código normalizado, los materiales, productos, componentes y equipos requeridos para acometer las distintas operaciones que implican el montaje y/o mantenimiento de la instalación.  Generar la información que defina:  Los aprovisionamientos.  Los medios, utillaje y herramientas.  Los «stocks» intermedios necesarios.</li> </ul>
<p>4.4 Aplicar técnicas y procedimientos para asegurar la calidad en el proceso de montaje y en el mantenimiento de instalaciones electrotécnicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar los contenidos de un plan de calidad relacionándolo con el producto o proceso y con las normas de sistemas de calidad.</li> <li>— Describir los criterios de valoración de las características de control.</li> <li>— Explicar la estructura y contenidos de las pautas e informes de control.</li> <li>— A partir de un supuesto práctico de montaje y/o mantenimiento de una instalación electrotécnica, definida por sus especificaciones técnicas, el proceso, medios técnicos y recursos humanos, temporalización, etc.:  Analizar las especificaciones de la instalación para determinar las características de calidad sometidas a control.  Establecer las fases de control de la instalación.  Elaborar las pautas de control, determinando los procedimientos, dispositivos e instrumentos.  Establecer la información y fichas de tomas de datos que se deben utilizar.</li> </ul>
<p>4.5 Analizar planes de seguridad para determinar los criterios y directrices que garanticen el cumplimiento de las normas de seguridad prescritas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Identificar los contenidos de un plan de seguridad, relacionándolos con el producto o proceso y con las normas de seguridad vigentes.</li> <li>— A partir de cierto número de supuestos en los que se describen diferentes entornos de trabajo:  Determinar las especificaciones de los medios y equipos de seguridad y protección.  Elaborar documentación técnica en la que aparezca la ubicación de equipos de emergencia, las señales, las alarmas y los puntos de salida en caso de emergencia, ajustándose a la legislación vigente.  Elaborar pautas que hay que seguir para actuar con la seguridad adecuada.</li> </ul>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 50 horas)**

**a) Técnicas de desarrollo de proyectos. Aspectos organizativos:**

- Definición de proyectos. Especificaciones.
- La organización por proyectos.
- Los grupos de proyectos.
- Documentación que compone un proyecto.

**b) Planificación de tiempos, programación de recursos y estimación de costos en la ejecución y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas:**

- Unidades de trabajo.
- Determinación de tiempos.
- Técnicas PERT/CPM.
- Diagramas de Gantt.

**c) Aplicación de los planes de calidad y de seguridad en la ejecución de proyectos de instalaciones electrotécnicas:**

La calidad en la ejecución de proyectos de instalaciones electrotécnicas. El Plan de Calidad.

Criterios que deben adoptarse para garantizar la calidad en la ejecución de los proyectos de instalaciones electrotécnicas.

El Plan de Seguridad en la ejecución de proyectos de instalaciones electrotécnicas.

Criterios que deben adoptarse para garantizar la seguridad en la ejecución de los proyectos de instalaciones electrotécnicas.

Normativa de calidad y de seguridad vigentes.

**d) Control de compras y materiales:**

- Ciclos de compras.
- Especificaciones de compras.
- Control de existencias. Almacenamiento.
- Pedidos.

**e) Finalización y entrega de proyectos: informes y documentación:**

- Comunicado de finalización formal del proyecto.
- Documentación: producto, diseños.

**f) Aplicación de las técnicas de planificación y seguimiento a los proyectos de instalaciones electrotécnicas:**

- Documentación para la planificación.
- Documentación para el seguimiento.

**Módulo profesional 5: administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa**

Asociado a la unidad de competencia 5: realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>5.1 Analizar las diferentes formas jurídicas vigentes de empresa, señalando la más adecuada en función de la actividad económica y los recursos disponibles.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Especificar el grado de responsabilidad legal de los propietarios, según las diferentes formas jurídicas de empresa.</li> <li>- Identificar los requisitos legales mínimos exigidos para la constitución de la empresa, según su forma jurídica.</li> <li>- Especificar las funciones de los órganos de gobierno establecidas legalmente para los distintos tipos de sociedades mercantiles.</li> <li>- Distinguir el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de empresa.</li> <li>- Esquematizar, en un cuadro comparativo, las características legales básicas identificadas para cada tipo jurídico de empresa.</li> <li>- A partir de unos datos supuestos sobre capital disponible, riesgos que se van a asumir, tamaño de la empresa y número de socios, en su caso, seleccionar la forma jurídica más adecuada explicando ventajas e inconvenientes.</li> </ul>
<p>5.2 Evaluar las características que definen los diferentes contratos laborales vigentes más habituales en el sector.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Comparar las características básicas de los distintos tipos de contratos laborales, estableciendo sus diferencias respecto a la duración del contrato, tipo de jornada, subvenciones y exenciones, en su caso.</li> <li>- A partir de un supuesto simulado de la realidad del sector: Determinar los contratos laborales más adecuados a las características y situación de la empresa supuesta. Complimentar una modalidad de contrato.</li> </ul>
<p>5.3 Analizar los documentos necesarios para el desarrollo de la actividad económica de una pequeña empresa, su organización, su tramitación y su constitución.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Explicar la finalidad de los documentos básicos utilizados en la actividad económica normal de la empresa.</li> <li>- A partir de unos datos supuestos: Complimentar los siguientes documentos: Factura. Albarán, Nota de pedido. Letra de cambio. Cheque. Recibo.</li> </ul>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
5.4 Definir las obligaciones mercantiles, fiscales y laborales que una empresa tiene para desarrollar su actividad económica legalmente.	<p>Explicar los trámites y circuitos que recorren en la empresa cada uno de los documentos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>— Enumerar los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una empresa, nombrando el organismo donde se tramita cada documento, el tiempo y forma requeridos.</li> <li>— Identificar los impuestos indirectos que afectan al tráfico de la empresa y los directos sobre beneficios.</li> <li>— Describir el calendario fiscal correspondiente a una empresa individual o colectiva en función de una actividad productiva, comercial o de servicios determinada.</li> <li>— A partir de unos datos supuestos cumplimentar:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Alta y baja laboral.</li> <li>Nómina.</li> <li>Liquidación de la Seguridad Social.</li> </ul> </li> <li>— Enumerar los libros y documentos que tiene que tener cumplimentados la empresa con carácter obligatorio según la normativa vigente.</li> </ul>
5.5 Aplicar las técnicas de relación con los clientes y proveedores, que permitan resolver situaciones comerciales tipo.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Explicar los principios básicos de técnicas de negociación con clientes y proveedores, y de atención al cliente.</li> <li>— A partir de diferentes ofertas de productos o servicios existentes en el mercado:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar cuál de ellas es la más ventajosa en función de los siguientes parámetros:               <ul style="list-style-type: none"> <li>Precios del mercado.</li> <li>Plazos de entrega.</li> <li>Calidades.</li> <li>Transportes.</li> <li>Descuentos.</li> <li>Volumen de pedido.</li> <li>Condiciones de pago.</li> <li>Garantía.</li> <li>Atención post-venta.</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>
5.6 Analizar las formas más usuales en el sector de promoción de ventas de productos o servicios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— Describir los medios más habituales de promoción de ventas en función del tipo de producto y/o servicio.</li> <li>— Explicar los principios básicos del merchandising.</li> </ul>
5.7 Elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa o taller, analizando su viabilidad y explicando los pasos necesarios.	<ul style="list-style-type: none"> <li>— El proyecto deberá incluir:           <ul style="list-style-type: none"> <li>Los objetivos de la empresa y su estructura organizativa.</li> <li>Justificación de la localización de la empresa.</li> <li>Análisis de la normativa legal aplicable.</li> <li>Plan de inversiones.</li> <li>Plan de financiación.</li> <li>Plan de comercialización.</li> <li>Rentabilidad del proyecto.</li> </ul> </li> </ul>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 50 horas)

##### a) La empresa y su entorno:

Concepto jurídico-económico de empresa.  
Definición de la actividad.  
Localización de la empresa.

##### b) Formas jurídicas de las empresas:

El empresario individual.  
Análisis comparativo de los distintos tipos de sociedades mercantiles.

##### c) Gestión de constitución de una empresa:

Trámites de constitución.  
Fuentes de financiación.

##### d) Gestión de personal:

Convenio del sector.  
Diferentes tipos de contratos laborales.  
Cumplimentación de nóminas y Seguros Sociales.

##### e) Gestión administrativa:

Documentación administrativa.  
Técnicas contables.  
Inventario y métodos de valoración de existencias.  
Cálculo del coste, beneficio y precio de venta.

##### f) Gestión comercial:

Elementos básicos de la comercialización.  
Técnicas de venta y negociación.  
Técnicas de atención al cliente.

##### g) Obligaciones fiscales:

Calendario fiscal.  
Impuestos que afectan a la actividad de la empresa.  
Cálculo y cumplimentación de documentos para la liquidación de impuestos indirectos: I.V.A. e I.G.I.C. y de impuestos directos: E.O.S. e I.R.P.F.

