

Europeo de Pesca, las intervenciones del Banco Europeo de Inversiones y otros instrumentos financieros comunitarios.

h) La interlocución ante la Comisión Europea en los asuntos relacionados con la programación de desarrollo rural, y, en particular, la representación del Estado ante el Comité de Desarrollo Rural de la misma, en cuya delegación se integrará el representante autonómico que por turno corresponda.

i) La gestión y presentación ante la Comisión Europea del Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural y sus modificaciones, bien, sean de naturaleza financiera por cambios financieros entre programas de desarrollo rural, o de naturaleza estratégica por cambios en la normativa nacional o comunitaria, en las directrices estratégicas comunitarias o como resultado de recomendaciones de los evaluadores o de los informes de seguimiento, o de cualquier otra naturaleza.

j) La presentación ante la Comisión Europea de los programas regionales de desarrollo rural y del Programa Red Rural Nacional y sus modificaciones.

k) La responsabilidad de la autorización del acceso al sistema SFC-2007 de intercambio electrónico de información y documentación de desarrollo rural y del envío electrónico a la Comisión Europea de la documentación relativa a la gestión del Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural, Marco Nacional de Desarrollo Rural y programas de desarrollo rural.

l) El desarrollo de las actividades de información y publicidad respecto del Plan Estratégico Nacional de Desarrollo Rural y del Marco Nacional de Desarrollo Rural.

m) El seguimiento y apoyo a las autoridades de gestión en relación a las auditorías y misiones de control externo sobre los procedimientos de gestión de los programas de desarrollo rural cofinanciados por el FEADER.

n) La recopilación y coordinación de las informaciones relativas a las ayudas de Estado en materia de desarrollo rural, que sean objeto de notificación oficial a la Comisión, así como el asesoramiento en esta materia a las autoridades de gestión de los programas regionales.

ñ) La adopción, con la conformidad de las autoridades de gestión afectadas por razón de territorio, de las decisiones relativas a los proyectos de cooperación entre territorios rurales de carácter transnacional o que afecten a varias comunidades autónomas.

o) El impulso de la aplicación armonizada de las disposiciones comunitarias, en orden a garantizar la coherencia de la ayuda prestada por el FEADER y las Administraciones nacionales con las actividades, las políticas y las prioridades de la Unión Europea.

p) La canalización y difusión rápida y eficaz a las autoridades de gestión de los programas regionales de desarrollo rural, de cuanta información se reciba de las instituciones comunitarias.

Artículo 7. *Relaciones entre autoridades de gestión.*

1. Las autoridades de gestión de los programas regionales de desarrollo rural implementados en territorio nacional podrán relacionarse directamente entre sí, con independencia de cual sea su ámbito de actuación.

En estos casos, deberán observarse las previsiones establecidas en el título primero de la Ley 30/1992, de 26 de noviembre, de Régimen Jurídico de las Administraciones Públicas y del Procedimiento Administrativo Común.

2. Las relaciones de éstas con autoridades de gestión de otros Estados miembros o con la Comisión Europea, de las que se deriven obligaciones o generen responsabilidades frente a poderes públicos no españoles, se efectuarán, en todo caso, a través del organismo de coordinación.

3. A los efectos de lo dispuesto en la letra h) del artículo 6, en el seno del organismo de coordinación de las autoridades de gestión, se articulará el procedimiento para debatir y establecer la posición consensuada de las comunidades autónomas ante el Comité de Desarrollo Rural de la Comisión Europea.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este Real Decreto se dicta en virtud de la competencia estatal en materia de bases y coordinación de la planificación general de la actividad económica, prevista en el artículo 149.1.13.ª de la Constitución.

Disposición final segunda. *Facultad de desarrollo y aplicación.*

Se faculta al Ministro de Agricultura, Pesca y Alimentación para dictar las medidas de ejecución precisas para su cumplimiento.

Disposición final tercera. *Entrada en vigor.*

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

Dado en Madrid, el 24 de agosto de 2007.

JUAN CARLOS R.

La Ministra de Agricultura, Pesca
y Alimentación,
ELENA ESPINOSA MANGANA

MINISTERIO DE LA PRESIDENCIA

16208 *REAL DECRETO 1115/2007, de 24 de agosto, por el que se complementa el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el establecimiento de seis cualificaciones profesionales correspondientes a la familia profesional electricidad y electrónica.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, tiene por objeto la ordenación de un sistema integral de formación profesional, cualificaciones y acreditación, que responda con eficacia y transparencia a las demandas sociales y económicas a través de las diversas modalidades formativas. Para ello, crea el Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, definiéndolo en el artículo 2.1 como el conjunto de instrumentos y acciones necesarios para promover y desarrollar la integración de las ofertas de la formación profesional, a través del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, así como la evaluación y acreditación de las correspondientes competencias profesionales, de forma que se favorezca el desarrollo profesional y social de las personas y se cubran las necesidades del sistema productivo.

El Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, tal como indica el artículo 7.1, se crea con la finalidad de facilitar el carácter integrado y la adecuación entre la formación profesional y el mercado laboral, así como la formación a lo largo de la vida, la movilidad de los trabajadores y la unidad del mercado laboral. Dicho catálogo está constituido por las cualificaciones identificadas en el sis-

tema productivo y por la formación asociada a las mismas, que se organiza en módulos formativos, articulados en un Catálogo Modular de Formación Profesional.

En desarrollo del artículo 7, se establecieron la estructura y el contenido del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, mediante el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre. Con arreglo artículo 3.2, según la redacción dada por este último real decreto, el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales permitirá identificar, definir y ordenar las cualificaciones profesionales y establecer las especificaciones de la formación asociada a cada unidad de competencia; así como establecer el referente para evaluar y acreditar las competencias profesionales adquiridas a través de la experiencia laboral o de vías no formales de formación.

Por el presente real decreto se establecen seis nuevas cualificaciones profesionales con su formación asociada, correspondientes a la Familia profesional Electricidad y Electrónica, que se definen en los Anexos 255 a 260, avanzando así en la construcción del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales. Estas cualificaciones profesionales han sido elaboradas por el Instituto Nacional de las Cualificaciones mediante la metodología aprobada por el Consejo General de Formación Profesional, en cuya aplicación se ha contado con la participación y colaboración de los agentes sociales y económicos vinculados al sector, así como con las Comunidades Autónomas y demás Administraciones públicas competentes.

Según establece el artículo 5.1. de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, corresponde a la Administración General del Estado, en el ámbito de la competencia exclusiva atribuida al Estado por el artículo 149.1.1.^a y 30.^a, la regulación y la coordinación del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional, sin perjuicio de las competencias que corresponden a las Comunidades Autónomas y de la participación de los agentes sociales.

Conforme al artículo 7.2 de la misma ley orgánica, se encomienda al Gobierno, previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinar la estructura y el contenido del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y aprobar las cualificaciones que proceda incluir en el mismo, así como garantizar la actualización permanente del mismo. El presente real decreto ha sido informado por el Consejo General de Formación Profesional y por el Consejo Escolar del Estado, de acuerdo a lo dispuesto en el artículo 9.1 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre.

En su virtud, a propuesta de los Ministros de Educación y Ciencia y de Trabajo y Asuntos Sociales, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 24 de agosto de 2007,

DISPONGO:

Artículo 1. *Objeto y ámbito de aplicación.*

Este real decreto tiene por objeto establecer determinadas cualificaciones profesionales que se incluyen en el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales y sus correspondientes módulos formativos, que se incorporan al Catálogo Modular de Formación Profesional, regulado por el Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, modificado por el Real Decreto 1416/2005, de 25 de noviembre. Dichas cualificaciones y su formación asociada correspondiente tienen validez y son de aplicación en todo el territorio nacional y no constituyen una regulación del ejercicio profesional.

Artículo 2. *Cualificaciones profesionales que se establecen.*

Las cualificaciones profesionales que se establecen corresponden a la familia profesional de electricidad y electrónica y son las que a continuación se relacionan, ordenadas por niveles de cualificación, cuyas especificaciones se describen en los anexos que se indican:

Operaciones auxiliares de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios. Nivel 1: Anexo CCLV.

Operaciones auxiliares de montaje de redes eléctricas. Nivel 1: Anexo CCLVI.

Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión. Nivel 2: Anexo CCLVII.

Desarrollo de proyectos de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios. Nivel 3: Anexo CCLVIII.

Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. Nivel 3: Anexo CCLIX.

Desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja y alta tensión. Nivel 3: Anexo CCLX.

Disposición adicional única. *Actualización.*

Atendiendo a la evolución de las necesidades del sistema productivo y a las posibles demandas sociales, en lo que respecta a las cualificaciones establecidas en el presente real decreto, se procederá a una actualización del contenido de los anexos cuando sea necesario, siendo en todo caso antes de transcurrido el plazo de cinco años desde su publicación.

Disposición final primera. *Título competencial.*

Este real decreto se dicta en virtud de las competencias que atribuye al Estado el artículo 149.1.1.^a y 30.^a de la Constitución Española y al amparo del apartado 2 de la disposición final primera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, y de la habilitación que confieren al Gobierno el artículo 7.2 y la disposición final tercera de la citada ley orgánica, así como el artículo 9.1 del Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

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

Dado en Palma de Mallorca, el 24 de agosto de 2007.

JUAN CARLOS R.

La Vicepresidenta Primera del Gobierno
y Ministra de la Presidencia,
MARÍA TERESA FERNÁNDEZ DE LA VEGA SANZ

ANEXO CCLV

Cualificación profesional: Operaciones auxiliares de montaje de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.
Nivel: 1.
Código: ELE255_1.
Competencia general:

Realizar operaciones auxiliares, siguiendo instrucciones del superior, en el montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios para diversos usos e instalaciones, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Unidades de competencia:

UC0816_1: Realizar operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios.

UC0817_1: Realizar operaciones de montaje de instalaciones de telecomunicaciones.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas y medianas empresas mayoritariamente privadas, por cuenta ajena, dedicadas al montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales e industriales, estando regulada la actividad por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y por la Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector eléctrico, dentro del subsector de montaje y mantenimiento en las siguientes actividades económico-productivas: Montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios de viviendas. Montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios de oficinas. Montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios comerciales. Montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas y de telecomunicaciones en edificios de tipo industrial.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Operario de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Ayudante del montador de antenas receptoras/televisión satélites.

Ayudante del instalador y reparador de equipos telefónicos y telegráficos.

Ayudante del instalador de equipos y sistemas de comunicación.

Ayudante del instalador reparador de instalaciones telefónicas.

Peón de la industria de producción y distribución de energía eléctrica.

Formación asociada: (330 horas).

Módulos Formativos:

MF0816_1: Operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios. (150 horas.)

MF0817_1: Operaciones de montaje de instalaciones de telecomunicaciones. (180 horas.)

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR OPERACIONES DE MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN Y DOMÓTICAS EN EDIFICIOS

Nivel: 1.

Código: UC0816_1.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar, acopiar y distribuir el material, herramientas y equipo necesarios para el montaje de canalizaciones, tubos y soportes, en instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo las indicaciones dadas.

CR1.1 El acopio del material, herramientas y equipo se ajusta a las órdenes recibidas.

CR1.2 La distribución en obra se ajusta en tiempo y forma a las órdenes recibidas.

CR1.3 Los tubos, canalizaciones, bandejas y soportes, entre otros, se preparan en función de su tipo (PVC, corrugado, metálico, bandejas, entre otros.) y se adecuan al trazado de la instalación, teniendo en cuenta las longitudes de los tramos, cambios de dirección, paso de muros y radios de curvatura entre otros.

CR1.4 Las normas de seguridad se aplican en el acopio, preparación y distribución del material.

RP2: Colocar y fijar tubos, bandejas, soportes y cajas en instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR2.1 El trazado de la instalación se marca utilizando los medios adecuados y siguiendo instrucciones dadas.

CR2.2 Los huecos de paso, rozas y cajeados entre otros, se modifican de acuerdo a las dimensiones de tubos, canalizaciones y cajas, si es necesario.

CR2.3 Los taladros para la fijación de los elementos se practican en el lugar indicado, utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada a las dimensiones y al material a perforar.

CR2.4 Las canalizaciones, tubos y cajas se colocan en los lugares indicados en el replanteo y/o se fijan utilizando los elementos de sujeción (bridas, grapas, abrazaderas, entre otros), siguiendo las indicaciones de montaje.

CR2.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR2.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones.

RP3: Preparar cuadros y cajas para el montaje de los elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR3.1 El mecanizado de la placa de montaje, perfiles y envolventes, entre otros se ajusta a las órdenes recibidas.

CR3.2 Los elementos suministrados en piezas se montan siguiendo las indicaciones de montaje.

CR3.3 Los equipos y elementos dentro de los cuadros se fijan en el lugar indicado y con los medios adecuados asegurando su sujeción mecánica.

CR3.4 El cableado de los conductores en los equipos y elementos:

- Se conforma de acuerdo a la ubicación indicada.

- Se tratan los extremos para su conexión y se colocan los terminales adecuados.

CR3.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR3.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de preparación de cuadros y cajas.

RP4: Tender cables en instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo las indicaciones dadas.

CR4.1 La guía pasacables se introduce en el tubo y se prepara fijando los cables de forma escalonada.

CR4.2 Los cables se introducen en el interior del tubo, tirando de la guía por el otro extremo sin merma o modificación de sus características, y dejando cable sobrante (coca) para operaciones de conexionado, en cada extremo antes de cortarlo.

CR4.3 Los cables se alojan en las canalizaciones sin merma o modificación de sus características, utilizando los elementos auxiliares (gatos, barras, entre otros), para la manipulación de las bobinas de cable y fijándolos según las características de la canalización (bridas, abrazaderas, entre otros).

CR4.4 Los cables se etiquetan siguiendo el procedimiento establecido.

CR4.5 Los medios técnicos y las herramientas utilizadas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR4.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de tendido de cables.

RP5: Montar, fijar y conectar mecanismos y elementos de las instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR5.1 Los mecanismos eléctricos (interruptores, conmutadores, entre otros) y elementos de las instalaciones (luminarias, enchufes, entre otros), suministrados en varias piezas, se ensamblan siguiendo las instrucciones de montaje.

CR5.2 Los mecanismos (interruptores, conmutadores, entre otros) y elementos de las instalaciones (luminarias, enchufes, entre otros.) y sus elementos de sujeción se colocan, fijan y conectan en los lugares indicados en el replanteo, consiguiendo su sujeción mecánica, buen contacto eléctrico y calidad estética.

CR5.3 Los elementos (sensores y actuadores, entre otros) de las instalaciones automatizadas y sus elementos de sujeción se colocan, fijan y conectan en los lugares indicados en el replanteo, consiguiendo su sujeción mecánica, buen contacto eléctrico y calidad estética.

CR5.4 Los equipos que lo precisen se etiquetan siguiendo el procedimiento establecido.

CR5.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados de cada intervención.

CR5.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de montaje, fijación y conexionado de mecanismos y elementos de la instalación.

RP6: Colaborar en la reparación de instalaciones eléctricas y domóticas en edificios en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo indicaciones dadas.

CR6.1 La disfunción en la instalación, cuadros o componentes se verifica mediante inspección visual y/o medidas eléctricas elementales.

CR6.2 El elemento deteriorado y/o la parte de la instalación se sustituyen, utilizando la secuencia de desmontaje y montaje adecuada y restableciendo las condiciones de funcionamiento de la instalación.

CR6.3 El estado de la instalación o de alguno de sus elementos, se reconoce efectuando las pruebas funcionales, y/o medidas eléctricas elementales.

CR6.4 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados de cada intervención.

CR6.5 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de reparación de la instalación.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Máquinas para trabajos de mecanizado (taladradora, punzonadora, remachadora y roscadora, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica (vestimenta-equipos de protección individual-calzado, guantes y casco, entre otros).

Productos y resultados:

Instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios.
Instalaciones domóticas en edificios.

Información utilizada o generada:

Órdenes de trabajo. Manual de uso y prevención de riesgos. Instrucciones de montaje. REBT.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR OPERACIONES DE MONTAJE DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

Nivel: 1.

Código: UC0817_1.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar, acopiar y distribuir el material, herramientas y equipo necesarios para el montaje de canalizaciones, tubos y soportes en instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo las indicaciones dadas.

CR1.1 El acopio del material, herramientas y equipo se ajusta a las órdenes recibidas.

CR1.2 La distribución en obra se ajusta en tiempo y forma a las órdenes recibidas.

CR1.3 Los tubos, canalizaciones, bandejas y soportes, entre otros, se preparan en función de su tipo (PVC, corrugado, bandejas, entre otros.) y se adecuan al trazado de la instalación teniendo en cuenta las longitudes de los tramos, cambios de dirección, paso de muros y radios de curvatura entre otros.

CR1.4 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de preparación, acopio y distribución del material.

RP2: Colocar y fijar tubos, canalizaciones, soportes y registros en instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR2.1 El trazado de la instalación se marca utilizando los medios adecuados y siguiendo las instrucciones de montaje.

CR2.2 Los huecos de paso, rozas y cajeados se modifican de acuerdo a las dimensiones de tubos, canalizaciones y cajas, si es necesario.

CR2.3 Los taladros para la fijación de los elementos se practican en el lugar indicado utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada a las dimensiones y al material a perforar.

CR2.4 Las canalizaciones, tubos y cajas se colocan en los lugares indicados en el replanteo y/o se fijan utilizando los elementos de sujeción (bridas, grapas, abrazaderas, entre otros.), indicado para la canalización, tubo o caja que se está fijando.

CR2.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR2.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de colocación y fijación de canalizaciones, soportes, tubos y registros.

RP3: Colaborar en la preparación de armarios (racks) y registros para el montaje de los elementos de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones, bajo supervisión de un técnico de nivel superior, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR3.1 Los armarios suministrados en piezas se arman siguiendo las instrucciones de montaje.

CR3.2 Los equipos (hub's, amplificadores, fuentes de alimentación, entre otros) y elementos dentro de los registros y armarios se fijan en su lugar de ubicación, con los medios adecuados y asegurando la sujeción mecánica.

CR3.3 Las operaciones auxiliares de preparación del cableado (peinar, encintar, agrupar, macear, entre otros) se realizan sin modificar las características de los mismos y siguiendo las instrucciones de montaje.

CR3.4 El conexionado de equipos y elementos en los armarios se realiza utilizando los cables homologados y de la categoría especificada, y consiguiendo un buen contacto eléctrico.

CR3.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR3.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de preparación de armarios.

RP4: Tender cables en instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo las indicaciones dadas.

CR4.1 La guía pasacables se introduce en el tubo y se prepara fijando los cables de forma escalonada.

CR4.2 Los cables (coaxial, de pares, fibra óptica entre otros) se introducen en el interior del tubo, tirando de la guía por el otro extremo sin merma o modificación de sus características, y dejando cable sobrante (coca) para operaciones de conexionado, en cada extremo antes de cortarlo.

CR4.3 Los cables se alojan en las canalizaciones sin merma o modificación de sus características, utilizando los elementos auxiliares (gatos, barras, entre otros) para la manipulación de las bobinas de cable y fijándolos según las características de la canalización (bridas, abrazaderas, entre otros).

CR4.4 Los cables se etiquetan siguiendo el procedimiento establecido.

CR4.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados en cada intervención.

CR4.6 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de tendido de cables.

RP5: Colaborar en el montaje y fijación de los elementos y equipos de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo indicaciones dadas.

CR5.1 Las antenas, mástiles, torretas, sistemas de sujeción, entre otros, de radiodifusión sonora y TV (terrenal y vía satélite), suministrados en varias piezas se montan y fijan siguiendo las instrucciones de montaje y en condiciones de seguridad.

CR5.2 Los elementos y equipos de las distintas instalaciones (sonorización, videoportería, telefonía entre otros), se colocan, fijan y conectan en las distintas ubicaciones (exterior, interior) en los lugares indicados, consiguiendo su sujeción mecánica, buen contacto eléctrico y calidad estética.

CR5.3 Los equipos que lo precisen se etiquetan siguiendo el procedimiento establecido.

CR5.4 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos indicados de cada intervención.

CR5.5 Las normas de seguridad se aplican en todas las intervenciones de montaje y fijación de elementos y equipos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelables, insertadora de cables y crimpadora, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica (vestimenta-equipos de protección

individual-calzado, cuerdas, arneses, guantes, y casco, entre otros).

Productos y resultados:

Instalaciones de telecomunicaciones en edificios.

Información utilizada o generada:

Órdenes de trabajo. Manual de uso y prevención de riesgos. Instrucciones de montaje.

MÓDULO FORMATIVO 1: OPERACIONES DE MONTAJE DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN Y DOMÓTICAS EN EDIFICIOS

Nivel: 1.

Código: MF0816_1.

Asociado a la UC: Realizar operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de baja tensión y domóticas en edificios.

Duración: 150 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar los elementos que configuran las instalaciones eléctricas de edificios, relacionándolos con su función en la instalación y describiendo sus características.

CE1.1 A partir de catálogos o fotografías de los elementos más habituales que configuran las instalaciones eléctricas y domóticas en edificios:

- Identificar los canales y tubos según su uso en la instalación (empotrado, de superficie, entre otros) describiendo sus características.

- Identificar los soportes y accesorios de fijación para cada tipo de canal o tubo.

- Identificar las cajas y registros según su uso en la instalación.

- Identificar los distintos tipos de conductores describiendo sus características principales (sección, aislamiento, agrupamiento, color, entre otros) y aplicación en las instalaciones eléctricas.

- Identificar los mecanismos (interruptores, conmutadores, tomas de corriente, entre otros) según su función y forma de colocación (empotrado o de superficie).

- Identificar las luminarias y accesorios según el tipo (fluorescente, halógeno, entre otros) y espacio habitual donde van a ser colocadas.

- Identificar los equipos y elementos típicos utilizados en las instalaciones domóticas con su función y características principales.

CE1.2 En una instalación eléctrica de baja tensión o domótica real, o en el almacén:

- Identificar los canales y tubos según su uso en la instalación (empotrado, de superficie, entre otros) describiendo sus características.

- Identificar los soportes y accesorios de fijación para cada tipo de canal o tubo.

- Identificar las cajas y registros según su uso en la instalación.

- Identificar los distintos tipos de conductores describiendo sus características principales (sección, aislamiento, agrupamiento, color, entre otros) y aplicación en las instalaciones eléctricas.

- Identificar los mecanismos (interruptores, conmutadores, tomas de corriente, entre otros) según su función y forma de colocación (empotrado o de superficie).

- Identificar las luminarias y accesorios según el tipo (fluorescente, halógeno, entre otros) y espacio habitual donde van a ser colocadas.

- Identificar los equipos de control, los sensores y los actuadores relacionándolos con su uso en la instalación.

C2: Montar canalizaciones, soportes y cajas en una instalación eléctrica de baja tensión y/o domótica en un

edificio, bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 Describir las técnicas de curvado de tubos indicando las herramientas empleadas y los procedimientos habituales según el tipo (tubos de PVC, tubos metálicos, entre otros).

CE2.2 Describir las técnicas y los elementos empleados en la unión de tubos y canalizaciones.

CE2.3 Describir las diferentes técnicas de sujeción de tubos y canalizaciones (mediante tacos y tornillos, abrazaderas, grapas, fijaciones químicas, entre otras).

CE2.4 En un caso práctico de montaje de una instalación eléctrica y/o domótica de una vivienda o local, realizada a escala, con elementos reales:

- Identificar y señalar en un croquis de la vivienda o local los lugares de ubicación de los elementos de la instalación.
- Marcar la ubicación de las canalizaciones y cajas.
- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- Preparar los huecos y cajeados para la ubicación de cajas y canalizaciones.
- Preparar y/o mecanizar las canalizaciones y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.
- Realizar los taladros con la técnica y accesorios adecuados bajo normas de seguridad.
- Montar los elementos, cajas y tubos, entre otros, asegurando su adecuada fijación mecánica y calidad estética.
- Aplicar las normas de seguridad.

C3: Tender el cableado para el montaje de la instalación eléctrica y/o domótica de un edificio, bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 Describir los diferentes tipos de conductores según su aplicación en la instalación (cables monohilo, cables multihilo, mangueras, barras, entre otros).

CE3.2 Enumerar los tipos de guías pasacables mas habituales, indicando la forma óptima de sujetar los cables a la guía.

CE3.3 En un caso práctico de tendido de cables a través de tubo, convenientemente caracterizado, realizar las siguientes operaciones:

- Identificar el tubo y sus extremos.
- Introducir la guía pasacables adecuada (nylon, metálica, entre otras) en el tubo.
- Sujetar adecuadamente el cable a la guía pasacables de forma escalonada.
- Tirar de la guía pasacables evitando que se suelte el cableo se dañe, hasta recuperar el cable en el otro extremo del tubo.
- Cortar el cable dejando una «coca» en cada extremo.
- Etiquetar el cable siguiendo el procedimiento establecido.
- Aplicar las normas de seguridad.

C4: Instalar los mecanismos y elementos de las instalaciones eléctricas y/o domóticas en un edificio bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE4.1 Describir los mecanismos y elementos (interruptores, conmutadores, sensores, entre otros) utilizados en las instalaciones eléctricas y/o domóticas en edificios.

CE4.2 En un caso práctico de montaje de los mecanismos y elementos de una instalación eléctrica de un edificio realizada a escala con elementos reales, convenientemente caracterizado:

- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
- Identificar el cableado en función de sus colores o etiquetas.
- Colocar y fijar los aparatos o mecanismos en su lugar de ubicación.
- Colocar y fijar los actuadores y sensores en su lugar de ubicación.
- Conectar los cables con los mecanismos y aparatos eléctricos asegurando un buen contacto eléctrico y la correspondencia entre el cable y el terminal del aparato o mecanismo.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.
- Aplicar las normas de seguridad.

CE4.3 En un caso práctico de montaje de una instalación domótica de un edificio realizada a escala con elementos reales, convenientemente caracterizado:

- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
- Identificar el cableado en función de su etiquetado.
- Colocar y fijar los sensores y actuadores en su lugar de ubicación.
- Conexionar el cableado con los equipos y elementos de la instalación.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.
- Aplicar las normas de seguridad.

C5: Reparar y sustituir elementos de instalaciones eléctricas y/o domóticas de edificios.

CE5.1 Describir las averías tipo en instalaciones eléctricas en edificios.

CE5.2 Describir las averías tipo en instalaciones domóticas en edificios.

CE5.3 En un caso práctico de una instalación eléctrica de un edificio realizada a escala, con elementos reales con averías simuladas, convenientemente caracterizado:

- Comprobar visual o funcionalmente la disfunción.
- Asegurar la ausencia de peligro para la integridad física y para la instalación.
- Sustituir el elemento deteriorado o restituir las condiciones de funcionamiento siguiendo el procedimiento establecido.
- Comprobar visual o funcionalmente el reestablecimiento del funcionamiento de la instalación.
- Aplicar las normas de seguridad.

CE5.4 En un caso práctico de una instalación domótica de un edificio realizada a escala, con elementos reales con averías simuladas, convenientemente caracterizado:

- Comprobar visual o funcionalmente la disfunción.
- Asegurar la ausencia de peligro para la integridad física y para la instalación.
- Sustituir el elemento deteriorado o restituir las condiciones de funcionamiento siguiendo el procedimiento establecido.
- Comprobar visual o funcionalmente el reestablecimiento del funcionamiento de la instalación.
- Aplicar las normas de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.4; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.2 y CE4.3 y C5 respecto a CE5.3 y CE5.4.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Instalaciones eléctricas/domóticas en edificios.

Instalaciones de enlace. Partes.

Instalaciones en viviendas: grado de electrificación.

Instalaciones con bañeras o duchas.

Características y tipos de elementos: cuadro de distribución, elementos de mando y protección, tubos y canalizaciones, cajas. Conductores eléctricos, elementos de maniobra y de conexión, entre otros.

Instalaciones en las zonas comunes: características y elementos.

Instalaciones eléctricas en edificios: comerciales, oficinas e industriales.

Clasificación. Instalaciones tipo. Circuitos. Características de las instalaciones. Tipos de elementos.

Instalaciones en locales de características especiales: húmedos, mojados, con riesgo de corrosión y polvorientos, entre otros.

Seguridad en las instalaciones. Protección contra sobreintensidades y sobretensiones.

Instalaciones de puesta a tierra: características y elementos.

Protección contra contactos directos e indirectos. Dispositivos.

Instalaciones domóticas. Tipos y características. Sensores. Equipos de control. Actuadores.

Seguridad en las instalaciones.

2. Montaje de los elementos de las instalaciones eléctricas en edificios: cajas y armarios, canalizaciones y cables.

Características y tipos de las canalizaciones: tubos metálicos y no metálicos, canales, bandejas y soportes, entre otros.