##### h) Proyecto empresarial.

## 3.3. Módulos profesionales transversales.

**Módulo profesional 6 (transversal): informática técnica**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
6.1 Analizar los sistemas informáticos monousuario, identificando los distintos elementos que los configuran y relacionar las características de cada uno de ellos con las prestaciones globales del sistema.	<p>Clasificar los sistemas informáticos en función del número de usuarios que pueden acceder simultáneamente a él y la capacidad de procesamiento en multitarea, enumerando las características de cada uno de ellos y sus campos de aplicación más característicos.</p> <p>Especificar las condiciones estándar que debe reunir una sala donde se ubica un sistema informático, indicando las características de la instalación eléctrica y las condiciones medioambientales requeridas.</p> <p>Enumerar las perturbaciones más usuales que pueden afectar a un sistema informático (electromagnéticas, cortes de suministro eléctrico, suciedad, vibraciones), indicando las precauciones que se deben tomar y los requisitos que hay que tener en cuenta para asegurar un funcionamiento fiable del sistema.</p> <p>Explicar los elementos físicos que configuran un sistema informático monousuario (unidad central, periféricos básicos, periféricos avanzados), indicando la tipología, función y características de cada uno de ellos y su interrelación.</p> <p>Definir el concepto de sistema operativo y explicar las funciones que desempeña en un sistema informático.</p> <p>Clasificar los tipos de aplicaciones de índole general (bases de datos, hojas de cálculo) que se utilizan en los sistemas informáticos, indicando la función y prestaciones de las mismas.</p> <p>En un caso práctico de análisis y estudio de la instalación correspondiente a un sistema informático:</p> <p>Interpretar la documentación del sistema (gráfica y textual), describiendo las prestaciones, el funcionamiento general y las características del mismo.</p> <p>Enumerar las distintas partes que configuran el sistema informático (instalación eléctrica, sistema de alimentación ininterrumpida, unidad central y periféricos básicos), indicando la función, relación y características de cada una de ellas.</p> <p>Identificar los dispositivos y componentes que configuran el sistema informático, explicando las características y funcionamiento de cada uno de ellos, relacionando los símbolos que aparecen en la documentación con los elementos reales del sistema.</p> <p>Distinguir las distintas situaciones de emergencia (fallos en el suministro eléctrico, introducción de virus informáticos) que pueden presentarse y explicar la respuesta que el sistema ofrece ante cada una de ellas.</p> <p>Identificar la variación que se puede producir en los parámetros característicos del sistema, suponiendo y/o realizando modificaciones en los componentes y/o condiciones del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.</p> <p>Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos).</p>
6.2 Operar con los equipos, el sistema operativo y los programas de utilidades de carácter general en un entorno microinformático monousuario.	<p>En varios casos prácticos de utilización de un sistema informático monousuario:</p> <p>Realizar la configuración e instalación del sistema operativo monousuario en un equipo informático optimizando el aprovechamiento de los recursos del mismo.</p> <p>Configurar las características «hardware» del equipo informático (memoria, dispositivos de almacenamiento masivo, dispositivos de entrada/salida), en función de las aplicaciones que se van a utilizar.</p> <p>Realizar con destreza las operaciones con dispositivos de almacenamiento masivo (copiar, formatear, borrar, desfragmentar ficheros, copias de seguridad), usando las órdenes del sistema operativo.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>6.3 Manejar un entorno de diseño asistido por ordenador para la elaboración de esquemas y planos de aplicación en el campo de las instalaciones electrotécnicas, utilizando la simbología y normas de representación estándar.</p>	<p>Emplear las órdenes del sistema operativo para realizar operaciones con subdirectorios (crear, borrar, visualizar estructura).</p> <p>Emplear las órdenes del sistema operativo para realizar operaciones de manejo de ficheros (crear, borrar, imprimir, añadir ficheros, filtros).</p> <p>Realizar ficheros de automatización de procesos por lotes («BATCH») usando editores de texto.</p> <p>Seleccionar para su uso las utilidades informáticas que permitan un manejo más eficiente del sistema informático.</p> <p>Manejar con destreza programas editores de texto, bases de datos y hojas de cálculo.</p> <p>Controlar el correcto funcionamiento del equipo informático por medio de utilidades informáticas de carácter general.</p> <p>Proteger el equipo informático frente a la actuación de virus, utilizando programas detectores y eliminadores de los mismos.</p> <p>Explicar las ventajas que aporta un sistema de diseño asistido por ordenador (C.A.D.) en el sector electrotécnico en comparación con los sistemas clásicos.</p> <p>Explicar la tipología, prestaciones y características de los programas informáticos usados para el dibujo de esquemas y planos electrotécnicos, indicando los distintos tipos de información que es posible obtener de los mismos (esquemas de conexiones, cableados, numeración de contactos, ubicación de dispositivos en las envolventes).</p> <p>Describir las posibilidades complementarias (bases de datos de materiales, elaboración de presupuestos) que pueden realizarse con programas de C.A.D. y que ayudan a elaborar la documentación de proyectos de instalaciones y equipos electrotécnicos.</p> <p>En varios casos prácticos de edición de esquemas y planos correspondientes a equipos e instalaciones electrotécnicos suficientemente caracterizados:</p> <p>Seleccionar los parámetros de configuración del programa (formato, librerías de componentes, dispositivos de entrada, dispositivos de impresión) para un uso adecuado del mismo.</p> <p>Obtener los componentes necesarios de las librerías o crearlos, utilizando simbología normalizada, si no existen y ubicarlos dentro del formato elegido.</p> <p>Editar los atributos de los componentes (valor, código, descripción) usados en el esquema bajo edición.</p> <p>Realizar la interconexión entre los diferentes componentes, siguiendo procedimientos normalizados para el dibujo de esquemas electrotécnicos.</p> <p>Verificar el conexionado de los elementos del circuito, obteniendo los listados de conexiones realizadas, mediante la aplicación del procedimiento correspondiente.</p> <p>Crear los archivos del esquema realizado que contengan las anotaciones y listas de componentes en el formato estándar.</p> <p>Obtener, a través de los dispositivos de salida (impresora, trazador), copias impresas del esquema realizado, así como las listas de componentes usados en la realización del mismo.</p>
<p>6.4 Determinar los requisitos necesarios para la implantación y puesta a punto de una red local de comunicación entre ordenadores, realizando la configuración física de la misma, cargando los programas e introduciendo los parámetros necesarios del «software» de base de acuerdo con el tipo de aplicaciones que se van a utilizar.</p>	<p>Explicar las distintas configuraciones topológicas propias de las redes locales, indicando las características diferenciales y de aplicación de ellas.</p> <p>Describir la estructura física de una red local de ordenadores, enumerando las tipologías de equipos, de medios físicos, de modos de conexión y estándares empleados y describiendo la función que desempeña cada uno de ellos.</p> <p>Enumerar y justificar los criterios más usuales utilizados en la selección de una red local (tiempo de respuesta, volumen de datos que se debe transferir, distancias, privacidad y control de accesos, acceso a otras redes).</p> <p>Explicar las funciones y posibilidades del sistema operativo de red, su estructura en módulos, describiendo las prestaciones de cada uno de ellos.</p> <p>Citar los recursos que se pueden compartir en una red local de ordenadores y los modos usuales de utilización de los mismos.</p>

## CAPACIDADES TERMINALES

## CRITERIOS DE EVALUACION

Enumerar los tipos de soporte de transmisión (cables y fibra óptica) utilizados en las redes locales de comunicación, indicando las características y parámetros más representativos de los mismos.

En un caso práctico de implantación y puesta en marcha de un sistema informático para trabajar en red local:

Interpretar la documentación de la red (tanto del sistema físico como del sistema operativo), confeccionando los materiales intermedios necesarios para la implantación real de la misma.

Preparar la instalación de suministro de energía eléctrica y, en su caso, el sistema de alimentación ininterrumpida, comprobando la independencia de los circuitos de suministro y las condiciones de seguridad eléctrica y medioambiental requeridas.

Realizar el conexionado físico de las tarjetas, equipos y demás elementos necesarios para la ejecución de la red, siguiendo el procedimiento normalizado y/o documentado.

Efectuar la carga del sistema operativo de la red, siguiendo el procedimiento normalizado e introduciendo los parámetros necesarios para adecuarla al tipo de aplicaciones que se van a utilizar.

Realizar la organización del espacio de almacenamiento del servidor de archivos, asignando el tamaño y los accesos requeridos en función de las prestaciones requeridas por cada usuario.

Preparar el sistema de seguridad y confidencialidad de la información, utilizando los recursos de que dispone el sistema operativo de la red.

Optimizar la configuración que responde a los recursos compartidos por los usuarios de la red.

Efectuar la carga de los programas de utilidades generales y específicos que van a ser utilizados por los usuarios de la red, optimizando sus prestaciones y facilitando su uso.

Documentar el proceso realizado, elaborando los documentos particulares para cada usuario que le facilite la utilización fiable y segura de las aplicaciones que funcionan en la red, así como la integridad de funcionamiento de la misma.

Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza física que se presentan en los sistemas informáticos.

Clasificar y explicar la tipología y características de las averías de naturaleza lógica que se presentan en los sistemas informáticos.

Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza física en un sistema informático.

Describir las técnicas generales y los medios técnicos específicos necesarios para la localización de averías de naturaleza lógica en un sistema informático.

Describir el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías de naturaleza física y/o lógica en un sistema informático.

En varios supuestos y/o casos prácticos de diagnóstico y localización de averías en un sistema informático:

Interpretar la documentación del sistema informático en cuestión, identificando los distintos bloques funcionales y componentes específicos que lo componen.

Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos que produce.

Realizar al menos una hipótesis de la causa posible que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas (físicos y/o lógicos) que presenta el sistema.

Realizar un plan de intervención en el sistema para determinar la causa o causas que producen la avería.

Localizar el elemento (físico o lógico) responsable de la avería y realizar la sustitución (mediante la utilización de componentes similares o equivalentes) o modificación del elemento, configuración y/o programa, aplicando los procedimientos requeridos y en un tiempo adecuado.

Realizar las comprobaciones, modificaciones y ajustes de los parámetros del sistema según las especificaciones de la documentación técnica del mismo, utilizando las herramientas apropiadas, que permitan su puesta a punto en cada caso.

6.5 Diagnosticar averías en sistemas informáticos monousuario, identificando la naturaleza de la avería (física y/o lógica), aplicando los procedimientos y técnicas más adecuadas en cada caso.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
	Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas).

### CONTENIDOS BASICOS (duración 105 horas)

#### a) Equipo físico, sistema operativo y utilidades informáticas:

Instalación de salas informáticas. Condiciones eléctricas y medioambientales.

Arquitectura física de un sistema informático. Estructura, topología, configuraciones y características.

Introducción a los sistemas operativos. Funciones.

Sistema operativo D.O.S.: Estructura, versiones, instalación, configuraciones y órdenes.

Órdenes del sistema operativo: Operaciones con directorios, archivos y discos.

Programas informáticos de uso general: Procesadores de texto, bases de datos y hojas de cálculo.

Programas de utilidades para ordenadores.

#### b) C.A.D. electrotécnico:

Normativa sobre representación gráfica de circuitos electrotécnicos.

Edición de esquemas eléctricos.

Edición de planos de montaje de cuadros e instalaciones electrotécnicas: Procedimientos normalizados de representación gráfica.

Elaboración de documentación técnica mediante la utilización de herramientas de diseño asistido por ordenador.

#### c) Teleinformática:

Fundamentos de teleinformática. Definiciones, elementos integrantes y aplicaciones.

Los sistemas de conmutación en teleinformática.

Transmisión de datos. Transmisión analógica y transmisión digital. Modems.

Protocolos de comunicación. Función y características.

#### d) Redes locales:

Fundamentos de la comunicación en red local de ordenadores.

Arquitectura y topología de las redes locales. Clasificación y características.

Equipo físico.

Normalización en las redes locales: Métodos de acceso, modos (bandas base y ancha) y medios de transmisión.

#### e) Procedimientos informáticos:

Instalación, puesta en marcha y configuración de un entorno informático monousuario.

Mantenimiento de sistemas informáticos: herramientas de tipo «hardware» y «software» utilizadas para el diagnóstico y localización de fallos y/o averías en sistemas informáticos.

Procedimientos para el mantenimiento preventivo de los sistemas informáticos.

Configuración de una red local. Selección de topología, equipos y medios.

Instalación, puesta en marcha y explotación de una red local.

### Módulo profesional 7 (transversal): desarrollo de instalaciones eléctricas de distribución

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.1 Elaborar las especificaciones correspondientes a instalaciones de distribución eléctrica en MT, BT y CT, estableciendo las fases y los procesos que se deben seguir en el desarrollo de los proyectos.</p>	<p>Explicar la función que desempeñan las especificaciones correspondiente al proyecto de una línea de distribución de energía eléctrica en MT y BT.</p> <p>Describir la estructura y contenido mínimo que debe contener el documento que recoge las especificaciones de una línea de distribución en MT y BT.</p> <p>Describir la estructura y contenido mínimo que debe contener el documento que recoge las especificaciones de un centro de transformación.</p> <p>En varios supuestos prácticos de desarrollo de proyectos de líneas de distribución de energía eléctrica en MT, BT y CT, en los que se debe especificar con precisión la función y las características de dichas instalaciones:</p> <p>Identificar y seleccionar la normativa técnica, administrativa y de calidad, de obligado cumplimiento o no, que afecte y/o ayude en el desarrollo de la línea de distribución y/o CT.</p> <p>Indicar las condiciones particulares que la compañía suministradora prescribe en cada caso (potencia de cortocircuito en eje punto, esquema de distribución punta, anillo).</p> <p>Realizar una descripción general de la línea de distribución y/o CT, su aplicación y prestaciones.</p> <p>Elaborar una descripción detallada de las funciones que debe desempeñar la línea de distribución y/o CT.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.2 Idear soluciones técnicas correspondientes a instalaciones de distribución eléctrica en MT, BT y CT, realizando los croquis y cálculos necesarios para lograr la funcionalidad y prestaciones recogidas en las especificaciones de la instalación, en el marco normativo y reglamentario (electrotécnico y administrativo) vigentes.</p>	<p>Establecer las condiciones especiales de funcionamiento de la línea de distribución y/o CT.  Especificar los límites de funcionamiento y las exigencias funcionales de la línea de distribución y/o CT.  Definir las condiciones de utilización de la línea de distribución y/o CT.  Determinar las condiciones de evolución y la capacidad de ampliación de la línea de distribución y/o CT.  Definir las condiciones de calidad, seguridad y fiabilidad requeridas por la línea de distribución y/o CT.  Explicitar las características de mantenimiento preventivo de la línea de distribución y/o CT.  Establecer los recursos necesarios, el plazo de acabado y el precio final de la instalación.  Documentar el conjunto de especificaciones con la precisión requerida y en el formato adecuado.</p> <p>A partir del documento de especificaciones y en distintos supuestos y/o casos prácticos simulados de desarrollo de proyectos de instalaciones de distribución eléctrica en MT, BT y CT:</p> <p>Concebir, al menos, una solución viable para la instalación y que cumpla las especificaciones recogidas en el documento de especificaciones.  Determinar los criterios que se deben tener en cuenta en el diseño de la instalación, con el fin de facilitar el proceso de mantenimiento (preventivo y correctivo) de la misma.  En el caso de líneas aéreas, configurar y calcular el sistema mecánico de la misma (apoyos, herrajes, cimentaciones), seleccionando los elementos y materiales más adecuados, aplicando los criterios y procedimientos reglamentados.  Configurar y calcular el sistema de distribución y/o CT eléctrico, seleccionando los conductores, los elementos de mando, corte, protección y medida y receptores más adecuados, aplicando los criterios y procedimientos reglamentados.  Determinar los ajustes, pruebas, ensayos y modificaciones necesarios para lograr el cumplimiento de las especificaciones funcionales, de calidad y de fiabilidad prescritas.  Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas).</p>
<p>7.3 Definir procedimientos de mantenimiento preventivo y de actuación para el mantenimiento correctivo correspondiente a las instalaciones de distribución eléctrica en MT, BT y CT.</p>	<p>En distintos supuestos y/o casos prácticos dirigidos a la definición o mejora de procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo correspondientes a instalaciones de distribución eléctrica en MT, BT y CT:</p> <p>Analizar la documentación de la instalación y, en su caso, las estadísticas de fallos de la misma, identificando los puntos críticos que determinan la fiabilidad de dicha instalación.  Establecer procedimientos específicos de mantenimiento preventivo de la instalación, indicando las acciones a llevar a cabo en cada caso.  Elaborar el plan de pruebas y ensayos que se deben realizar, justificando las fases que se van a seguir y los fines que se persiguen.  Realizar las pruebas y ensayos necesarios, optimizando las fases y procedimientos que se deben seguir para el diagnóstico de las averías en la instalación.  Documentar el proceso, recogiendo en el formato correspondiente la información necesaria y suficiente para ser utilizada por los técnicos de mantenimiento.  Evaluar la posibilidad y justificar la conveniencia de introducir las nuevas tecnologías (fundamentalmente informáticas) en el proceso que se está desarrollando.  Documentar adecuadamente el procedimiento de utilización de instrumentos específicos propuestos para el mantenimiento de un sistema automático.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>7.4 Elaborar la documentación técnica y administrativa correspondiente a las instalaciones de distribución eléctrica en MT, BT y CT, empleando las herramientas informáticas más apropiadas en cada caso, utilizando la simbología y normas de representación estándar.</p>	<p>En distintos supuestos prácticos de elaboración de la documentación técnica correspondiente a instalaciones de distribución eléctrica en MT, BT y CT:</p> <p>Seleccionar y ordenar la documentación fuente (croquis, esquemas, tablas, gráficos) que corresponde a la instalación que tiene que documentar.</p> <p>Elegir la herramienta informática («hardware» y «software») que se adapta mejor a las características del tipo de documentación que se ha de elaborar (texto, gráficos, esquemas).</p> <p>Dibujar los planos y esquemas de montaje que faciliten la construcción de la instalación, utilizando los medios y recursos más adecuados en cada caso.</p> <p>Incluir en la información técnica referente al proyecto de la aplicación (utilizando la simbología estándar, los formatos de representación y los soportes normalizados), al menos:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>La memoria descriptiva.</li> <li>Los planos y esquemas.</li> <li>Los cálculos mecánicos y eléctricos de la instalación.</li> <li>La lista de materiales.</li> <li>Las pruebas funcionales, ajustes y, en su caso, los instrumentos específicos para las pruebas.</li> <li>Las pruebas de fiabilidad.</li> <li>El presupuesto.</li> </ul> <p>Elaborar el manual de instalación y mantenimiento de la instalación en el que se incluyan al menos: las instrucciones de instalación, condiciones de puesta en marcha y normas de uso y mantenimiento.</p>
<p>7.5 Aplicar las técnicas y procedimientos necesarios para asegurar la calidad en el diseño de proyectos correspondientes a las instalaciones de distribución eléctrica en MT, BT y CT.</p>	<p>A partir de un manual estándar de calidad dado y en varios supuestos y/o casos prácticos de desarrollo de instalaciones de distribución eléctrica en MT, BT y CT:</p> <p>Identificar las pautas de calidad que se deben tener en cuenta para asegurar que el proyecto correspondiente reúne las condiciones prescritas.</p> <p>Seleccionar los criterios de calidad que se deben aplicar en el desarrollo del proyecto, centrandolo su aplicación en el «área de resultados clave», donde el coste del control es proporcional a los resultados obtenidos.</p> <p>Elaborar en detalle el proceso que debe seguirse para aplicación del plan de calidad establecido, indicando los puntos de control más adecuados que contribuyan en la auditoría de calidad del proyecto.</p> <p>Elegir las técnicas de control de calidad más apropiadas en cada caso, justificando su elección.</p> <p>Aplicar las técnicas de autocontrol necesarias para asegurar el cumplimiento de la calidad establecida.</p> <p>Elaborar la documentación necesaria para realizar el seguimiento de la aplicación del plan de calidad establecido.</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 70 horas)