Técnicas de montaje de los sistemas de instalación: empotrada, en superficie o aérea. Taladrado, tipos de superficie. Fijaciones, tipos y características. Herramientas.

Características y tipos de conductores: aislados y no aislados, monohilo, multihilo, mangueras, barras, entre otros.

Técnicas de instalación y tendido de los conductores. Guías pasacables, tipos y características. Precauciones.

Separación de circuitos. Identificación y etiquetado.

Preparación, mecanizado y ejecución de: cuadros o armarios, canalizaciones, cables, terminales, empalmes y conexiones. Medios y equipos.

Medios y equipos de seguridad. Prevención de accidentes. Normativa de seguridad eléctrica. Riesgos en altura.

3. Montaje de los elementos de las instalaciones eléctricas/domóticas en edificios: aparatos de protección, aparatos de maniobra, luminarias, entre otros.

Aparatos de protección. Tipos y características. Fusibles, interruptor de control de potencia, interruptor diferencial, interruptores magnetotérmicos, entre otros. Técnicas de montaje.

Técnicas de instalación y fijación sobre rail. Conexionado.

Aparatos de maniobra. Tipos y características. Interruptores, conmutadores, pulsadores, entre otros.

Instalación y fijación. Conexionado.

Tomas de corriente: Tipos, Instalación y fijación. Conexionado.

Receptores eléctricos. Luminarias, motores, timbres, entre otros. Instalación y fijación. Conexionado.

Fijación de sensores.

Montaje e instalación de actuadores.

Instalación y fijación de equipos de control domóticos.

4. Reparación de instalaciones eléctricas en edificios.

Magnitudes eléctricas en: tensión, intensidad, resistencia y continuidad, potencia y aislamientos, entre otros.

Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.

Averías tipo en edificios de viviendas. Síntomas y efectos.

Reparación de averías. Sustitución de elementos.

Técnicas rutinarias de mantenimiento.

Medidas de seguridad y protección.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

– Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

– Taller de instalaciones electrotécnicas de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas y domóticas en viviendas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: OPERACIONES DE MONTAJE DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIONES

Nivel: 1.

Código: MF0817_1.

Asociado a la UC: Realizar operaciones de montaje de instalaciones de telecomunicaciones.

Duración: 180 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar los elementos que configuran las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones, describiendo sus principales características y funcionalidad.

CE1.1 Identificar los elementos (canalizaciones, cableados, antenas, armarios (racks) y cajas, entre otros) de una instalación de infraestructura de telecomunicaciones de un edificio a partir de catálogos y/o elementos reales.

CE1.2 Clasificar las canalizaciones (canales, bandejas, tubos, entre otros), describiendo sus características principales y asociándolos con su aplicación típica.

CE1.3 Clasificar los conductores (par de cobre, cable coaxial, fibra óptica, entre otros) indicando su aplicación en las distintas instalaciones, de acuerdo a sus características.

CE1.4 Determinar la tipología de las diferentes cajas (registros, armarios, racks, cajas de superficie, de empotrar, entre otros) y asociarlo con su aplicación.

CE1.5 En un supuesto práctico de una instalación de telecomunicaciones real o simulada a escala, debidamente caracterizada, identificar:

– Las canalizaciones empleadas indicando su idoneidad en la instalación.

– El tipo de fijación (tacos, bridas, tornillos, tuercas, grapas, entre otros) de canalizaciones y equipos relacionándolo con el elemento a sujetar.

- Los armarios (racks) que contienen los equipos.
- Los equipos y elementos utilizados en las instalaciones de telecomunicación (fuentes de alimentación, amplificadores, centralitas, monitores, cámaras, videoporteros, entre otros), describiendo su función principal.
- Las herramientas necesarias para el montaje de los elementos de la instalación.
- Las normas de seguridad.

C2: Montar canalizaciones, soportes y armarios en una instalación de telecomunicaciones, bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 Describir las técnicas empleadas en el curvado de tubos de PVC, metálicos, entre otros, indicando las herramientas empleadas en cada caso y su aplicación.

CE2.2 Describir las técnicas y elementos empleadas en las uniones de tubos y canalizaciones.

CE2.3 Describir las técnicas de sujeción y fijación de tubos, canalizaciones, equipos y elementos de las instalaciones (mediante tacos y tornillos, abrazaderas, grapas, fijaciones químicas, entre otras).

CE2.4 Describir las fases típicas de montaje de un «rack».

CE2.5 En un caso práctico de montaje de una instalación de telecomunicaciones en un edificio, realizada a escala con elementos reales, convenientemente caracterizado:

- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- Identificar y señalar en un croquis del edificio o parte del edificio los lugares de ubicación de los elementos de la instalación.
- Marcar la ubicación de las canalizaciones y cajas.
- Preparar los huecos y cajeados para la ubicación de cajas y canalizaciones.
- Preparar y/o mecanizar las canalizaciones y cajas.
- Montar los armarios (racks).
- Taladrar con la técnica y accesorios adecuados los huecos de fijación de los elementos bajo normas de seguridad.
- Montar los elementos, cajas y tubos, entre otros, asegurando su adecuada fijación mecánica.
- Aplicar las normas de seguridad.

C3: Tender el cableado para el montaje de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones de un edificio bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 Describir los conductores empleados en las distintas instalaciones de telecomunicaciones (cables de pares, cable coaxial, fibra óptica, entre otros).

CE3.2 Enumerar los tipos de guías pasacables mas habituales, indicando la forma óptima de sujetar los cables a la guía.

CE3.3 En un caso práctico de tendido de cables a través de tubo, convenientemente caracterizado:

- Identificar el tubo y sus extremos.
- Introducir la guía pasacables en el tubo.
- Sujetar adecuadamente el cable a la guía pasacables de forma escalonada.
- Tirar de la guía pasacables evitando que se suelte el cableo se dañe.
- Cortar el cable dejando una «coca» en cada extremo.
- Etiquetar el cable siguiendo el procedimiento establecido.
- Aplicar las normas de seguridad.

C4: Instalar los elementos y equipos de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

CE4.1 En un caso práctico de montaje de una instalación de recepción y distribución de radio y televisión en un edificio realizada a escala con elementos reales, convenientemente caracterizado:

- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
- Identificar el cableado en función de su etiquetado.
- Colocar y fijar los equipos o elementos (antenas, amplificadores, entre otros) en su lugar de ubicación.
- Conexionar el cableado con los equipos y elementos.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.
- Aplicar las normas de seguridad.

CE4.2 En un caso práctico, convenientemente caracterizado, de montaje de una instalación de telefonía en un edificio realizada a escala con elementos reales:

- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
- Identificar el cableado en función de su etiquetado.
- Colocar y fijar los equipos o elementos (centralitas, tomas de usuario, entre otros) en su lugar de ubicación.
- Conexionar el cableado con los equipos y elementos.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.
- Aplicar las normas de seguridad.

CE4.3 Un caso práctico, convenientemente caracterizado, de montaje de una instalación de video portería en un edificio realizada a escala con elementos reales:

- Ensamblar los elementos que consten de varias piezas.
- Identificar el cableado en función de su etiquetado.
- Colocar y fijar los equipos o elementos (porteros, video porteros, telefonillos, entre otros) en su lugar de ubicación.
- Conexionar el cableado con los equipos y elementos.
- Colocar los embellecedores o tapas si es necesario.
- Aplicar las normas de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.1, CE4.2 y CE4.3.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Instalaciones de telecomunicación en edificios.

Instalaciones de telefonía y redes locales. Características. Medios de transmisión. Equipos: Centralitas, Hub's, switch, router, entre otros.

Instalaciones de infraestructuras de telecomunicación en edificios. Características. Medios de transmisión. Equipos y elementos.

Instalaciones de megafonía y sonorización. Tipos y características. Difusores de señal. Cables y elementos de interconexión. Equipos: amplificadores, reproductores, grabadores, entre otros.

Instalaciones de circuito cerrado de televisión. Características. Cámaras. Monitores. Equipos de procesamiento de señal. Antenas.

2. Montaje de los elementos de las instalaciones de telecomunicación en edificios: canalizaciones y cables

Características y tipos de las canalizaciones: tubos rígidos y flexibles, canales, bandejas y soportes, entre otros. Preparación y mecanizado de canalizaciones. Técnicas de montaje de canalizaciones y tubos.

Características y tipos de las fijaciones. Técnicas de montaje.

Características y tipos de conductores: cable coaxial, de pares, fibra óptica, entre otros.

Técnicas de tendido de los conductores. Normas de seguridad.

Identificación y etiquetado de conductores.

Medios y equipos de seguridad.

3. Montaje de los elementos de las instalaciones de telecomunicación en edificios: equipos y elementos.

Instalación y fijación de equipos en instalaciones de telecomunicación.

Técnicas de fijación: en armarios, en superficie. Normas de seguridad.

Técnicas de montaje de antenas de radio y televisión.

Técnicas de conexiones de los conductores.

Instalación y fijación de tomas de señal.

Riesgos en altura. Medios y equipos de seguridad.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

– Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

– Taller de instalaciones electrotécnicas de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO CCLVI

Cualificación profesional: Operaciones auxiliares de montaje de redes eléctricas

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.

Nivel: 1.

Código: ELE256_1.

Competencia general:

Realizar operaciones auxiliares, siguiendo instrucciones del superior, en el montaje y mantenimiento de redes eléctricas aéreas y subterráneas, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Unidades de competencia:

UC0818_1: Realizar operaciones de montaje de apoyos en redes eléctricas aéreas.

UC0819_1: Realizar operaciones de tendido y tensado de conductores en redes eléctricas aéreas y subterráneas.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en empresas de cualquier tamaño mayoritariamente privadas, por cuenta ajena, dedicadas al montaje y mantenimiento de redes eléctricas de distribución de baja y alta tensión, estando regulada la actividad por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y por el Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector eléctrico, dentro del subsector de montaje y mantenimiento en las siguientes actividades económico-productivas: Montaje de redes eléctricas aéreas de alta tensión. Montaje de redes eléctricas aéreas de baja tensión. Montaje de redes eléctricas subterráneas de alta tensión. Montaje de redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Ayudante de instalador de líneas eléctricas.

Operario de instalaciones eléctricas de baja tensión.

Ayudante de montador de líneas.

Peón de la industria de producción y distribución de energía eléctrica.

Formación asociada: (180 horas).

Módulos Formativos:

MF0818_1: Operaciones de montaje de apoyos en redes eléctricas aéreas. (90 horas).

MF0819_1: Operaciones de tendido y tensado de conductores en redes eléctricas aéreas y subterráneas (90 horas).

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: REALIZAR OPERACIONES DE MONTAJE DE APOYOS EN REDES ELÉCTRICAS AÉREAS

Nivel: 1.

Código: UC0818_1.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Colaborar en el acopio del material, herramientas y equipo necesarios para el montaje de apoyos en redes eléctricas aéreas, en las condiciones de seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR1.1 El material, herramientas y equipo se cargan en el medio de transporte, utilizando los recursos adecuados (cuerdas, palancas, plumas, entre otros), «estrobándolo» durante la carga en los puntos que indique el fabricante, cuando las dimensiones y peso del mismo así lo requieran.

CR1.2 El material y equipo se fija en el medio de transporte de forma que no se desplace durante el desplazamiento, al tajo o (zona de trabajo) o campa (almacén intermedio), utilizando eslingas adecuadas al tipo de material a transportar.

CR1.3 Las aristas vivas de los apoyos o de cualquier material a transportar se protegen adecuadamente, de forma que se evite el deterioro de los elementos de fijación durante el transporte.

CR1.4 El material, herramientas y equipo se descargan en los «tajos» o campas, utilizando los medios adecuados (palancas, plumas, entre otros) verificando que corresponde con el indicado para la tarea a realizar.

CR1.5 Las normas de seguridad se aplican en la carga y descarga del material.

RP2: Realizar operaciones auxiliares en el montaje y armado de los apoyos, en las condiciones de seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR2.1 Las partes que forman los apoyos metálicos se atornillan (preferentemente a nivel de suelo), siguiendo las órdenes recibidas y consiguiendo la adecuada fijación de las partes que los componen.

CR2.2 Las crucetas de los apoyos de hormigón se fijan utilizando los medios de sujeción indicados, según las instrucciones dadas.

CR2.3 Los herrajes y aisladores se fijan a los armados consiguiendo su sujeción mecánica.

CR2.4 Los vientos se colocan y fijan a la cabeza del apoyo con las puntillas adecuadas, consiguiendo su sujeción mecánica.

CR2.5 Las picas de tierra se clavan en los lugares indicados dejándolas preparadas para su conexión con el cable de tierra del apoyo.

CR2.6 Las herramientas utilizadas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.7 Las normas de seguridad se aplican en las operaciones de montaje y armado de apoyos.

RP3: Realizar operaciones auxiliares en el izado y sujeción de los apoyos, en las condiciones de seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR3.1 Los apoyos o alguno de sus cuerpos se colocan sobre tacos o cuñas para facilitar las labores de sujeción para el izado.

CR3.2 Las intervenciones de conformado del hoyo del apoyo (adecuación de las dimensiones, limpieza del mismo, entre otras) se realizan para conseguir su correcto asentado y nivelado.

CR3.3 Los estrobos se colocan en el lugar adecuado de acuerdo a la parte que se está izando, estrangulándolos de forma que no se desplacen.

CR3.4 El guiado del izado de los apoyos se realiza teniendo en cuenta las instrucciones de la persona que dirige de la maniobra.

CR3.5 Las poleas se colocan y fijan en los lugares indicados consiguiendo su adecuada sujeción.

CR3.6 El tubo del cable de tierra, o de los pasos de tendido aéreo a subterráneo se fija de forma segura y colocándolo de forma que permita el paso del cable de conexión con las picas de tierra, o los registros correspondientes.

CR3.7 Los apoyos en baja tensión se aploman, fijan y nivelan siguiendo las indicaciones dadas.

CR3.8 La argamasa en la cimentación se «ataca» con barras, consiguiendo que no queden bolsas de aire.

CR3.9 Las normas de seguridad se aplican en las operaciones de izado y sujeción de los apoyos.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Camión-grúa. Plumas, cabestrantes, poleas, pistoles, tractel y tirvit. Prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión. Cinta métrica, plomada. Mazas y sufrideras. Frenos y cable piloto. Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Máquinas para trabajos de mecanizado. Prismáticos. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados:

Apoyos de redes de distribución aéreas en alta y baja tensión.