##### a) Desarrollo de, al menos, dos proyectos:

El primer proyecto corresponde a la electrificación de una urbanización de viviendas unifamiliares y sus servicios eléctricos asociados, incluyendo entre otros (a modo de ejemplo):

Distribución subterránea en BT, alimentada mediante una línea aérea de MT y CT en edificio prefabricado de hormigón.

Alumbrado viario con distribución subterránea y con dos niveles de iluminación (noche entera y media noche o similar).

El segundo proyecto corresponde a una distribución en BT utilizando redes trenzadas en una zona urbana, incluyendo entre otros (a modo de ejemplo):

Red trenzada aérea para unir zonas de población (por ejemplo: colegios, pequeña zona industrial, pequeña población de viviendas y una zona deportiva).

Red trenzada que discurra en instalación sobre fachada con los elementos necesarios para dar servicio a los posibles usuarios.

Iluminación de la zona deportiva (compuesta, por ejemplo, por un aparcamiento, pistas de tenis y de frontón y un campo de fútbol).

En los proyectos estarán definidas las especificaciones funcionales y de calidad requeridas, los tipos de

tecnologías, dispositivos y materiales, los procesos de construcción junto con las herramientas, equipos y máquinas que deben emplearse. Al mismo tiempo se incluirán, al menos:

Esquemas y planos necesarios para el montaje de la instalación (en formatos de papel e informático correspondiente).

Memoria descriptiva de funcionamiento de la instalación.

Listado de materiales.

Las pruebas funcionales, de calidad y de fiabilidad precisas.

Programas de mantenimiento.

Presupuesto correspondiente.

### Módulo profesional 8 (transversal): desarrollo de instalaciones electrotécnicas en los edificios

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>8.1 Elaborar las especificaciones correspondientes a instalaciones de electrificación, singulares y automatizadas para viviendas y edificios, estableciendo las fases y los procesos que se deben seguir en el desarrollo de proyectos de instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios.</p>	<p>Explicar la función que desempeñan las especificaciones correspondiente a una instalación singular para una vivienda o edificio.            Describir la estructura y contenido mínimo que debe contener el documento que recoge las especificaciones de una instalación singular para una vivienda o edificio.            En varios supuestos y/o casos prácticos de desarrollo de instalaciones singulares para viviendas y edificios, en los que se debe especificar con precisión la función y las características de dichas instalaciones:            Identificar y seleccionar la normativa técnica y de calidad, de obligado cumplimiento o no, que afecte y/o ayude en el desarrollo de la instalación.            Realizar una descripción general de la instalación, su aplicación y prestaciones.            Elaborar una descripción detallada de las funciones que debe desempeñar la instalación.            Establecer las condiciones especiales de funcionamiento de la instalación.            En su caso (instalaciones automatizadas), definir el interfaz persona-máquina de la instalación.            Especificar los límites de funcionamiento y las exigencias funcionales de la instalación.            Definir las condiciones de utilización de la instalación.            Determinar las condiciones de evolución y la capacidad de ampliación de la instalación.            Definir las condiciones de calidad, seguridad y fiabilidad requeridas por la instalación.            Explicitar las características de mantenimiento preventivo de la instalación.            Establecer los recursos necesarios, el plazo de acabado y el precio final de la instalación.            Documentar el conjunto de especificaciones con la precisión requerida y en el formato adecuado.</p>
<p>8.2 Idear soluciones técnicas correspondientes a instalaciones de electrificación, singulares y automatizadas para viviendas y edificios, realizando los croquis y cálculos necesarios para lograr la funcionalidad y prestaciones recogidas en las especificaciones de la instalación, en el marco normativo y reglamentario (electrotécnico y administrativo) vigentes.</p>	<p>A partir del documento de especificaciones y en distintos supuestos y/o casos prácticos simulados de desarrollo de proyectos de instalaciones de electrificación, singulares y/o automatizadas integradas para viviendas y edificios:            Concebir, al menos, una solución viable para la instalación y que cumpla las especificaciones recogidas en el documento de especificaciones.            Determinar los criterios que se deben tener en cuenta en el diseño de la instalación, con el fin de facilitar el proceso de mantenimiento (preventivo y correctivo) de la misma.            Configurar el sistema de distribución eléctrica y de electrificación, seleccionando los elementos de mando, corte, protección y medida y receptores más adecuados.            Elegir el sistema y/o equipo base (equipos de control, centralita, equipo de cabecera) de la instalación, con las características más adecuadas, sobre el que se basará la solución de la instalación.            Seleccionar la tecnología y/o tecnologías y los elementos y dispositivos que mejor se adaptan a las condiciones técnicas de la instalación.            Determinar la red de comunicación (elementos, medios de transmisión y programas correspondientes), en su caso, que mejor se adapta a las condiciones de la instalación.            Elaborar los programas de control, en el lenguaje apropiado, que cumplan las especificaciones de la instalación y recogidas en el correspondiente documento de especificaciones.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>8.3 Definir procedimientos de mantenimiento preventivo y de actuación para el mantenimiento correctivo correspondientes a las instalaciones de electrificación, singulares y automatizadas para viviendas y edificios.</p>	<p>Determinar los ajustes, pruebas, ensayos y modificaciones necesarios para lograr el cumplimiento de las especificaciones funcionales, de calidad y de fiabilidad prescritas.</p> <p>Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas).</p> <p>En distintos supuestos y/o casos prácticos dirigidos a la definición o mejora de procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo correspondientes a instalaciones de electrificación, singulares y automatizadas para viviendas y edificios:</p> <p>Analizar la documentación de la instalación y, en su caso, las estadísticas de fallos de la misma, identificando los puntos críticos que determinan la fiabilidad de dicha instalación.</p> <p>Establecer procedimientos específicos de mantenimiento preventivo de la instalación, indicando las acciones a llevar a cabo en cada caso.</p> <p>Elaborar el plan de pruebas y ensayos que se deben realizar, justificando las fases que se van a seguir y los fines que se persiguen.</p> <p>Realizar las pruebas y ensayos necesarios, optimizando las fases y procedimientos que se deben seguir para el diagnóstico de las averías en la instalación.</p> <p>Documentar el proceso, recogiendo en el formato correspondiente la información necesaria y suficiente para ser utilizada por los técnicos de mantenimiento.</p> <p>Evaluar la posibilidad y justificar la conveniencia de introducir las nuevas tecnologías (fundamentalmente informáticas) en el proceso que se está desarrollando.</p> <p>Proponer el desarrollo de un instrumento específico («hardware» y/o «software») que facilite y optimice el diagnóstico de averías en una instalación automatizada, elaborando las especificaciones que definen dicho instrumento.</p> <p>Documentar adecuadamente el procedimiento de utilización del instrumento específico propuesto para el mantenimiento de un sistema automático,</p>
<p>8.4 Elaborar la documentación técnica y administrativa correspondiente a las instalaciones de electrificación, singulares y automatizadas para viviendas y edificios, empleando las herramientas informáticas más apropiadas en cada caso, utilizando la simbología y normas de representación estándar.</p>	<p>En distintos supuestos prácticos de elaboración de la documentación técnica correspondiente a instalaciones de electrificación, singulares y automatizadas para viviendas y edificios:</p> <p>Seleccionar y ordenar la documentación fuente (croquis, esquemas, tablas, gráficos) que corresponde a la instalación que tiene que documentar.</p> <p>Elegir la herramienta informática («hardware» y «software») que se adapta mejor a las características del tipo de documentación que se ha de elaborar (texto, gráficos, esquemas).</p> <p>Dibujar los planos y esquemas de montaje que faciliten la construcción de la instalación, utilizando los medios y recursos más adecuados en cada caso.</p> <p>Incluir en la información técnica referente al proyecto de la aplicación (utilizando la simbología estándar, los formatos de representación y los soportes normalizados), al menos:</p> <p>La memoria descriptiva.</p> <p>Los planos y esquemas.</p> <p>Los cálculos de la instalación.</p> <p>La lista de materiales.</p> <p>Las pruebas funcionales, ajustes y, en su caso, los instrumentos específicos para las pruebas.</p> <p>Las pruebas de fiabilidad.</p> <p>Los listados de los programas, debidamente documentados.</p> <p>El presupuesto.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>8.5 Aplicar las técnicas y procedimientos necesarios para asegurar la calidad en el diseño de proyectos correspondientes a las instalaciones de electrificación, singulares y automatizadas para viviendas y edificios.</p>	<p>Elaborar el manual de instalación y mantenimiento de la instalación en el que se incluyan al menos: las instrucciones de instalación, condiciones de puesta en marcha y normas de uso y mantenimiento.</p> <p>A partir de un manual estándar de calidad dado y en varios supuestos y/o casos prácticos de desarrollo de instalaciones de electrificación, singulares y automatizadas para viviendas y edificios:</p> <p>Identificar las pautas de calidad que se deben tener en cuenta para asegurar que el proyecto correspondiente reúne la condiciones prescritas.</p> <p>Seleccionar los criterios de calidad que se deben aplicar en el desarrollo del proyecto, centrandolo su aplicación en el «área de resultados clave», donde el coste del control es proporcional a los resultados obtenidos.</p> <p>Elaborar en detalle el proceso que debe seguirse para aplicación del plan de calidad establecido, indicando los puntos de control más adecuados que contribuyan en la auditoría de calidad del proyecto.</p> <p>Elegir las técnicas de control de calidad más apropiadas en cada caso, justificando su elección.</p> <p>Aplicar las técnicas de autocontrol necesarias para asegurar el cumplimiento de la calidad establecida.</p> <p>Elaborar la documentación necesaria para realizar el seguimiento de la aplicación del plan de calidad establecido.</p>

#### CONTENIDOS BASICOS (duración 100 horas)

##### a) Desarrollo de, al menos, tres proyectos:

El primer proyecto corresponde a electrificación de un edificio destinado principalmente a viviendas, con locales comerciales y garaje, incluyendo entre otros (a modo de ejemplo):

Instalación de enlace al edificio en BT (acometida subterránea, caja general de protección, líneas repartidoras, centralización de contadores), instalación eléctrica para ascensores, zonas comunes, etc.

Instalación de interior para cada una de las viviendas y locales.

Unidad de recepción de TV terrestre y vía satélite, con el equipo de cabecera y la correspondiente distribución.

Portero automático o vídeo portero.

Instalaciones complementarias del garaje (por ejemplo, puerta automática, emergencias, detección de CO, etcétera).

El segundo proyecto corresponde a una vivienda unifamiliar independiente con grado de electrificación especial y servicios técnicos múltiples (seguridad, telefonía interior o intercomunicación, sistemas de gestión técnica de energía, etc.), incluyendo entre otros (a modo de ejemplo):

Derivación individual, cuadros de automáticos principal y secundarios, tarifa nocturna (por ejemplo, para calefacción y/o acumulación de agua caliente sanitaria).

Red de riego. Alumbrado automático de zonas exteriores y jardines. Puerta automática de acceso.

Vídeo portero en varias zonas. Telefonía interior. Sonido en cada habitación con mandos de control.

Unidad de recepción de TV terrestre y su distribución correspondiente para dar servicio a varias tomas. La unidad de recepción de satélite será de sistema polar.

Sistemas de seguridad (contra incendios, anti-intrusión, alarmas técnicas).

Sistema de gestión integral de los servicios técnicos de la vivienda («domótica»).

El tercer proyecto corresponde a un edificio del sector terciario (colegio, gran superficie, hospital, etc.), incluyendo entre otros (a modo de ejemplo):

Derivación individual, cuadros de automáticos principal y secundarios, alumbrado de emergencia y señalización.

Sistemas de seguridad (contra incendios, antirrobo, alarmas técnicas).

Sistemas de megafonía.

Alumbrado de zonas de interior y exterior.

Pararrayos.

En los proyectos estarán definidas las especificaciones funcionales y de calidad requeridas, los tipos de tecnologías, dispositivos y materiales, los procesos de construcción junto con las herramientas, equipos y máquinas que deben emplearse. Al mismo tiempo se incluirán, al menos:

Esquemas y planos necesarios para el montaje de la instalación (en formatos de papel e informático correspondiente).

Memoria descriptiva de funcionamiento del sistema.

Listado de materiales.

Los programas de control en el lenguaje y con los formatos estándar requeridos.

Las pruebas funcionales, de calidad y de fiabilidad precisas.

Programas de mantenimiento.

Presupuesto correspondiente.

**Módulo profesional 9 (transversal): relaciones en el entorno de trabajo**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
9.1 Utilizar eficazmente las técnicas de comunicación en su medio laboral para recibir y emitir instrucciones e información, intercambiar ideas u opiniones, asignar tareas y coordinar proyectos.	Identificar el tipo de comunicación utilizado en un mensaje y las distintas estrategias utilizadas para conseguir una buena comunicación. Clasificar y caracterizar las distintas etapas de un proceso comunicativo. Distinguir una buena comunicación que contenga un mensaje nítido de otra con caminos divergentes que desfiguren o enturbien el objetivo principal de la transmisión. Deducir las alteraciones producidas en la comunicación de un mensaje en el que existe disparidad entre lo emitido y lo percibido. Analizar y valorar las interferencias que dificultan la comprensión de un mensaje.
9.2 Afrontar los conflictos que se originen en el entorno de su trabajo, mediante la negociación y la consecución de la participación de todos los miembros del grupo en la detección del origen del problema, evitando juicios de valor y resolviendo el conflicto, centrándose en aquellos aspectos que se puedan modificar.	Definir el concepto y los elementos de la negociación. Identificar los tipos y la eficacia de los comportamientos posibles en una situación de negociación. Identificar estrategias de negociación relacionándolas con las situaciones más habituales de aparición de conflictos en la empresa. Identificar el método para preparar una negociación teniendo en cuenta las fases de recogida de información, evaluación de la relación de fuerzas y previsión de posibles acuerdos.
9.3 Tomar decisiones, contemplando las circunstancias que obligan a tomar esa decisión y teniendo en cuenta las opiniones de los demás respecto a las vías de solución posibles.	Identificar y clasificar los posibles tipos de decisiones que se pueden utilizar ante una situación concreta. Analizar las circunstancias en las que es necesario tomar una decisión y elegir la más adecuada. Aplicar el método de búsqueda de una solución o respuesta. Respetar y tener en cuenta las opiniones de los demás, aunque sean contrarias a las propias.
9.4 Ejercer el liderazgo de una manera efectiva en el marco de sus competencias profesionales adoptando el estilo más apropiado en cada situación.	Identificar los estilos de mando y los comportamientos que caracterizan cada uno de ellos. Relacionar los estilos de liderazgo con diferentes situaciones ante las que puede encontrarse el líder. Estimar el papel, competencias y limitaciones del mando intermedio en la organización.
9.5 Conducir, moderar y/o participar en reuniones, colaborando activamente o consiguiendo la colaboración de los participantes.	Enumerar las ventajas de los equipos de trabajo frente al trabajo individual. Describir la función y el método de la planificación de reuniones, definiendo, a través de casos simulados, objetivos, documentación, orden del día, asistentes y convocatoria de una reunión. Definir los diferentes tipos y funciones de las reuniones. Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones. Identificar la tipología de participantes. Describir las etapas del desarrollo de una reunión. Enumerar los objetivos más relevantes que se persiguen en las reuniones de grupo. Identificar las diferentes técnicas de dinamización y funcionamiento de grupos. Descubrir las características de las técnicas más relevantes.
9.6 Impulsar el proceso de motivación en su entorno laboral, facilitando la mejora en el ambiente de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.	Definir la motivación en el entorno laboral. Explicar las grandes teorías de la motivación. Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral. En casos simulados seleccionar y aplicar técnicas de motivación adecuadas a cada situación.

**CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)**

- a) La comunicación en la empresa:
- Producción de documentos en los cuales se contengan las tareas asignadas a los miembros de un equipo.
  - Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
  - Tipos de comunicación.
  - Etapas de un proceso de comunicación.
  - Redes de comunicación, canales y medios.