Información utilizada o generada:

Instrucciones del fabricante. Normas de seguridad. Partes de trabajo. Documentación de obra. REBT.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: REALIZAR OPERACIONES DE TENDIDO Y TENSADO DE CONDUCTORES EN REDES ELÉCTRICAS AÉREAS Y SUBTERRÁNEAS

Nivel: 1.

Código: UC0819_1.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Acopiar el material, herramientas y equipo necesarios para el tendido y tensado de conductores en redes eléctricas aéreas y subterráneas, en las condiciones de seguridad establecidas y siguiendo indicaciones dadas.

CR1.1 Las bobinas de cable, herramientas y equipo auxiliar (cable piloto, calzos, máquina de freno, cabestrante, caballetes alzabobinas, entre otros), se cargan en el medio de transporte de acuerdo a las instrucciones recibidas, utilizando los recursos adecuados (cuerdas, palancas, plumas, entre otros), fijándolo de forma que no se desplace durante el transporte, a la «campa» o al tajo (zona de trabajo).

CR1.2 Las bobinas de cable, herramientas y medios auxiliares (tracteles, poleas, entre otros), se descargan en los «tajos» o campas, de acuerdo a las instrucciones recibidas, utilizando los medios adecuados (palancas, plumas, entre otros), verificando que corresponde con el indicado para la tarea a realizar.

CR1.3 Las normas de seguridad se aplican en la carga y descarga de las bobinas de cable y del material auxiliar.

RP2: Realizar operaciones auxiliares de tendido de cables en redes eléctricas de alta tensión, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo las indicaciones dadas.

CR2.1 Las contingencias relativas al montaje de la línea en el tramo de observación asignado (enganches, paso de vehículos, suministro de información al maquinista, entre otros), se notifican utilizando el medio de comunicación correspondiente y en el momento de su detección.

CR2.2 Los elementos que el técnico de nivel superior le solicite se disponen y sirven mediante la «cuerda de servicio», de forma que no se interrumpa el trabajo.

CR2.3 Los empalmes y conexiones en líneas aéreas se realizan, utilizando las herramientas y equipos específicos (matrices, máquinas de compresión, entre otros).

CR2.4 Las labores de ayuda al maquinista, (preparación de bobinas, retirada de bobinas, entre otros), se ejecutan de forma que no se interrumpa el tendido del cable.

CR2.5 Las normas de seguridad se aplican en las operaciones de tendido de cables.

RP3: Tender y tensar cables en redes de distribución de baja tensión, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, siguiendo las indicaciones dadas.

CR3.1 Los herrajes de sujeción (cadenas, grapas, horquillas, entre otros), en los apoyos se fijan en los puntos indicados permitiendo la instalación adecuada de la línea.

CR3.2 Los posteletes con sus garras, herrajes de sujeción, tubos, entre otros, en tendidos sobre fachada, se fijan en los puntos indicados permitiendo la instalación adecuada de la línea.

CR3.3 El engrapado o retencionado del neutro fiador a los herrajes de sujeción, se realiza de tal forma que el haz de conductores conforme un paso de cableado uniforme.

CR3.4 Las poleas para el tendido del cable y los aislamientos se colocan y fijan en los sitios adecuados, asegurando su sujeción mecánica.

CR3.5 El cable fiador se tiende dejándolo preparado para su tensado.

CR3.6 Los conductores se tienden sin que sufran daños y dejándolos preparados para su tensado, cuando sea necesario (vanos en cruces de vías).

CR3.7 Los empalmes y conexiones de los conductores en redes aéreas, se realizan utilizando los terminales y manguitos de empalme, las derivaciones apropiadas y las herramientas y equipos específicos.

CR3.8 Las normas de seguridad se aplican en el tendido y tensado de conductores.

RP4: Realizar operaciones auxiliares en el montaje de los conductores de redes eléctricas subterráneas sobre lecho de arena y bajo tubo, bajo supervisión de un técnico de nivel superior, siguiendo las indicaciones dadas.

CR4.1 La zanja se prepara para el montaje de los cables o tubos acondicionando el lecho de la misma y realizando las operaciones de adecuación a las dimensiones, aplomado de paredes y retirada de tierras que se le indiquen.

CR4.2 El asiento de los cables sobre la base de la zanja o la introducción de los cables en los tubos y la preparación de la instalación para su tendido se realiza, teniendo en cuenta el tipo de instalación.

CR4.3 Las protecciones mecánicas y la señalización en instalaciones sobre lecho de arena y bajo tubo en zanjas se montan siguiendo las instrucciones dadas.

CR4.4 Las normas de seguridad aplican en las intervenciones en líneas subterráneas de distribución de energía eléctrica.

RP5: Realizar operaciones auxiliares en el montaje de los conductores de redes eléctricas subterráneas en galerías, bajo supervisión de un técnico de nivel superior, siguiendo las indicaciones dadas.

CR5.1 Las bandejas y soportes de fijación en galerías se colocan y fijan siguiendo los procedimientos establecidos.

CR5.2 Los cables se asientan en las bandejas teniendo en cuenta el tipo de sujeción y la cantidad de cables.

CR5.3 Los conductores se tienden en las bandejas sin que sufran daños.

CR5.4 Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias indicadas.

CR5.5 Las bandejas y conductores se etiquetan siguiendo los procedimientos establecidos.

CR5.6 Las normas de seguridad se aplican en las intervenciones en líneas subterráneas en galerías.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Camión-grúa. Plumas, cabestrantes, poleas, pistolas, tractel y tirvit. Prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión. Cinta métrica, plomada. Mazas y sufrideras. Frenos y cable piloto. Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Máquinas para trabajos de mecanizado. Comprobadores de ausencia de tensión. Prismáticos. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados:

Instalaciones de redes eléctricas aéreas. Instalaciones de redes eléctricas subterráneas. Mantenimiento de Instalaciones de redes eléctricas aéreas y subterráneas.

Información utilizada o generada:

Instrucciones del fabricante. Normas de seguridad. Partes de trabajo. Documentación de obra.

MÓDULO FORMATIVO 1: OPERACIONES DE MONTAJE DE APOYOS EN REDES ELÉCTRICAS AÉREAS

Nivel: 1.

Código: MF0818_1.

Asociado a la UC: Realizar operaciones de montaje de apoyos en redes eléctricas aéreas.

Duración: 90 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las partes que configuran las redes eléctricas aéreas, describiendo sus principales características y funcionalidad.

CE1.1 Clasificar los tipos de elementos de las redes de distribución aérea en función de su aplicación y ubicación:

- Apoyos.
- Armados.
- Herrajes.
- Conductores.
- Aisladores.
- Elementos de protección y maniobra.
- Tomas de tierra.

CE1.2 A partir de dibujos esquemáticos, fotografías o videos, entre otros, reconocer los elementos principales que componen una red de distribución aérea en media tensión indicando su función.

CE1.3 En un tramo de una red de distribución reconocer los elementos que la componen indicando su funcionalidad.

C2: Identificar los medios utilizados y realizar operaciones auxiliares para la carga y descarga del material en las redes eléctricas aéreas, indicando las normas de seguridad a observar, y relacionándolos con su uso habitual.

CE2.1 Enumerar los medios, técnicas y normas de seguridad específicas utilizadas en el izado del material al medio de transporte.

CE2.2 Describir la forma óptima de «estrobar» el material en su izado en función de su peso y dimensiones.

CE2.3 Indicar la forma óptima de fijar la carga en el medio de transporte.

CE2.4 Indicar la forma de proteger los elementos de sujeción en el transporte de elementos con aristas vivas.

CE2.5 En un caso práctico de carga y descarga del material, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- Estrobar el material de acuerdo al peso y dimensiones.
- Fijar la carga con las eslingas y medios de sujeción adecuados al peso y dimensiones de la carga de forma que no se desplace durante el transporte.
- Proteger las eslingas y los medios de sujeción de los elementos con aristas vivas.
- Aplicar las normas de seguridad.

C3: Describir las partes que configuran los apoyos de las redes eléctricas aéreas, detallando sus características específicas.

CE3.1 Nombrar los elementos (eléctricos, herrajes, apoyos, entre otros.) que componen el apoyo indicando su función y características.

CE3.2 A partir de croquis sencillos, fotografías o videos, entre otros, de apoyos de redes eléctricas aéreas, describir los elementos que los componen relacionándolos con su función principal.

CE3.3 En apoyos reales de redes eléctricas aéreas, distinguir los elementos que los componen relacionándolos con su función principal.

C4: Realizar operaciones auxiliares en el montaje de apoyos en una instalación de una red eléctrica aérea de alta tensión, a partir de las órdenes recibidas.

CE4.1 En un supuesto práctico de montaje y armado de apoyos a nivel de suelo, describir las técnicas, herramientas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para:

- Ensamblar y montar los distintos tipos de apoyos.
- Montar y fijar las crucetas.
- Montar y fijar herrajes y aisladores.
- Instalar la toma de tierra.
- Montar los elementos de protección y maniobra (seccionadores y fusibles, entre otros).

CE4.2 En un caso práctico de montaje y armado de apoyos a nivel de suelo, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- Ensamblar y montar los distintos tipos de apoyos.
- El montaje y la fijación de las crucetas.
- El montaje y fijación de herrajes y aisladores.
- El montaje de elementos de protección y maniobra (seccionadores y fusibles, entre otros).
- Aplicar las normas de seguridad.

C5: Realizar operaciones auxiliares en el izado y sujeción de apoyos en una instalación de red eléctrica aérea a partir de las órdenes recibidas.

CE5.1 En un supuesto de montaje de una red aérea, indicar los pasos a seguir para el izado de los apoyos.

CE5.2 En un caso práctico de izado y sujeción de apoyos, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- Adecuar los hoyos para conseguir el asentado y nivelado de los apoyos.
- Colocar y asegurar los estrobos en función de la carga a manejar.
- Realizar las operaciones de guiado en el izado de los apoyos, atendiendo a las indicaciones de la persona que dirige la maniobra.
- Distribuir uniformemente la argamasa en el hoyo.
- Fijar los tubos para el cable de tierra o para los pasos aéreo-subterráneo en los lugares indicados.
- Aplicar las normas de seguridad.

C6: Realizar operaciones auxiliares en la instalación de redes de tierra en una instalación de red eléctrica aérea a partir de las órdenes recibidas.

CE6.1 En un supuesto de montaje de una red eléctrica aérea, indicar los pasos a seguir para la instalación de la red de tierra de los apoyos.

CE6.2 En un caso práctico de montaje de una red eléctrica aérea, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las operaciones necesarias para la instalación de la red de tierra de los apoyos:

- Clavar las picas de tierra en los lugares indicados.
- Conexión de las picas de tierra al cable de tierra de los apoyos.
- Aplicar las normas de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.5; C4 respecto a CE4.2; C5 respecto a CE5.2; C6 respecto a CE6.2.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe, responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Redes eléctricas aéreas en alta y baja tensión.

Distribución de la energía eléctrica.

Tipología y estructura de las redes.

Elementos de las redes de distribución: Tipos y características de los conductores. Tipos, características y constitución de los apoyos (Madera. Metálicos, apoyos de perfiles metálicos, apoyos de chapa metálica. Hormigón: postes de hormigón armado y vibrado, postes tubulares de hormigón armado y vibrado. Fibra de vidrio. Crucetas y armados). Cimentaciones (Para apoyos metálicos. Para apoyos de hormigón). Numeración de los apoyos. Señalización de los apoyos. Carga y descarga de los apoyos (Normas de seguridad. Máquinas y elementos empleados. Fijación y protección).

2. Elementos de protección y maniobra y accesorios de sujeción.

De media tensión: Elementos de protección y maniobra. Elementos de señalización.

De baja tensión: Elementos de protección y maniobra. Elementos de señalización.

Aisladores. Cadenas de aisladores.

Herrajes y sujeciones.

Sistemas antiescalo.

Elementos de protección de la avifauna.

3. Montaje de apoyos de redes eléctricas aéreas en alta tensión.

Apertura de calles y hoyos.

Ensamblado de apoyos y armados.

Montaje de las tomas de tierra de los apoyos.

Operaciones para el izado y aplomado de apoyos.

Operaciones para la cimentación y el hormigonado de apoyos.

Montaje de elementos de protección y maniobra.

Montaje de los elementos de señalización, antiescalo y protección de la avifauna.

Herramientas y medios técnicos auxiliares.

Elementos de seguridad individuales y colectivos.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de instalaciones electrotécnicas de 140 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje de apoyos de redes eléctricas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: OPERACIONES DE TENDIDO Y TENSADO DE CONDUCTORES EN REDES ELÉCTRICAS AÉREAS Y SUBTERRÁNEAS

Nivel: 1.

Código: MF0819_1.

Asociado a la UC: Realizar operaciones de tendido y tensado de conductores en redes eléctricas aéreas y subterráneas.

Duración: 90 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar los elementos, herramientas y equipo auxiliar (máquina de freno, cabestrante, caballetes alza bobinas, entre otros) para el tendido y tensado de con-

ductores en redes eléctricas describiendo sus principales características.

CE1.1 Enumerar los elementos que intervienen en el tendido y tensado de los cables clasificándolo según sean:

- Conductores.
- Alta tensión: aéreos y subterráneos.
- Baja tensión: aéreos y subterráneos.
- Equipo auxiliar (cables piloto, cuerdas piloto, ochos, giratorios, camisas, entre otros).
- Medios de seguridad.

CE1.2 Enumerar los elementos que intervienen en el tendido y tensado de los cables, clasificándolo según por donde discurra la instalación (aérea, subterránea o sobre fachada).

CE1.3 A partir de dibujos esquemáticos, fotografías, videos, entre otros, reconocer los elementos principales que intervienen en el tendido y tensado de conductores en una red de distribución indicando su función y campo de aplicación.

C2: Identificar los medios utilizados y realizar operaciones auxiliares para la carga y descarga del material, indicando las normas de seguridad a observar, utilizado en las redes eléctricas en alta y baja tensión, relacionándolos con su uso habitual.

CE2.1 Enumerar los medios, técnicas y normas de seguridad específicas utilizadas en el izado del material al medio de transporte.

CE2.2 Indicar la forma óptima de «estrobar» el material para su izado en función de su peso y dimensiones.

CE2.3 Describir la forma óptima para el fijado de la carga en el medio de transporte.

CE2.4 Indicar la forma de proteger los elementos de sujeción en el transporte de elementos con aristas vivas.

CE2.5 En un caso práctico de carga y descarga del material, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuado, realizar las siguientes operaciones:

- Estrobar el material de acuerdo al peso y dimensiones.
- Fijar la carga con las eslingas adecuadas de forma que no se desplace durante el transporte.
- Proteger las eslingas de los elementos con aristas vivas.
- Aplicar las normas de seguridad.

C3: Realizar operaciones auxiliares en el tendido de cables en redes eléctricas aéreas de alta tensión.

CE3.1 Relacionar los materiales, medios, técnicas y normas de seguridad específicas utilizadas en redes eléctricas aéreas de alta tensión con cada una de las actividades que se realizan en el tendido de los cables.

CE3.2 En un supuesto de tendido de cable de una red eléctrica aérea, identificar las posibles contingencias que pueden surgir en el tendido para su notificación al equipo de montaje.

CE3.3 En un supuesto práctico de montaje a escala de una red eléctrica aérea de alta tensión, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados realizar las siguientes operaciones:

- Empalmar y conexionar los conductores.
- Conectar el cable de tierra con las picas.
- Aplicar las normas de seguridad.

C4: Realizar operaciones auxiliares en el tendido de cables en redes de distribución aérea de baja tensión.

CE4.1 Relacionar los materiales, medios, técnicas y normas de seguridad específicas utilizadas en redes eléc-

tricas aéreas de baja tensión con cada una de las actividades que se realizan en el tendido de los cables.

CE4.2 En un supuesto práctico de montaje a escala de una red de distribución aérea de baja tensión sobre postes, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados realizar las siguientes operaciones:

- Tender y amarrar (engrapar o retencionar) los cables en los aisladores.
- Realizar empalmes entre conductores.
- Tensar los cables consiguiendo la flecha especificada.
- Aplicar las normas de seguridad.

CE4.3 En un supuesto práctico de montaje a escala de una red de distribución de baja tensión sobre fachada, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados realizar las siguientes operaciones:

- Colocar y sujetar los elementos, soportes y cables sobre pared o fachada.
- Realizar empalmes entre conductores.
- Aplicar las normas de seguridad.

C5: Realizar operaciones auxiliares en el tendido de cables en redes eléctricas subterráneas.

CE5.1 Relacionar los materiales, medios, técnicas y normas de seguridad específicas utilizadas en tendido de cables en redes subterráneas, con cada una de las actividades que se realizan.

CE5.2 En un supuesto práctico de montaje de una red de distribución en galería, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados realizar las siguientes operaciones:

- Colocar y sujetar las bandejas y soportes.
- Realizar el asiento de los cables en las bandejas.
- Marcar y agrupar los conductores.
- Etiquetar las bandejas y conductores.
- Aplicar las normas de seguridad.

CE5.3 En un supuesto práctico de montaje de una red eléctrica subterránea sobre lecho de arena, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados realizar las siguientes operaciones:

- Acondicionar el lecho de la zanja dejándolo nivelado.
- Colocar y sujetar los tubos sobre el lecho de la zanja.
- Introducir los conductores en los tubos.
- Marcar y agrupar los conductores.
- Etiquetar conductores.
- Aplicar las normas de seguridad.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.5; C3 respecto a CE3.3; C4 respecto a CE4.2 y CE4.3; C5 respecto a CE5.2 y CE5.3.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Tipos y características de los conductores.

Media tensión: Aéreos. Subterráneos.

Baja tensión: Aéreos (Sobre postes. Sobre fachadas. Subterráneos).

Carga y descarga de las bobinas de cable: Normas de seguridad (Máquinas y elementos empleados. Fijación y protección).

2. Tendido y tensado de conductores en redes eléctricas en alta y baja tensión.

Equipos, herramientas y medios técnicos auxiliares para el tendido y tensado de conductores.

Elementos de seguridad colectivos e individuales.

Montaje de protecciones en puntos singulares: Con otras líneas. Vías. Cruces. Otros.

Montaje de los conductores y protecciones: Tendido y tensado de conductores en alta media tensión (Tendidos aéreos. Tendidos subterráneos). Tendido y tensado de conductores en baja tensión. Tendidos aéreos (Sobre postes. Sobre fachadas). Tendidos subterráneos (En zanjas. En galerías).

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

– Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

– Taller de instalaciones electrotécnicas de 140 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el tendido y tensado de conductores de redes eléctricas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO CCLVII

Cualificación profesional: Montaje y Mantenimiento de Instalaciones Eléctricas de Baja Tensión

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.

Nivel: 2.

Código: ELE257_2.

Competencia general:

Montar, mantener y reparar las instalaciones eléctricas para baja tensión comprendidas en el ámbito del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, aplicando las técnicas y los procedimientos requeridos en cada caso, consiguiendo los criterios de calidad, en condiciones de seguridad y cumpliendo la normativa vigente.

Unidades de competencia:

UC0820_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.

UC0821_2: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.

UC0822_2: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.

UC0823_2: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.

UC0824_2: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

UC0825_2: Montar y mantener máquinas eléctricas.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas y medianas empresas, mayoritariamente privadas, por cuenta propia o ajena, en las áreas de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión (BT), estando regulada la actividad por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector de producción y distribución de energía eléctrica, en las actividades de montaje y mantenimiento de las instalaciones de baja tensión contempladas en el ámbito del REBT: Instalaciones de BT en edificios de viviendas. Instalaciones de BT en edificios de oficinas. Instalaciones de BT en edificios comerciales. Instalaciones de BT en edificios de una industria específica. Instalaciones de BT en edificios destinados a una concentración de industrias.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Instalador electricista.

Formación asociada: (900 horas).

Módulos Formativos:

MF0820_2: Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas (150 horas).

MF0821_2: Instalaciones eléctricas en edificios de oficinas, comercios e industrias (180 horas).

MF0822_2: Instalaciones eléctricas automatizadas e instalaciones de automatismos (210 horas).

MF0823_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas aéreas de baja tensión (120 horas).

MF0824_2: Montaje y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de baja tensión (120 horas).

MF0825_2: Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas (120 horas).

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN EDIFICIOS DESTINADOS PRINCIPALMENTE A VIVIENDAS

Nivel: 2.

Código: UC0820_2.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Realizar acometidas e instalaciones de enlace de baja tensión en edificios de viviendas, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR1.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se redistribuye en tiempo y forma según el plan de montaje.

CR1.2 El replanteo de la instalación de enlace y la ubicación de las canalizaciones, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales, cuadros de distribución y protección y equipos de medida se ajusta a los planos y especificaciones del proyecto y reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

CR1.3 La instalación y colocación de las canalizaciones se realiza cumpliendo con las características y dimensiones indicadas en la documentación y normativa electrotécnica.

CR1.4 Los conductores se alojan en las canalizaciones eléctricas sin merma o modificación de sus características, y las secciones, tipo de aislamiento y colores, entre otros, responden a las especificaciones del proyecto y del REBT.

CR1.5 La red de tierra se instala y conecta siguiendo la documentación técnica (proyecto y esquemas, entre otros) utilizando el procedimiento establecido en el proyecto o documentación técnica.

CR1.6 Los conductores se conexionan sin presentar cruzamientos entre ellos, respetando la estética del conjunto y asegurando la fiabilidad de la conexión eléctrica.

CR1.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.8 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR1.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP2: Realizar instalaciones interiores en viviendas con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR2.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se redistribuye según el plan de montaje.

CR2.2 El replanteo de la instalación y la ubicación de las canalizaciones, cajas de protección, cajas de mecanismos, conexiones y registros, así como el resto de los elementos eléctricos se ajustan a los planos y especificaciones del proyecto y a las prescripciones del REBT.

CR2.3 La instalación y colocación de las canalizaciones se realiza cumpliendo con las características y dimensiones indicadas en la documentación y normativa electrotécnica.

CR2.4 Los conductores se alojan en las canalizaciones eléctricas sin merma o modificación de sus características, y las secciones, tipo de aislamiento y colores, entre otros, responden a las especificaciones del proyecto y del REBT.

CR2.5 Los dispositivos de protección se ajustan al número de circuitos de electrificación de la vivienda y a los elementos a proteger.

CR2.6 El empalme de los conductores y conexión a los elementos eléctricos se realiza:

- Sin presentar cruzamientos entre ellos y respetando la estética del conjunto.

- Teniendo en cuenta la sección y color de los conductores.

- Asegurando la fiabilidad del contacto eléctrico y utilizando los elementos adecuados o reglamentarios.

CR2.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.8 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR2.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP3: Reparar instalaciones en viviendas y edificios de viviendas con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR3.1 El tipo de avería, la causa que la produce y el elemento deteriorado se determinan mediante la comprobación funcional y de los parámetros eléctricos.

CR3.2 El tipo de avería y coste de la reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR3.3 El elemento deteriorado y reconstrucción de la parte de la instalación se sustituyen utilizando la secuencia de desmontaje y montaje adecuada y restableciendo las condiciones de funcionamiento de la instalación.

CR3.4 Las operaciones de diagnóstico y reparación se realizan en el tiempo previsto y no provocan otras averías o daños en la instalación.

CR3.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.6 El restablecimiento funcional de la instalación se verifica mediante las pruebas y medidas de los niveles de los parámetros reglamentarios.

CR3.7 El informe de reparación de la avería contiene las intervenciones realizadas y los datos necesarios para la elaboración de la factura.

RP4: Elaborar la documentación técnica y administrativa de las instalaciones eléctricas de baja tensión, en el ámbito de su competencia.

CR4.1 Las características técnicas y económicas de la instalación se acuerdan con el cliente y se recogen en el documento correspondiente.

CR4.2 La información necesaria para la elaboración de la documentación (ITC de aplicación, normativa, instancias y permisos, entre otros) se recaba ante el órgano competente y se selecciona del REBT.

CR4.3 En la documentación de la definición de la instalación se establece:

- La carga total correspondiente al edificio o vivienda.

- Los elementos constituyentes de la instalación de enlace: caja general de protección, línea general de alimentación, elemento para la ubicación de contadores, derivación individual y protecciones, entre otros.

- Los elementos que configuran la instalación de puesta a tierra.

- Las instalaciones de interior de las viviendas, número de circuitos protecciones y características.

- La instalación de los servicios comunes y la previsión de circuitos a posible locales comerciales.

Teniendo en cuenta los servicios del edificio y el grado de electrificación de las viviendas y aplicando los criterios establecidos en el reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT).

CR4.4 En la documentación del montaje de la instalación se resuelven:

- La ubicación de la caja general de protección y de los contadores.

- El sistema de instalación de las canalizaciones y conductores y el paso por los elementos de construcción de la instalación de enlace, interior de viviendas y servicios comunes.

- El sistema de instalación de puesta a tierra.

- Las contingencias surgidas durante el montaje.

Teniendo en cuenta los planos y características del edificio y aplicando las prescripciones establecidas en el reglamento electrotécnico para baja tensión (REBT).

CR4.5 En la documentación se recogen los cálculos, planos, croquis y esquemas, listas de materiales y unidades de obra, entre otros, utilizando el formato y la representación normalizada de la solución adoptada.

CR4.6 Los elementos y materiales seleccionados se ajustan al presupuesto acordado.

CR4.7 Los medios técnicos, materiales y de seguridad y tiempos previstos, entre otros, para la ejecución de la instalación se recogen en el plan de montaje.

CR4.8 El certificado de la instalación, memoria técnica de diseño, planos, manual de uso y prevención de riesgos, entre otros, se presenta en tiempo y forma ante el órgano competente y especifica las características solicitadas de acuerdo al REBT.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelables y tenazas de presión para terminales, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Máquinas para trabajos de mecanizado (taladradora, punzonadora y remachadora, entre otros). Instrumentación eléctrica (polímetro, pinzas amperimétrica y vatimétrica, telurómetro, medidor de aislamiento y discriminador de tensión, entre otros).

Medidor de corrientes de fuga. Analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica. Equipo verificador de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales. Equipo verificador de la continuidad de los conductores. Medidor de impedancia de bucle, con sistema de medición independiente. Luxómetro con rango de medida adecuado para luces de emergencia. Medios de montaje (escaleras y andamios, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica (vestimenta-equipos de protección individual-calzado, guantes y casco, entre otros). Ordenador. Impresora. Software para instalaciones eléctricas.

Productos y resultados:

Instalación eléctrica en viviendas unifamiliares. Instalación eléctrica en viviendas ubicadas en los edificios.

Instalación eléctrica de acometida y de enlace a las viviendas y edificios. Instalación eléctrica de las zonas comunes de los edificios de viviendas (excepto ascensor o montacargas). Reparación de instalaciones eléctricas de edificios destinados a viviendas.

Información utilizada o generada:

Documentación de proyectos de instalaciones. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Normas: normalización electrotécnica nacional e internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de las compañías eléctricas. Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Ordenes de trabajo. Documentación administrativa (certificado de la instalación, boletín de la instalación, memoria técnica de diseño, planos, manual de uso y prevención de riesgos, esquemas unifilares, entre otros). Informe de montaje. Documentación técnica de montaje de las instalaciones en su ámbito de competencia. Presupuestos y facturas.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN EDIFICIOS COMERCIALES, DE OFICINAS Y DE UNA O VARIAS INDUSTRIAS

Nivel: 2.

Código: UC0821_2.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Realizar acometidas e instalaciones de enlace de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR1.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se redistribuye en tiempo y forma según el plan de montaje.

CR1.2 El replanteo de la instalación de enlace y la ubicación de las canalizaciones, caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, derivaciones individuales, cuadros de distribución y protección y equipos de medida se ajusta a los planos y especificaciones del proyecto y reglamento electrotécnico de baja tensión (REBT).

CR1.3 La instalación y colocación de las canalizaciones se realiza cumpliendo con las características y dimensiones indicadas en la documentación y normativa electrotécnica.

CR1.4 Los conductores se alojan en las canalizaciones eléctricas sin merma o modificación de sus características, y las secciones, tipo de aislamiento y colores, entre otros, responden a las especificaciones del proyecto y del REBT.

CR1.5 La red de tierra se instala y conecta siguiendo la documentación técnica (proyecto y esquemas, entre otros), utilizando el procedimiento establecido en el proyecto o documentación técnica.

CR1.6 Los conductores se conectan sin presentar cruzamientos entre ellos, respetando la estética del conjunto y asegurando la fiabilidad de la conexión eléctrica.

CR1.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.8 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR1.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP2: Realizar instalaciones de distribución de energía eléctrica en edificios comerciales, oficinas e industrias con las condiciones de seguridad requeridas y con la calidad establecida, de acuerdo a la normativa vigente.

CR2.1 El acopio de material se ajusta a las especificaciones del proyecto y se redistribuye en tiempo y forma según el plan de montaje.