Dificultades/barreras en la comunicación.  
Recursos para manipular los datos de la percepción.  
La comunicación generadora de comportamientos.  
El control de la información. La información como función de dirección.

- b) Negociación:
- Concepto y elementos.
  - Estrategias de negociación.
  - Estilos de influencia.

## c) Solución de problemas y toma de decisiones:

Resolución de situaciones conflictivas originadas como consecuencia de las relaciones en el entorno de trabajo.

Proceso para la resolución de problemas.

Factores que influyen en una decisión.

Métodos más usuales para la toma de decisiones en grupo.

Fases en la toma de decisiones.

## d) Estilos de mando:

Dirección y/o liderazgo.

Estilos de dirección.

Teorías, enfoques del liderazgo.

## e) Conducción/dirección de equipos de trabajo:

Aplicación de las técnicas de dinamización y dirección de grupos.

Etapas de una reunión.

Tipos de reuniones.

Técnicas de dinámica y dirección de grupos.

Tipología de los participantes.

## f) La motivación en el entorno laboral:

Definición de la motivación.

Principales teorías de motivación.

Diagnóstico de factores motivacionales.

**Módulo profesional 10 (transversal): calidad**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
10.1 Analizar los distintos modos de actuación de las entidades nacionales competentes en materia de calidad industrial.	Describir la infraestructura de calidad en el Estado español. Describir/analizar los planes de calidad industrial vigentes.
10.2 Analizar la estructura procedimental y documental de un plan integral de calidad.	Describir la estructura y contenidos de un manual de calidad. Describir los componentes del coste de la calidad y analizar la influencia de cada uno de ellos en el mismo. A partir de una estructura organizativa de una empresa: Identificar los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva. Asignar las funciones específicas de calidad que podrían estar distribuidas en la organización de la empresa.
10.3 Utilizar las diferentes técnicas de identificación de las características que afectan a la calidad y a la resolución de los problemas asociados.	Describir y aplicar a supuestos prácticos sencillos las técnicas basadas en: Diagramas causa-efecto. Tormenta de ideas. Clasificación. Análisis de Pareto. Análisis modal de fallos y efectos.  En un supuesto práctico, aplicar las técnicas anteriormente descritas a una empresa con parte de fabricación propia y parte subcontratada a proveedores, analizar el circuito de documentación actual relativo al «stock» en almacén de productos acabados y sistematizar adecuadamente el mismo a efectos de obtener cierto grado de fiabilidad en los datos.
10.4 Aplicar las principales técnicas para la mejora de la calidad.	Definir los conceptos estadísticos aplicados a la calidad. En supuestos prácticos de diseño, construcción y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios, aplicar el control por variables y en su caso el control por atributos, indicando los gráficos y realizando los cálculos conducentes a la determinación paramétrica que permita la interpretación de la fiabilidad y características de la instalación.
10.5 Diseñar el sistema y el plan de calidad aplicable a una pequeña empresa.	En un supuesto práctico de una pequeña empresa: Formular el documento orientador de su política de calidad. Establecer la estructura organizativa necesaria para que el plan de calidad se adecue a la política de calidad de la empresa. Definir el sistema de calidad contemplando de una manera integradora las etapas de inspección, control del proceso, control integral de la calidad y calidad total de modo que cada una se incorpore en la anterior y la última en todas ellas. Elaborar los documentos necesarios para la definición, aplicación, seguimiento y evaluación del plan de calidad descrito.

**CONTENIDOS MINIMOS (duración 30 horas)****a) Calidad y productividad:**

Conceptos fundamentales. Calidad de diseño y de conformidad. Fiabilidad.  
Sistema de calidad.

**b) Política industrial sobre calidad:**

Soporte básico y agentes asociados al perfeccionamiento de la infraestructura de calidad.  
Plan Nacional de Calidad Industrial vigente.

**c) Gestión de la calidad:**

Planificación, organización y control.  
Proceso de control de calidad.

**d) Características de la calidad. Evaluación de factores:**

Factores que identifican la calidad.  
Técnicas de identificación y clasificación. Dispositivos e instrumentos de control.  
Técnicas estadísticas y gráficas.  
Realización de medios y operaciones de control de características de calidad.

**e) Proceso en estado de control:**

Causas de la variabilidad.  
Control de fabricación por variables y atributos.  
Control de recepción. Tendencias. Fiabilidad de proveedores.

**f) Coste de la calidad:**

Clases de coste de la calidad. Preventivo. Por fallos internos. Por fallos externos. De valoración.  
Costes de calidad evitables e inevitables.  
Errores y fallos.

**Módulo profesional 11 (transversal): seguridad en las instalaciones electrotécnicas**

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
11.1 Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa al sector de equipos e instalaciones eléctricas en MT y BT.	<p>Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene. A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:</p> <p>Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo. Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios. Identificar y describir las normas para la parada y la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones. Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiere, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.</p>
11.2 Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios con los riesgos que se pueden presentar en las mismas.	<p>Describir las propiedades y usos de las ropas y los equipos más comunes de protección personal. Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos. Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia. Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.</p>
11.3 Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios.	<p>Identificar y describir las causas de los accidentes. Identificar y describir los factores de riesgos y las medidas que hubieran evitado el accidente. Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.</p>

**CONTENIDOS BASICOS (duración 30 horas)****a) Planes y normas de seguridad e higiene:**

Política de seguridad en las empresas.  
Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas.  
Normas sobre limpieza y orden en el entorno de trabajo y sobre higiene personal.

**b) Factores y situaciones de riesgo:**

Riesgos más comunes en el sector de montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas.

Métodos de prevención.  
Medidas de seguridad en montaje, preparación de máquinas y mantenimiento.

**c) Medios, equipos y técnicas de seguridad:**

Ropas y equipos de protección personal.  
Señales y alarmas.  
Equipos contra incendios.

**d) Situaciones de emergencia:**

Técnicas de evacuación.  
Extinción de incendios.  
Traslado de accidentados.