CR2.2 El replanteo de la instalación, trazado y ubicación de:

- Las canalizaciones, cuadros o armarios de distribución y protección y del resto de elementos de la instalación (puntos de luz, tomas de corriente, cajas de protección y mecanismos, entre otros).

- Los elementos de control de encendido de los puntos de luz.

- Los receptores fijos.

- Las luminarias de emergencia y, en su caso, de señalización.

Se ajusta a los planos y especificaciones del proyecto y a las prescripciones del REBT.

CR2.3 El montaje de las canalizaciones se realiza utilizando las técnicas de unión y sujeción adecuadas al tipo y dimensiones del material, características del local y normativa.

CR2.4 Los conductores se alojan en las canalizaciones eléctricas sin merma o modificación de sus características quedando identificados los diferentes circuitos y respondiendo las secciones de los conductores y los tipos de aislamiento, colores, entre otros, a las especificaciones del proyecto y del REBT.

CR2.5 Las características de luminarias, potencia y tipo de la fuente de luz se adecuan a la actividad del local no provocando zonas de sombra ni deslumbramientos y se disponen a la altura adecuada de acuerdo a la zona y características del puesto de trabajo.

CR2.6 El empalme de los conductores y conexión a los elementos eléctricos se realiza:

- No presentando cruzamientos entre ellos y respetando la estética del conjunto.

- Teniendo en cuenta la sección y color de los conductores.

- Asegurando la fiabilidad de la conexión y utilizando los elementos adecuados o reglamentarios.

CR2.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.8 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR2.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP3: Montar los elementos de protección y distribución en envolventes, (armarios y cuadros, entre otros) con la calidad establecida y cumpliendo las normas de seguridad de acuerdo a la normativa vigente.

CR3.1 La distribución de los elementos en las envolventes y su mecanizado se recoge en los croquis, optimizando el espacio disponible.

CR3.2 El mecanizado de la placa de montaje, vías de sujeción y puertas, entre otros, y su sujeción se realiza de acuerdo a los croquis y planos y con la calidad prevista.

CR3.3 Las características de los elementos de protección y distribución se ajustan a las especificaciones del proyecto o responden a la sección de los conductores y a la potencia demandada.

CR3.4 Los elementos de protección y distribución se montan dando respuesta a la documentación técnica y croquis de montaje.

CR3.5 El cableado de los conductores del cuadro se realiza:

- Respondiendo a los esquemas eléctricos y de cableado.

- Teniendo en cuenta la sección y color de los conductores.

- No presentando cruzamientos entre ellos y respetando la estética del conjunto.

- Alojándolos en canaleta o agrupándolos y fijándolos utilizando la técnica adecuada.

- Identificándolos según la documentación técnica o criterios establecidos.

CR3.6 Los conductores se conexionan a los elementos del cuadro asegurando la fiabilidad de la conexión eléctrica en los terminales.

CR3.7 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP4: Mantener y reparar instalaciones en edificios comerciales, oficinas e industrias con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR4.1 El programa de mantenimiento de las instalaciones se realiza según el plan establecido.

CR4.2 El tipo de avería, la causa que la produce y el elemento deteriorado se determinan mediante la comprobación funcional y de los parámetros eléctricos.

CR4.3 El tipo de avería y coste de reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR4.4 El elemento deteriorado y la parte de la instalación se sustituyen utilizando la secuencia de desmontaje y montaje adecuada y restableciendo las condiciones de funcionamiento de la instalación.

CR4.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR4.6 El estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificación.

CR4.7 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe correspondiente.

RP5: Elaborar la documentación técnica y administrativa de las instalaciones eléctricas de locales, oficinas o pequeñas industrias en el ámbito de su competencia.

CR5.1 Las características técnicas y económicas de la instalación se acuerdan con el cliente y se recogen en el documento correspondiente.

CR5.2 La información necesaria para la elaboración de la documentación (ITC de aplicación, normativa, instancias y permisos, entre otros.) se recaba ante el órgano competente y se selecciona del REBT.

CR5.3 En la documentación de la definición de la instalación se establecen:

- La carga total y las cargas parciales.

- Los elementos constituyentes de la instalación de enlace: caja general de protección, línea general de alimentación, elemento para la ubicación de contadores, derivación individual y protecciones, entre otros.

- Los elementos que configuran la instalación de puesta a tierra.

- La instalación de interior, número de circuitos protecciones y características.

Teniendo en cuenta las necesidades del local y aplicando los criterios establecidos en el REBT.

CR5.4 En la documentación del montaje de la instalación se resuelven:

- La ubicación de la caja general de protección y de los contadores.

- El sistema de instalación de las canalizaciones, cuadros o armarios, conductores y puntos de luz, entre otros.

- El sistema de instalación de puesta a tierra.

Teniendo en cuenta las características del local y aplicando las prescripciones establecidas en el REBT.

CR5.5 La solución adoptada para construir la instalación se recoge en los croquis y planos.

CR5.6 La documentación se realiza recogiendo los cálculos, listas de materiales, unidades de obra y el informe de reparación de averías con los datos para la realización de la factura y actualización de históricos utilizando el procedimiento adecuado y la representación normalizada.

CR5.7 Los medios técnicos, materiales, de seguridad y tiempos previstos, entre otros, para la ejecución de la instalación se recogen en el plan de montaje.

CR5.8 El certificado de la instalación, memoria técnica de diseño, planos, manual de uso y prevención de riesgos, entre otros, se presenta en tiempo y forma ante el órgano competente y especifica las características solicitadas de acuerdo al REBT.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables y tenazas de presión para terminales, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Máquinas para trabajos de mecanizado (taladradora, punzonadora, remachadora y roscadora, entre otros). Instrumentación eléctrica (polímetro, pinzas amperimétrica y vatimétrica, telurómetro, medidor de aislamiento y discriminador de tensión, equipo de curvado de tubos, entre otros). Medidor de corrientes de fuga. Analizador-registrador de potencia y energía para corriente alterna trifásica. Equipo verificador de la sensibilidad de disparo de los interruptores diferenciales. Equipo verificador de la continuidad de los conductores. Medidor de impedancia de bucle, con sistema de medición independiente. Luxómetro con rango de medida adecuado para las luces de emergencia. Analizador de redes de armónicos y de perturbaciones de red. Electrodo para la medida del aislamiento de los suelos. Aparato comprobador del dispositivo de vigilancia del nivel de aislamiento de los quirófanos. Analizador de redes, de armónicos y de perturbaciones de red. Medios de montaje (escaleras y andamios, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica (vestimenta-equipos de protección individual-calzado, guantes, y casco, entre otros). Ordenador. Impresora. Software para instalaciones eléctricas.

Productos y resultados:

Instalación eléctrica de locales comerciales. Instalación eléctrica de oficinas. Instalación eléctrica de locales especiales (pública concurrencia, con riesgos de incendio o explosión, piscinas y fuentes, entre otros). Mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas en edificios comerciales, oficinas e industrias.

Información utilizada o generada:

Documentación de proyectos de instalaciones. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Normas: Normalización electrotécnica nacional e internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de las compañías eléctricas). Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Órdenes de trabajo. Documentación administrativa (certificado de la instalación, memoria técnica de diseño, planos, esquemas unifilares, manual de uso y prevención de riesgos, entre otros). Informe de montaje. Documentación técnica de montaje de las instalaciones en su ámbito de competencia. Presupuestos y facturas. Informe de reparación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: MONTAR Y MANTENER INSTALACIONES DE AUTOMATISMOS EN EL ENTORNO DE VIVIENDAS Y PEQUEÑA INDUSTRIA

Nivel: 2.

Código: UC0822_2.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Preparar armarios y cuadros eléctricos, entre otros, para el montaje de los circuitos de maniobra, protección y control de dispositivos electrotécnicos, con la calidad establecida y cumpliendo las normas de seguridad.

CR1.1 La distribución de los elementos en las envolventes y la información para su mecanizado se recoge en los croquis y planos optimizando el espacio disponible.

CR1.2 El plan de montaje y secuencia de las operaciones de mecanizado se realizan dando respuesta a los croquis y planos del cuadro.

CR1.3 El material seleccionado (perfiles, envolventes y cuadros, entre otros) se ajusta a las especificaciones del proyecto y al plan de montaje.

CR1.4 La distribución y el trazado de ubicación de los elementos de sujeción, perfiles y canalizaciones en el interior de la envolvente se realiza respondiendo a los planos de implantación.

CR1.5 El mecanizado de la placa de montaje, perfiles y envolventes, entre otros se ajusta a los datos de los planos y a la secuencia de operaciones.

CR1.6 Las herramientas, medios técnicos y de seguridad, se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.7 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP2: Montar los circuitos de maniobra, control y protección de dispositivos electrotécnicos en armarios y cuadros, entre otros, con la calidad establecida y cumpliendo las normas de seguridad.

CR2.1 Los elementos que conforman los circuitos de maniobra, control y protección de dispositivos electrotécnicos se ajustan a las especificaciones del proyecto y al plan de montaje.

CR2.2 Los equipos y elementos (controlador lógico programable, contactores, relés, elementos de protección, arrancadores electrónicos de máquinas eléctricas y elementos domóticos, entre otros) se fijan en el lugar preciso y con los medios adecuados asegurando la sujeción mecánica.

CR2.3 El cableado de los conductores (cables y pletinas) y su conexión con los equipos y elementos:

- Se ajusta a los esquemas.
- Se conforman de acuerdo a la ubicación exacta.
- Se tratan los extremos para su conexión y se colocan los terminales.
- Se identifican de acuerdo a los planos de montaje.
- Se asegura la fiabilidad del contacto eléctrico.

CR2.4 El programa de control se introduce en el controlador programable con los parámetros que den respuesta a las óptimas condiciones de funcionamiento, utilizando el equipo adecuado.

CR2.5 Las pruebas funcionales se realizan utilizando el protocolo previsto y dando respuesta a las condiciones de funcionamiento.

CR2.6 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.7 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP3: Realizar instalaciones automatizadas (equipo de control, sensores, actuadores y detectores, entre otros) en condiciones de seguridad y de calidad.

CR3.1 La distribución de los elementos, el replanteo, la ubicación de las canalizaciones, dispositivos de control, accionamiento y medida se recogen en los croquis según el proyecto o requerimientos del cliente.

CR3.2 Los conductores se alojan en las canalizaciones reglamentarias sin merma o modificación de sus características.

CR3.3 La ubicación de actuadores electromecánicos, motores eléctricos, sensores y detectores de tipo electrotécnico se realiza cumpliendo con los requisitos del proyecto, la función a realizar y teniendo en cuenta el acceso para el mantenimiento.

CR3.4 Los elementos de protección y los conductores se ajustan a la función a cumplir, al número de circuitos y a la potencia del receptor.

CR3.5 La conexión de los actuadores, sensores, elementos de control y de protección y módulos auxiliares se realiza de acuerdo a los esquemas y a la documentación técnica del fabricante.

CR3.6 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR3.7 Las condiciones de funcionamiento especificadas se consiguen realizando las pruebas y ajustes necesarios en los elementos de la instalación.

CR3.8 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP4: Mantener y reparar instalaciones automatizadas en condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR4.1 La disfunción del elemento deteriorado o del programa de control se determina mediante la comprobación funcional y de los parámetros de la instalación.

CR4.2 El tipo de avería y coste de la reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR4.3 La sustitución del elemento deteriorado se realiza utilizando la secuencia de desmontaje y montaje establecida consiguiendo el restablecimiento de las condiciones de funcionamiento.

CR4.4 La disfunción del programa de control o de los valores de consigna de los parámetros afectados se restituye a las condiciones de funcionamiento.

CR4.5 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR4.6 El restablecimiento funcional de la instalación se verifica mediante las pruebas y medidas de los niveles de los parámetros reglamentarios.

CR4.7 Las operaciones de mantenimiento de los elementos de las instalaciones se realizan siguiendo las instrucciones del fabricante.

CR4.8 El informe de la reparación de averías contiene los datos para la realización de la factura.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables y tenazas de presión para terminales, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates y destornilladores, entre otros). Máquinas para trabajos de mecanizado básico (taladradora, punzonadora y remachadora, entre otros). Instrumentación eléctrica (políme-

tro y discriminador de tensión, entre otros). Medios de montaje (escaleras y andamios, entre otros). Equipos de seguridad y protección eléctrica. PC, panel operador de parametrización/programación.

Productos y resultados:

Instalación y mantenimiento de sistemas automatizados. Instalación y mantenimiento de equipos de control y regulación automática.

Información utilizada o generada:

Documentación de proyectos de instalaciones automatizadas. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión. Normas: normalización electrotécnica nacional e internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas. Normas particulares de las compañías eléctricas. Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Órdenes de trabajo. Documentación administrativa (planos, esquemas unifilares, manual de uso y prevención de riesgos, entre otros). Informe de montaje. Partes de trabajo. Informe de reparación de averías. Presupuesto y factura. Ordenador. Impresora. Software para instalaciones eléctricas.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: MONTAR Y MANTENER REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN

Nivel: 2.

Código: UC0823_2.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Montar apoyos de redes aéreas de baja tensión de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR1.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR1.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR1.3 El replanteo de la red, ubicación de apoyos, dimensiones de zanjas y arquetas, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

CR1.4 Los apoyos y armados se montan siguiendo las especificaciones de montaje del fabricante.

CR1.5 Las tomas de tierra de los apoyos se montan consultando la documentación del proyecto.

CR1.6 La cimentación y hormigonado de los apoyos y en su caso los anclajes, se realizan cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

CR1.7 El izado y sujeción del apoyo se realiza con los medios adecuados, aplicando las normas de seguridad y consiguiendo el aplomado y nivelado del mismo.

RP2: Montar los conductores aislados sobre apoyos, de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR2.1 El tendido de los conductores se realiza sin que sufran daños y dejándolos preparados para su tensado.

CR2.2 Los conductores se tensan teniendo en cuenta la distancia de los apoyos y la flecha de la catenaria.

CR2.3 El engrapado o retencionado del neutro fiador a los herrajes de sujeción se realiza sin torsión y consiguiendo que el haz de conductores conforme un paso de cableado uniforme.

CR2.4 Los empalmes y conexiones de los conductores se realizan utilizando los terminales y manguitos de empalme preaislados, las derivaciones apropiadas y las herramientas y equipos específicos.

CR2.5 La puesta en servicio de la red se ajusta a los requerimientos del proyecto y normas de la compañía suministradora.

RP3: Montar los conductores de redes aéreas de baja tensión sobre fachada, de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR3.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR3.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR3.3 El replanteo de la red y ubicación de los taladros y huecos para los elementos de anclaje y sujeción (soportes, tubos y garras, entre otros), se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto.

CR3.4 Los posteletes con sus garras, los tubos, los soportes de haz y las canaletas en las fachadas se fijan a las distancias y medidas especificadas en el proyecto y permiten la instalación adecuada del haz.

CR3.5 El tendido y fijación del haz a la fachada se realiza desplazando la bobina sin que sufra daños y dejándolo preparado para su tensado, en el caso de que existan vanos.

CR3.6 El tensado de los cables en los cruces (vanos) se realiza sobre el conductor neutro y tiene en cuenta el ancho de la calzada y la flecha de la catenaria.

CR3.7 Los empalmes y conexiones de los conductores se realizan utilizando los terminales y manguitos de empalme preaislados, las derivaciones apropiadas y las herramientas y equipos específicos.

CR3.8 La puesta en servicio de la red se ajusta a los requerimientos del proyecto y normas de la compañía suministradora.

RP4: Reparar y mantener con y sin tensión redes eléctricas de baja tensión, siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad y tiempo de respuesta adecuados.

CR4.1 La inspección de la red y de sus componentes se efectúa recogiendo, anotando y evaluando el estado de los componentes de la instalación.

CR4.2 En el mantenimiento preventivo:

- Se comprueba que el elemento intervenido coincide con el indicado en el parte de trabajo.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos intervenido se efectúan con la precisión requerida.

CR4.3 En el mantenimiento correctivo:

- Se comprueba que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- Se corrigen las anomalías de los componentes de la instalación siguiendo los procedimientos dados para el montaje.
- Se verifica que el elemento intervenido es idéntico o de las mismas características que el averiado.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se realizan con la precisión requerida.

CR4.4 En las operaciones en la red:

- El descargo de la red se solicita al centro de operación.
- La línea se conecta a otra red para no interrumpir el servicio, cuando esto sea posible.
- Las medidas de seguridad de señalización y de protección se realizan utilizando el procedimiento establecido.
- El restablecimiento de la red se solicita al centro de operación.
- Se comprueba la puesta en servicio de la instalación.

CR4.5 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR4.6 Los instrumentos y aparatos de medida se comprueba que disponen del certificado de calibración vigente.

CR4.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR4.8 La información necesaria se recoge en el informe de la reparación de averías y puesta en servicio de la instalación.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Camión-grúa. Plumas, cabestrantes, poleas, estrobos, calzos y pistolas, entre otros. Prensas, matrices, herramientas para derivaciones por cuña a presión. Cinta métrica, teodolito y plomada. Mazas y sufrideras. Frenos y cable piloto. Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Máquinas para trabajos de mecanizado. Instrumentos de medida (telurómetro, dinamómetro, termómetro y pinza voltiamperimétrica, entre otros). Herramientas informáticas para la realización de documentación. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados:

Instalaciones de redes aéreas de baja tensión. Mantenimiento de instalaciones de redes aéreas de baja tensión.

Información utilizada o generada:

Documentación técnica del proyecto y plan de montaje. Planos de montaje de apoyos y herrajes. Órdenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales técnicos del fabricante. Manuales de los distintos equipos. Reglamentación y normativa. Fichas de mantenimiento. Histórico de averías. Normas de seguridad. Informe de anomalías sobre el proyecto. Informe final sobre el trazado de la instalación. Permiso para retirada de tierras sobrantes. Estadillo donde se indique cantidad de tierra sobrante. Solicitud de descargo. Permiso de trabajo en la instalación afectada. Informe de montaje. Informe de mantenimiento. Partes de trabajo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 5: MONTAR Y MANTENER REDES ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSION

Nivel: 2.

Código: UC0824_2.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Montar los conductores de redes eléctricas subterráneas sobre lecho de arena y bajo tubo en zanjas de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR1.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR1.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR1.3 El replanteo y dimensiones de las zanjas y arquetas, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y asegurándose que no coincide con otros servicios en la misma proyección vertical y cumple con la reglamentación vigente.

CR1.4 Las intervenciones (calzadas, aceras, cruces de calles y carreteras, entre otros) se realizan disponiendo de los permisos correspondientes.

CR1.5 El asiento de los cables sobre la base de la zanja o la introducción de los cables en los tubos y la preparación de la instalación para su tendido se realiza teniendo en cuenta el tipo de instalación.

CR1.6 El tendido de los conductores se realiza sin que sufran daños (colocando los rodillos y evitando cruces) y se disponen de acuerdo al tipo de instalación y a la reglamentación vigente.

CR1.7 Los conductores se empalman y conexionan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

CR1.8 Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuadas siguiendo la documentación del proyecto y plan de montaje.

CR1.9 Las protecciones mecánicas y de señalización de la red se montan cumpliendo la normativa vigente.

CR1.10 Las cajas terminales y empalmes se confeccionan y montan siguiendo las normas e instrucciones del fabricante.

CR1.11 En las pruebas realizadas a los elementos de la instalación:

- Se asegura la continuidad.
- Se comprueba el orden de fases.
- Se comprueba el aislamiento.
- Se verifica la continuidad de la pantalla metálica.
- Se realizan los ensayos normativos.

CR1.12 El paso del cable desde la red subterránea a aérea se realiza a través del tubo de acero con las dimensiones apropiadas y taponándolo con el correspondiente protector de cable.

RP2: Montar los conductores de redes eléctricas en galerías, de acuerdo al proyecto y plan de montaje, aplicando los procedimientos y medios de seguridad adecuados, con la calidad requerida.

CR2.1 El acopio de materiales a lo largo del trazado de la red se realiza siguiendo las especificaciones del proyecto y de acuerdo con el plan de montaje.

CR2.2 Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.

CR2.3 La ubicación de las bandejas, herrajes y sujeciones, entre otros, se realiza cumpliendo con las especificaciones del proyecto y con la reglamentación vigente.

CR2.4 El asiento de los cables en la bandeja se realiza teniendo en cuenta el tipo de sujeción, la cantidad de cables que aloja, y el resto de servicios de la galería.

CR2.5 Los conductores se tienden sin que sufran daños y se disponen de acuerdo a la reglamentación vigente.

CR2.6 Los conductores se marcan y se agrupan a las distancias adecuadas siguiendo la documentación del proyecto y plan de montaje.

CR2.7 Los conductores se empalman y conexionan utilizando los elementos apropiados según normas e instrucciones de montaje.

CR2.8 En las pruebas realizadas en los elementos de la instalación:

- Se asegura la continuidad.
- Se comprueba el orden de fases.
- Se comprueban los aislamientos.
- Se verifica la continuidad de la pantalla metálica.
- Se realizan los ensayos normativos.

CR2.9 El paso del cable desde la red subterránea a aérea se realiza a través del tubo de acero con las dimensiones apropiadas y taponándolo con el correspondiente protector de cable.

RP3: Realizar la puesta en servicio de la red, de acuerdo al proyecto y normas de la compañía suministradora aplicando los procedimientos y medios de seguridad establecidos.

CR3.1 El descargo o autorización para conectar la red montada a otra red o a la subestación se solicita para las fechas de actuación.

CR3.2 La ausencia de tensión se garantiza mediante las comprobaciones necesarias.

CR3.3 Las zonas de protección y de trabajo se señalan cumpliendo los requisitos de seguridad requeridos.

CR3.4 La zona de intervención de la red aérea se protege mediante la puesta a tierra de sus conductores.

CR3.5 La conexión a la red o a la subestación se realiza con los elementos adecuados y asegurando su fijación mecánica.

CR3.6 El restablecimiento del servicio de la red se verifica con los elementos requeridos.

CR3.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR3.8 El informe de montaje de la instalación contiene los datos necesarios y en el formato correspondiente.

RP4: Reparar y mantener redes eléctricas de baja tensión, siguiendo los procedimientos establecidos en condiciones de calidad y tiempo de respuesta adecuados.

CR4.1 La inspección de la red y de sus componentes se efectúa recogiendo, anotando y evaluando el estado de los componentes de la instalación.

CR4.2 En el mantenimiento preventivo:

- Se comprueba que el elemento intervenido coincide con el indicado en el parte de trabajo.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos intervenidos se efectúan con la precisión requerida.

CR4.3 En el mantenimiento correctivo:

- Se comprueba que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- Se corrigen las anomalías de los componentes de la instalación siguiendo los procedimientos dados para el montaje.
- El elemento es sustituido por otro idéntico o de las mismas características que el averiado.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se realizan con la precisión requerida.

CR4.4 En las operaciones en la red:

- El descargo de la red se solicita al centro de operación.
- La línea se conecta a otra red para no interrumpir el servicio, cuando esto sea posible.
- Las medidas de seguridad, de señalización y de protección se realizan utilizando el procedimiento establecido.
- El restablecimiento de la red se solicita al centro de operación.
- Se comprueba la puesta en servicio de la instalación.

CR4.5 Los medios técnicos, instrumentos de medida y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR4.6 Los instrumentos y aparatos de medida se comprueba que disponen del certificado de calibración vigente.

CR4.7 Las normas de seguridad personal, de las instalaciones y de los equipos se cumplen en todas las intervenciones.

CR4.8 La información necesaria se recoge en el informe de la reparación de averías y puesta en servicio de la instalación.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Camión-grúa. Plumas, cabestrantes y calzos, entre otros. Prensas, matrices y herramientas para derivaciones por cuña a presión. Palas, pisonos, paletas, entre otros. Bobinas de cable, gatos, rodillos, entre otros. Cinta

métrica, cintas adhesivas de colores, entre otros. Mazas y sufrideras. Frenos y cable piloto. Herramientas manuales para trabajos eléctricos. Herramientas manuales para trabajos mecánicos. Máquinas para trabajos de mecanizado. Medidor de aislamiento. Equipo de verificación y localización de cables subterráneos. Instrumentos de medida (telurómetro, dinamómetro, termómetro, pinza voltiamperimétrica, entre otros). Herramientas informáticas para la realización de documentación. Terminal Portátil para mantenimiento. Equipos y elementos de protección.

Productos y resultados:

Redes eléctricas subterráneas de baja tensión. Mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Información utilizada o generada:

Documentación técnica del proyecto y plan de montaje. Ordenes de trabajo. Partes de descripción de averías. Manuales técnicos del fabricante. Manuales de los distintos equipos. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Reglamento de Acometidas Eléctricas, Reglamento de Verificaciones Eléctricas, Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas Subestaciones y Centros de Transformación). Normas: Normalización Electrotécnica Nacional e Internacional UNE, CEI, CENELEC. Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de las compañías eléctricas. Fichas de mantenimiento. Histórico de averías. Normas de seguridad. Informe de anomalías sobre el proyecto. Informe final sobre el trazado de la instalación. Permiso para retirada de tierras sobrantes. Estadillo donde se indique cantidad de tierra sobrante. Solicitud de descargo. Permiso de trabajo en la instalación afectada. Informe de montaje. Informe de mantenimiento. Partes de trabajo.

UNIDAD DE COMPETENCIA 6: MONTAR Y MANTENER MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Nivel: 2.

Código: UC0825_2.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Instalar máquinas eléctricas rotativas y transformadores, en las condiciones de seguridad establecidas y de acuerdo a la normativa vigente.

CR1.1 En los planos de montaje y documentación técnica se comprueba que estén definidas las características mecánicas y eléctricas (situación y características de los dispositivos de fijación, dimensiones máximas, situación de bornas de conexión, de los posibles elementos de refrigeración, entre otras), necesarias para el montaje de la máquina.

CR1.2 Las operaciones necesarias para el montaje de la máquina (acopio de materiales, preparación de máquinas y herramientas, montaje y sujeción mecánica y acabados) se realizan en el tiempo y con la calidad adecuadas.

CR1.3 El ensamblaje de las piezas, en caso necesario, se realiza de acuerdo con los planos y croquis constructivos y las indicaciones del fabricante.

CR1.4 Las partes que forman los anclajes (patas, bridas, entre otros) y dispositivos de fijación se aseguran de acuerdo al plan de montaje y consiguiendo la adecuada fijación de las partes que los componen.

CR1.5 El cálculo de las magnitudes eléctricas se realiza a partir de los datos de la placa de características.

CR1.6 Las protecciones eléctricas de motores y transformadores (sobrecorrientes, falta de fase, entre otras) son las adecuadas al tipo de instalación y a la normativa vigente.

CR1.7 Las conexiones se realizan preparando adecuadamente los terminales, asegurando su sujeción mecánica.

nica y contacto eléctrico de acuerdo a la documentación técnica.

CR1.8 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR1.9 Las normas de seguridad se conocen y tienen en cuenta en todas las intervenciones.

CR1.10 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe de montaje.

RP2: Realizar las pruebas y puesta en marcha de máquinas eléctricas rotativas y transformadores en las condiciones de seguridad establecidas y de acuerdo a la normativa vigente.

CR2.1 La puesta en marcha y los ensayos de las máquinas se realizan de acuerdo a los protocolos establecidos.

CR2.2 Los resultados obtenidos en las pruebas y ensayos normalizados, tanto en vacío como en carga, se corresponden con los parámetros indicados en la placa de características de la máquina eléctrica.

CR2.3 Los medios técnicos y las herramientas se emplean según los requerimientos de cada intervención.

CR2.4 Las normas de seguridad se conocen y tienen en cuenta en todas las intervenciones.

CR2.5 Las pruebas realizadas y las modificaciones introducidas se recogen en el informe correspondiente.

RP3: Mantener y reparar máquinas eléctricas rotativas y transformadores, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la normativa vigente.

CR3.1 El programa de mantenimiento de la máquina o transformador se realiza según el plan establecido.

CR3.2 La avería en la máquina eléctrica o transformador, se diagnostica mediante la aplicación de un procedimiento establecido y utilizando las herramientas e instrumentos oportunos.

CR3.3 El tipo de avería y coste de reparación se recoge con precisión en el presupuesto.

CR3.4 El acopio de materiales, la preparación de máquinas y herramientas, la elaboración de las bobinas, aislamientos y barnizados, montaje, conexiones y acabados) se realizan en el tiempo y con la calidad adecuadas.

CR3.5 Las características constructivas de la máquina o transformador averiados (esquemas de conexiones, número de espiras, diámetro del hilo, forma constructiva del transformador, tipo de aislamiento, entre otros) se obtienen con detalle en el proceso de desmontaje y se recogen en el documento correspondiente.