## 3.4 Módulo profesional de formación en centro de trabajo.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Actuar de forma responsable y respetuosa en el entorno de trabajo.	<p>Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los procedimientos y normas establecidos.</p> <p>Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutando de los descansos instituidos y no abandonando el centro de trabajo antes de lo establecido sin motivos debidamente justificados.</p> <p>Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado y comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.</p> <p>Organizar su propio trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad, actuando bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones.</p> <p>Cumplir con los requerimientos y normas de utilización de la oficina y/o taller, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en un tiempo prudencial.</p> <p>Analizar las repercusiones de su labor y actitud en la actividad de desarrollo, implantación y mantenimiento de sistemas automáticos.</p>
Intervenir en el desarrollo de proyectos de instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios, aportando soluciones y elaborando documentación técnica mediante la utilización de las herramientas informáticas necesarias y la consulta de la reglamentación electrotécnica y normativa administrativa vigentes.	<p>Elaborar las especificaciones correspondientes a la instalación electrotécnica, detallando las características funcionales y técnicas requeridas y las condiciones económicas en el documento normalizado al respecto.</p> <p>Seleccionar la documentación y la reglamentación electrotécnica y administrativa que regula la instalación electrotécnica.</p> <p>Configurar al menos una solución técnica que cumpla las condiciones técnico-económicas establecidas en las especificaciones de la instalación, justificando los criterios adoptados.</p> <p>Realizar los cálculos que permitan el dimensionado correcto de los distintos elementos del proyecto, utilizando los medios informáticos y/o manuales disponibles.</p> <p>Seleccionar los equipos, dispositivos y materiales que se corresponden con la solución adoptada, asegurando que dichos medios están homologados internamente y proponiendo para su homologación los realmente imprescindibles.</p> <p>Elaborar el presupuesto correspondiente a la solución adoptada con los medios y materiales seleccionados.</p> <p>Elaborar los esquemas y planos correspondientes a la solución adoptada, empleando las normas de representación estándar y utilizando los medios disponibles.</p> <p>Preparar, en el soporte adecuado, el conjunto de pruebas y verificaciones necesarios para garantizar el cumplimiento de las especificaciones de calidad y fiabilidad prescritas.</p> <p>Efectuar los trámites establecidos y necesarios con las compañías suministradoras y con la Administración, para la aprobación de los proyectos de instalaciones electrotécnicas.</p>
Participar en la planificación, control y seguimiento correspondientes a la ejecución del montaje de instalaciones electrotécnicas para viviendas y edificios.	<p>Elaborar el programa de ejecución correspondiente a distintas fases de implantación de las instalaciones electrotécnicas, especificando las etapas, los medios, tiempos y demás información necesaria para su correcta ejecución por los técnicos correspondientes.</p> <p>Participar en la supervisión de los trabajos de montaje del sistema automático, aportando soluciones constructivas que mejoren u optimicen el resultado final del proceso.</p> <p>Supervisar el cumplimiento de los planes de calidad y seguridad establecidos, proponiendo comportamientos a los técnicos sobre los mismos e informando convenientemente de los incidentes y contingencias que surjan.</p> <p>Realizar el seguimiento del montaje del sistema automático, actualizando la planificación realizada y proponiendo cambios y actuaciones que aseguren el óptimo aprovechamiento de los recursos humanos y materiales disponibles.</p> <p>Elaborar el informe correspondiente a las pruebas funcionales y de fiabilidad prescritas, indicando las contingencias, modificaciones y demás información conveniente que facilite la actualización de la documentación del sistema.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Colaborar en la supervisión de las maniobras y operaciones de verificación y mantenimiento que se efectúan en los centros de transformación (CT) utilizados en la distribución de energía eléctrica.</p>	<p>Seleccionar la documentación normalizada correspondiente a los procedimientos operativos que deben ser aplicados.</p> <p>Asegurar la disponibilidad de los medios y recursos necesarios y recogidos en los procedimientos operativos correspondientes.</p> <p>Realizar o controlar la realización de la secuencia de operaciones requerida para efectuar las distintas maniobras (conexión, desconexión, regulación de tensión) que se deben efectuar en el CT.</p> <p>Verificar el estado de las distintas instalaciones (de distribución, de puesta a tierra), de los equipos (transformador, medidas, regulación) y dispositivos (calibración de fusibles y elementos de protección), aplicando el protocolo establecido.</p> <p>Comprobar que las operaciones de mantenimiento preventivo se realizan de acuerdo con el protocolo normalizado, elaborando el correspondiente informe.</p> <p>En caso de mantenimiento correctivo y ante una avería en el CT:</p> <p>Realizar las pruebas funcionales iniciales, verificando los síntomas recogidos en el parte de averías, caracterizando dichos síntomas con precisión.</p> <p>Realizar la hipótesis de partida de las posibles causas de la avería determinando, en cada caso, si la naturaleza de la misma es mecánica y/o eléctrica.</p> <p>Establecer el plan de actuación, determinando las distintas fases que se van a seguir, los procedimientos que se deben utilizar y las comprobaciones que deben efectuarse, seleccionando la documentación técnica necesaria y los medios más indicados en cada caso.</p> <p>Localizar la avería en un tiempo razonable, siguiendo el plan establecido y utilizando los medios adecuados.</p> <p>Realizar el presupuesto de la intervención, donde se recoja con suficiente precisión la tipología y coste de la reparación.</p> <p>Supervisar las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de elementos, componentes o módulos defectuosos, cuidando que se efectúen en un tiempo adecuado y con la calidad debida.</p> <p>Efectuar las pruebas funcionales y ajustes necesarios para restablecer la adecuada operatividad de la instalación.</p> <p>Realizar las pruebas de fiabilidad de la instalación establecidas.</p> <p>Respetar las normas de seguridad personal y de los equipos y medios utilizados, siguiendo los procedimientos operativos normalizados y, en todo caso, las pautas del buen hacer profesional.</p> <p>Realizar el informe de reparación de la avería en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y la actualización del «histórico» de averías de dicha instalación.</p>
<p>Participar en la elaboración o proponer mejoras en el plan de calidad para una empresa de instalaciones electrotécnicas, mediante la utilización de la normativa de calidad, electro-técnica y administrativa vigentes.</p>	<p>En un caso práctico de elaboración o mejora de un plan de calidad para una empresa de instalaciones electrotécnicas:</p> <p>Proponer un procedimiento general para la elaboración y/o mejora del plan de calidad de la empresa.</p> <p>Seleccionar la normativa vigente que afecte a la mejora de los servicios técnicos de la empresa.</p> <p>Analizar y determinar los procesos utilizados en la empresa susceptibles de mejora.</p> <p>Aplicar procedimientos estándar (p.e. los establecidos por la norma ISO-9000) para la elaboración del plan de calidad en alguno de los procesos seleccionados.</p> <p>Colaborar en la elaboración del manual de calidad de la empresa.</p> <p>Participar en la redacción de los procedimientos normalizados de uso interno para el aseguramiento de la calidad en las instalaciones.</p> <p>Establecer un sistema para evaluación interna de la aplicación del plan de calidad.</p>
<p>Participar en la gestión de las compras y del almacén de materiales en empresas de instalaciones electrotécnicas.</p>	<p>Determinar el mínimo de existencias, materiales o productos, según los criterios determinados por la empresa.</p> <p>Analizar las diferentes variables de compra (calidad, precios, documentos, plazos de entrega) eligiendo o aconsejando la oferta más favorable para la empresa.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Actuar en el puesto de trabajo respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados en el desempeño de las actividades.</p>	<p>Localizar y proponer la ubicación física más adecuada según las características de elementos o materiales, teniendo en cuenta las condiciones medioambientales, rotación de productos, características de los dispositivos y elementos.</p> <p>Comprobar que los albaranes coinciden con los productos recibidos, en cantidad y calidad y en caso de anomalías hacer constar la incidencia o reclamación si procede.</p> <p>Llevar un control exhaustivo y puntual de las entradas y salidas del almacén, manejando cualquier tipo de soporte de información.</p> <p>Realizar el inventario del almacén teniendo en cuenta las distintas variables (entradas, salidas, porcentaje de materiales deteriorados), aconsejando la realización de pedidos en el momento adecuado.</p> <p>Generar y/o actualizar un fichero de clientes y proveedores, manejando cualquier tipo de soporte de la información.</p> <p>Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos de implantación y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas, materiales, herramientas e instrumentos, así como la información y señales de precaución que existan en el lugar de su actividad.</p> <p>Identificar los medios de protección y el comportamiento preventivo que debe adoptar para los distintos trabajos y en caso de emergencia.</p> <p>Tener una actitud cauta y previsor, respetando fielmente las normas de seguridad e higiene.</p> <p>Emplear los útiles de protección personal disponibles y establecidos para las distintas operaciones.</p> <p>Utilizar los medios y útiles de protección de componentes, instrumentos y equipos estandarizados.</p>

Duración 210 horas.

### 3.5 Módulo profesional de formación y orientación laboral.

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
<p>Determinar actuaciones preventivas y/o de protección minimizando los factores de riesgo y las consecuencias para la salud y el medio ambiente que producen.</p>	<p>Identificar las situaciones de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo, asociando las técnicas generales de actuación en función de las mismas.</p> <p>Clasificar los daños a la salud y al medio ambiente en función de las consecuencias y de los factores de riesgo más habituales que los generan.</p> <p>Proponer actuaciones preventivas y/o de protección correspondientes a los riesgos más habituales, que permitan disminuir sus consecuencias.</p>
<p>Aplicar las medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.</p>	<p>Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, con forme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de lesiones.</p> <p>Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.</p> <p>Realizar la ejecución de técnicas sanitarias (RCP, inmovilización, traslado), aplicando los protocolos establecidos.</p>
<p>Diferenciar las modalidades de contratación y aplicar procedimientos de inserción en la realidad laboral como trabajador por cuenta ajena o por cuenta propia.</p>	<p>Identificar las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo que permite la legislación vigente.</p> <p>En una situación dada, elegir y utilizar adecuadamente las principales técnicas de búsqueda de empleo en su campo profesional.</p> <p>Identificar y cumplimentar correctamente los documentos necesarios y localizar los recursos precisos, para constituirse en trabajador por cuenta propia.</p>
<p>Orientarse en el mercado de trabajo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.</p>	<p>Identificar y evaluar las capacidades, actitudes y conocimientos propios con valor profesionalizador.</p> <p>Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando, en su caso, los condicionamientos por razón de sexo o de otra índole.</p> <p>Identificar la oferta formativa y la demanda laboral referida a sus intereses.</p>

CAPACIDADES TERMINALES	CRITERIOS DE EVALUACION
Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.	<p>Emplear las fuentes básicas de información del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Directivas de la Unión Europea, Convenio Colectivo) distinguiendo los derechos y las obligaciones que le incumben.</p> <p>Interpretar los diversos conceptos que intervienen en una «liquidación de haberes».</p> <p>En un supuesto de negociación colectiva tipo:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Describir el proceso de negociación.</li> <li>Identificar las variables (salariales, seguridad e higiene, productividad tecnológicas) objeto de negociación.</li> <li>Describir las posibles consecuencias y medidas, resultado de la negociación.</li> <li>Identificar las prestaciones y obligaciones relativas a la Seguridad Social.</li> </ul>
Interpretar los datos de la estructura socioeconómica española, identificando las diferentes variables implicadas y las consecuencias de sus posibles variaciones.	<p>A partir de informaciones económicas de carácter general:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar las principales magnitudes macro-económicas y analizar las relaciones existentes entre ellas.</li> </ul>
Analizar la organización y la situación económica de una empresa del sector, interpretando los parámetros económicos que la determinan.	<p>Explicar las áreas funcionales de una empresa tipo del sector, indicando las relaciones existentes entre ellas.</p> <p>A partir de la memoria económica de una empresa:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Identificar e interpretar las variables económicas más relevantes que intervienen en la misma.</li> <li>Calcular e interpretar los ratios básicos (autonomía financiera, solvencia, garantía y financiación del inmovilizado) que determinan la situación financiera de la empresa.</li> <li>Indicar las posibles líneas de financiación de la empresa.</li> </ul>

### CONTENIDOS BASICOS (duración 35 horas)

#### a) Salud laboral:

Condiciones de trabajo y seguridad.