CR3.6 El elemento deteriorado y la parte de la máquina o transformador se sustituyen utilizando la secuencia de desmontaje y montaje adecuada y restableciendo las condiciones de funcionamiento de la instalación.

CR3.7 Los medios técnicos, las herramientas y medios de seguridad se emplean según cada intervención.

CR3.8 El estado de la instalación y los valores de los parámetros reglamentarios se conocen efectuando las pruebas de comprobación y verificando que coinciden con las indicadas en las placas de características.

CR3.9 El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el informe correspondiente.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Herramientas manuales para trabajos eléctricos (pelacables, tenazas de presión, entre otros). Herramientas manuales para trabajos mecánicos (alicates, destornilladores, llaves inglesa, fijas, gatos mecánicos, martillos, entre otros). Instrumentos de medida y prueba (óhmetro, voltímetro, amperímetro, vatímetro, polímetro, pinzas amperimétrica y vatimétrica, fasímetro, medidor de aislamiento, telurómetro, brújula, lámparas de prueba serie y paralelo», entre otros) Instrumentos de medida mecáni-

cos (calibre, tornillo micrométrico, entre otros). Máquinas para bobinado de máquinas eléctricas y accesorios. Bancos de ensayo de máquinas eléctricas. Instrumentos (manuales o informáticos) para el diseño de pequeños y medios transformadores eléctricos. Hilos y pletinas. Barnices. Materiales aislantes. Materiales ferromagnéticos. Elementos de conexionado. Refrigerantes líquidos.

Productos y resultados:

Construcción de máquinas eléctricas estáticas. Reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y rotativas de CC y CA. Ensayos de máquinas eléctricas estáticas y rotativas de CC y CA.

Información utilizada o generada:

Esquemas de bobinados de máquinas eléctricas. Planos mecánicos de despiece de máquinas eléctricas. Procedimientos normalizados para ensayos de máquinas eléctricas. Documentos normalizados de mantenimiento preventivo de máquinas eléctricas. Partes de trabajo. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias. Normas y prescripciones técnicas de ámbito internacional.

MÓDULO FORMATIVO 1: INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS

Nivel: 2.

Código: MF0820_2.

Asociado a la UC: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.

Duración: 150 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones eléctricas de enlace y de interior para edificios destinados principalmente a viviendas, analizando el funcionamiento, las características y la normativa de aplicación.

CE1.1 Relacionar las partes de que constan las instalaciones eléctricas de enlace, de interior y comunes en los edificios de viviendas con el lugar de ubicación y con los elementos que las integran.

CE1.2 A partir de los planos de edificación de una vivienda unifamiliar y de un edificio destinado a viviendas:

- Elegir el lugar de emplazamiento de la caja general de protección, línea general de alimentación, derivación individual, contadores y cuadro general de protección, entre otros, aplicando la normativa relacionada, indicando las características técnicas que deben reunir en función del tipo, constitución y sistema de instalación.

- Ubicar sobre el plano la instalación de interior en las viviendas (circuitos, protecciones, tierras, elementos de maniobra, conductores y tubos, entre otros), aplicando la normativa relacionada, indicando las características técnicas que deben reunir en función del tipo, constitución, emplazamiento e instalación.

CE1.3 En una instalación a escala de un pequeño edificio o vivienda y con la documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales (o en catálogo, fotografía) con los símbolos que aparecen en los esquemas.

- Determinar el funcionamiento de la instalación en función de los elementos que intervienen en cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional de la instalación.

- Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la insta-

lación 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 y resistencia de tierra, entre otros) suponiendo y realizando modificaciones en componentes de la misma.

- Verificar que la instalación cumple con la normativa de aplicación.

- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C2: Realizar el montaje de la instalación de enlace y la electrificación de viviendas aplicando la reglamentación vigente actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 A partir de la documentación técnica o proyecto de una instalación eléctrica de un edificio de varias viviendas debidamente caracterizada:

- Interpretar los esquemas y planos correspondientes de la instalación de enlace, detectando las dificultades de montaje e indicando las soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación vigente.

- Establecer el plan de montaje de la instalación de enlace indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

CE2.2 En el montaje de la caja general de protección, línea general de alimentación, contadores y derivación individual, entre otros, de un edificio de varias viviendas (en una instalación a escala):

- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.

- Preparar y mecanizar las envolventes, cajas, canalizaciones, tubos, conductores y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.

- Montar los elementos, cajas, tubos, contadores y tierra, entre otros, de la instalación de enlace aplicando la reglamentación vigente asegurando su adecuada fijación mecánica.

- Introducir los conductores en los tubos aplicando la técnica adecuada marcando cada uno de ellos de forma inconfundible y evitando cruzamientos.

- Conexionar los componentes siguiendo procedimientos adecuados, asegurando su buen contacto eléctrico y respetando el código de colores.

- Realizar las pruebas y medidas reglamentarias de los parámetros de la instalación (resistencia de tierra y aislamientos, entre otros).

- Realizar las operaciones de montaje, pruebas y medidas aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales, alcanzando la calidad final prevista.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE2.3 En el montaje de la instalación de una vivienda de tipo medio realizada a escala (empotrada de forma real o simulada):

- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.

- Preparar y mecanizar las cajas, tubos, conductores y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.

- Montar los elementos, cajas y tubos, entre otros, aplicando la reglamentación vigente asegurando su adecuada fijación mecánica.

- Introducir los conductores en los tubos aplicando la técnica adecuada, marcando cada uno de ellos de forma inconfundible y evitando los cruzamientos.

- Conexionar los conductores en las cajas y en los componentes siguiendo procedimientos adecuados y asegurando su buen contacto eléctrico.

- Realizar las pruebas y medidas reglamentarias y necesarias para asegurar la correcta funcionalidad de la instalación (en los dispositivos de corte y protección, resistencia de tierra y aislamientos, entre otros).

- Realizar las operaciones de montaje, pruebas y medidas aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales precisas, alcanzando la calidad final prevista.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Reparar averías en instalaciones eléctricas de interior de edificios de viviendas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 En el diagnóstico, localización y reparación de averías reales o provocadas en la instalación de una vivienda y su instalación de enlace (simulada a escala):

- Indicar el proceso utilizado para el diagnóstico y localización de las averías tipo.

- Relacionar técnicas y medios específicos con el tipo de avería.

- Identificar los síntomas de la avería relacionándola con los efectos que produce la instalación.

CE3.2 En el diagnóstico, localización y reparación de averías reales o provocadas en la instalación de una vivienda y su instalación de enlace (simulada a escala):

- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

- Indicar el proceso utilizado para el diagnóstico y localización de las averías tipo.

- Relacionar técnicas y medios específicos con el tipo de avería.

CE3.3 En el diagnóstico, localización y reparación de averías reales o provocadas en la instalación de una vivienda y su instalación de enlace (simulada a escala):

- Identificar los síntomas de la avería relacionándola con los efectos que produce la instalación.

- Diagnosticar la causa de la avería realizando las pruebas y medidas necesarias e interpretando los resultados de acuerdo con la documentación de la misma.

- Localizar el elemento o componente causante de la avería, aplicando los procedimientos requeridos.

- Restituir las condiciones de funcionamiento, sustituyendo el elemento deteriorado o reconstruyendo la parte de la instalación en mal estado aplicando los procedimientos requeridos.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

- Elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales obtenidos de catálogos comerciales, estimación de tiempo a emplear y los impuestos de aplicación.

C4: Elaborar la documentación técnica de las instalaciones eléctricas en el interior de edificios de viviendas aplicando la reglamentación electrotécnica vigente.

CE4.1 Calcular las magnitudes eléctricas y dimensionales de los elementos de las instalaciones eléctricas de interior para edificios de viviendas aplicando las leyes y reglas de cálculo electrotécnico.

CE4.2 En un supuesto de caracterización de una instalación eléctrica de interior de un edificio de viviendas a partir de los planos de edificación y de acuerdo con la reglamentación electrotécnica vigente:

- Determinar el grado de electrificación correspondiente a las distintas viviendas del edificio.

- Realizar la distribución de circuitos eléctricos en el interior de las viviendas en función de las características definidas.

- Determinar la previsión de cargas del edificio en función de características de las viviendas, servicios generales, locales comerciales y oficinas.

- Representar gráficamente los esquemas de la instalación de enlace y circuitos de la vivienda.

- Determinar la sección de los conductores y diámetro de tubos en cada uno de los tramos de la instalación, en función de la potencia prevista y aplicando los criterios reglamentarios.

- Determinar las características del sistema de tierras de la línea principal y derivaciones de la instalación de tierra aplicando criterios normalizados.

- Establecer las características de los elementos de corte y protección de la instalación de enlace y del cuadro de protección de las viviendas aplicando el REBT.

- Determinar el emplazamiento y configuración del armario de contadores aplicando el REBT.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE4.3 Complimentar la documentación requerida por el REBT para la instalación de edificios de viviendas, empleando documentos oficiales equivalentes (memoria técnica de diseño, esquema unifilar, croquis, planos de emplazamiento, instrucciones de uso y mantenimiento, entre otros).

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.2 y CE2.3; C3 respecto a CE3.3.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Instalaciones de electrificación en viviendas y edificios de viviendas:

Instalaciones en viviendas: grado de electrificación.

Características y tipos de elementos: cuadro de distribución, elementos de mando y protección, tubos y canalizaciones, cajas, conductores eléctricos, elementos de maniobra y de conexión, entre otros.

Instalaciones de enlace. Partes: Características y tipos de los elementos (caja general de protección, contadores, cables, tubos, ICP, dispositivos de mando y protección, entre otros).

Instalaciones con bañeras o duchas.

Instalaciones de puesta a tierra: características y elementos.

Instalaciones en las zonas comunes: características y elementos.

Seguridad en las instalaciones. Protección contra sobretensiones y sobretensiones. Protección contra contactos directos e indirectos. Dispositivos.

2. Representación y simbología de las instalaciones eléctricas en viviendas:

Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.

Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología. Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de interior y de planos de edificios.

Normativa y reglamentación.

3. Cálculo en las instalaciones eléctricas de BT de edificios de viviendas:

Grado de electrificación y potencia en las viviendas.

Carga total de edificios destinados preferentemente a viviendas.

Circuitos, sección de conductores y caídas de tensión en viviendas e instalaciones de enlace. Intensidades máximas admisibles en los conductores. Elementos de protección.

Dimensiones de tubos y canalizaciones.

Selección de elementos en catálogos comerciales.

Procedimientos normalizados de cálculo de las instalaciones de BT.

Normativa y reglamentación electrotécnica.

4. Medida en las instalaciones eléctricas de viviendas:

Magnitudes eléctricas en: tensión, intensidad, resistencia y continuidad, potencia, resistencia eléctrica de las tomas de tierra y aislamientos, entre otros.

Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.

Instrumentos de medida: Tipología y características. Procedimientos de conexión.

Procesos de medida. Medidas reglamentarias.

5. Montaje de instalaciones eléctricas de interior en viviendas y edificios:

Emplazamiento y montaje de instalaciones de enlace: cajas generales de protección, línea general de alimentación, derivación individual, contadores y centralización, dispositivos de mando y protección. ICP.

Emplazamiento y montaje de sistema de instalaciones interiores de viviendas: tubos y cables, número de circuitos y características en el montaje, tomas de tierra, líneas y derivaciones, cuadro general de distribución, baños y cocinas, entre otros.

Medios y equipos técnicos en el montaje.

Medios y equipos de seguridad. Prevención de accidentes. Normativa de seguridad eléctrica.

Normativa y reglamentación.

6. Reparación de instalaciones eléctricas de interior en edificios de viviendas:

Averías tipo en edificios de viviendas. Síntomas y efectos.

Diagnóstico y localización (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad) en edificios de viviendas.

Reparación de averías.

Medidas de protección y seguridad.

7. Documentación de las instalaciones:

Documentación de las instalaciones (proyectos, memoria técnica de diseño, certificado de instalación eléctrica, instrucciones generales de uso y mantenimiento, entre otros).

Tramitación de las instalaciones.

Verificaciones e inspecciones.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

Taller de instalaciones electrotécnicas de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de instalacio-

nes eléctricas en viviendas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EDIFICIOS DE OFICINAS, COMERCIOS E INDUSTRIAS

Nivel: 2.

Código: MF0821_2.

Asociado a la UC: Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.

Duración: 180 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones eléctricas de interior para edificios de oficinas, comercios e industrias, analizando el funcionamiento, las características y la normativa de aplicación.

CE1.1 Relacionar las partes de que constan la instalación de enlace y la instalación eléctrica de interior de distribución de energía eléctrica en edificios de oficinas, comercios e industrias con el lugar de ubicación y con los elementos que lo integran.

CE1.2 Relacionar las características y tipos de luminarias y de las fuentes de luz con las necesidades de iluminación del plano y área de trabajo y con el tipo de actividad del local.

CE1.3 Clasificar los tipos de instalaciones eléctricas en función del tipo de edificio y servicio que prestan, indicando sus características, sistema de instalación e indicando la normativa vigente que las regula.

CE1.4 A partir de los planos de edificación de un local comercial o un pequeño edificio comercial:

- Elegir el lugar de emplazamiento de los elementos de la instalación de enlace, indicando las características técnicas que deben reunir en función del tipo, constitución y sistema de instalación.

- Situar la instalación de distribución de energía, cuadros o envolventes necesarios, indicando las características que deben reunir los elementos que intervienen en función del sistema de instalación y normativa aplicable.

- Ubicar las luminarias indicando las características técnicas que deben reunir y la fuente de luz que hay que utilizar en función de la actividad del local o zona a iluminar y el sistema de instalación.

CE1.5 En una instalación a escala que simule una pequeña industria y oficina, con la documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales (o en catálogo, fotografía) con los símbolos que aparecen en los esquemas.

- Determinar el funcionamiento de la instalación en función de los elementos que intervienen en cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional de la instalación.

- 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 y resistencia de tierra, entre otros)

suponiendo y realizando modificaciones en componentes de la misma.

- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la instalación.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C2: Realizar el montaje de la instalación eléctrica de edificios de oficinas, comerciales e industriales aplicando la reglamentación vigente actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 En el montaje de la instalación a escala de una industria dedicada a una actividad determinada y de un comercio, incluyendo la instalación de enlace, caracterizada a partir de los planos eléctricos:

- Interpretar los esquemas y planos, detectando las dificultades de montaje e indicando las soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación vigente.

- Establecer el plan de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

CE2.2 En el montaje de la instalación a escala de una industria dedicada a una actividad determinada y de un comercio, incluyendo