Factores de riesgo: medidas de prevención y protección.

Organización segura del trabajo: técnicas generales de prevención y protección.

Primeros auxilios.

#### b) Legislación y relaciones laborales:

Derecho laboral: Nacional y Comunitario.

Seguridad Social y otras prestaciones.

Negociación colectiva.

#### c) Orientación e inserción socio-laboral:

El proceso de búsqueda de empleo.

Iniciativas para el trabajo por cuenta propia.

Análisis y evaluación del propio potencial profesional y de los intereses personales.

Itinerarios formativos/profesionalizadores.

Hábitos sociales no discriminatorios.

#### d) Principios de economía:

Variables macroeconómicas e indicadores socio-económicos.

Relaciones socioeconómicas internacionales.

#### e) Economía y organización de la empresa:

La empresa: áreas funcionales y organigramas.

Funcionamiento económico de la empresa.

#### 3.6.1 Materias de modalidad.

Electrotecnia.

#### 3.6.2 Otros contenidos de formación de base.

a) Componentes electrónicos. Función, tipología y características.

Pasivos: Resistencias, condensadores, bobinas y transformadores.

Semiconductores: diodos, transistores, tiristores, componentes optoelectrónicos.

b) Funciones y circuitos básicos en electrónica. Función, tipología y características.

Rectificadores, filtros, estabilizadores, reguladores.

Amplificadores. Principios básicos de la realimentación.

Multivibradores.

Osciladores y generadores de señales.

c) Amplificadores operacionales.

Estructura y principios básicos de fundionamiento.

El A.O. ideal y real. Características.

Montajes básicos.

d) Análisis funcional de circuitos electrónicos de aplicación.

Fuentes de alimentación.

Amplificadores de audio.

Circuitos de control y regulación.

Aplicaciones con circuitos integrados lineales (estabilizadores de tensión, amplificadores de audio, temporizadores).

e) Procedimientos en electrónica analógica.

Interpretación de esquemas electrónicos analógicos.

Interpretación de características técnicas de componentes electrónicos.

#### 3.6 Materias del bachillerato y otros contenidos de formación de base.

Medida de magnitudes analógicas.  
Soldadura y desoldadura.  
Construcción manual de circuitos impresos.

f) El Sector electrónico.

Tipología y características de las empresas electrónicas.

Áreas tecnológicas: automatización (control y regulación), telecomunicaciones, sistemas de tratamiento de la información.

Áreas funcionales: «marketing», investigación y desarrollo, producción, calidad, servicio postventa.

Áreas de producto: electrónica de consumo, electro-medicina, aviónica, electrónica en el automóvil.

#### 4. Profesorado

4.1 Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de instalaciones electrotécnicas.

MODULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
1. Técnicas y procesos en las instalaciones eléctricas en media y baja tensión.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
2. Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios.	Instalaciones Electrotécnicas.	Profesor Técnico de FP.
3. Técnicas y procesos en las instalaciones automatizadas en los edificios.	Instalaciones Electrotécnicas.	Profesor Técnico de FP.
4. Gestión del desarrollo de instalaciones electrotécnicas.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
5. Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
6. Informática técnica.	Instalaciones Electrotécnicas.	Profesor Técnico de FP.
7. Desarrollo de instalaciones eléctricas de distribución.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
8. Desarrollo de instalaciones electrotécnicas en los edificios.	Instalaciones Electrotécnicas.	Profesor Técnico de FP.
9. Relaciones en el entorno de trabajo.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
10. Calidad.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
11. Seguridad en las instalaciones electrotécnicas.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
12. Formación y Orientación Laboral.	Formación y Orientación Laboral.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.2 Materias del bachillerato que pueden ser impartidas por el profesorado de las especialidades definidas en el presente Real Decreto.

MATERIAS	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
Tecnología Industrial I.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Tecnología Industrial II.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.
Electrotecnia.	Sistemas Electrotécnicos y Automáticos.	Profesor de Enseñanza Secundaria.

4.3 Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia.

- 4.3.1 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de: Sistemas Electrotécnicos y Automáticos, se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de: Diplomado en Ciencias Empresariales, Diplomado en Relaciones Laborales, Diplomado en Trabajo Social, Diplomado en Educación Social, con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.
- 4.3.2 Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de: Formación

y Orientación Laboral, se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de: Diplomado en Ciencias Empresariales, Diplomado en Relaciones Laborales, Diplomado en Trabajo Social, Diplomado en Educación Social, con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

#### 5. Requisitos mínimos de espacios e instalaciones para impartir estas enseñanzas

De conformidad con el artículo 39 del Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio, el ciclo formativo de formación profesional de grado superior: instalaciones electrotécnicas, requiere, para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Real Decreto, los siguientes espacios mínimos que incluyen los establecidos en el artículo 32.1.a del citado Real Decreto 1004/1991, de 14 de junio.

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	Grado de utilización Porcentaje
Aula técnica de diseño electrotécnico .....	90	35
Taller de instalaciones electrotécnicas .....	12	45
Aula polivalente .....	60	20

El «grado de utilización» expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas mínimas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y por tanto, tiene sentido orientativo para el que definan las administraciones educativas al establecer el currículo.

En el margen permitido por el «grado de utilización», los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

## 6. Convalidaciones, correspondencias y acceso a estudios universitarios

### 6.1 Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.

Técnicas y procesos en las instalaciones eléctricas en media y baja tensión.

Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios.

Técnicas y procesos en las instalaciones automatizadas en los edificios.

Gestión del desarrollo de instalaciones electrotécnicas.

Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.

Informática técnica.

### 6.2 Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.

Técnicas y procesos en las instalaciones eléctricas en media y baja tensión.

Técnicas y procesos en las instalaciones singulares en los edificios.

Técnicas y procesos en las instalaciones automatizadas en los edificios.

Gestión del desarrollo de instalaciones electrotécnicas.

Informática técnica.

Desarrollo de instalaciones eléctricas de distribución.

Desarrollo de instalaciones electrotécnicas en los edificios.

Formación en centro de trabajo.

Formación y orientación laboral.

### 6.3 Acceso a estudios universitarios.

Ingeniero Técnico.

Diplomado en Informática.

Diplomado de la Marina Civil.

## 19101 REAL DECRETO 1317/1995, de 21 de julio, sobre régimen de convenios de la Universidad Nacional de Educación a Distancia con los centros asociados a la misma.

La Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED), a través de su red de centros asociados, viene desarrollando desde su fundación una conveniente interrelación Universidad-sociedad, con el fin de extender el servicio público de la educación superior a sectores de población que, de otra forma, se verían privados de él. Esta red se ha ido incrementado progresivamente desde la creación de la citada Universidad, hasta alcanzar un número de centros y alumnos que ha desbordado todas las previsiones iniciales.

Por ello, y con el fin de mejorar la prestación del indicado servicio público, dándole un nuevo impulso, resulta conveniente el establecimiento de un nuevo régimen de convenios entre la Universidad Nacional de Educación a Distancia y las entidades patrocinadoras de los centros asociados a la misma, que supere el actualmente vigente, implantado de manera provisional por el Real Decreto 1095/1979, de 4 de abril, y posteriormente modificado por el Real Decreto 3387/1983, de 7 de diciembre, adecuándolo a las circunstancias sociales y económicas del momento, de acuerdo con la propuesta de la citada Universidad.

Con esta finalidad, se establece una red básica de centros asociados a la Universidad Nacional de Educación a Distancia, a la que podrían incorporarse los actuales centros asociados u otros de nueva creación, siempre que reúnan determinados requisitos y sean seleccionados por la Universidad, con la función principal de, con una mayor vinculación académica y económica a la sede central, coordinar la actividad académica de los centros asociados de su zona de influencia.

Para tales centros se establece un nuevo plan de financiación en virtud del cual, del total de los ingresos de matrícula en estos centros, el 50 por 100 se destinará a subvencionar a los mismos, situación que se alcanzará en un período de cinco años. El 20 por 100 del montante global de esa cantidad lo distribuirá la Universidad para la atención de necesidades específicas de estos centros.

Los centros asociados no incluidos en la citada red básica, por su parte, continuarán recibiendo una subvención de los presupuestos ordinarios de la Universidad. El 80 por 100 de la asignación global se distribuirá con arreglo a baremo y el 20 por 100 restante, al igual que en el caso de los centros de la red básica, para la atención de necesidades específicas de estos centros.

En su virtud, a propuesta del Ministro de Educación y Ciencia, previo informe del Consejo de Universidades y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 21 de julio de 1995,

**DISPONGO:**

### Artículo 1.

Los centros asociados a la Universidad Nacional de Educación a Distancia se constituirán mediante consorcios, fundaciones u otras entidades con personalidad jurídica propia.

### Artículo 2.

1. La red básica de centros asociados de la Universidad Nacional de Educación a Distancia (UNED) estará constituida, al menos, por un centro asociado por cada Comunidad Autónoma, situado de forma que su zona de influencia alcance el mayor número posible de alumnos de dicha Comunidad Autónoma y, en su caso, de las limítrofes.

2. Los centros asociados incorporados a la red básica deben cumplir las siguientes condiciones: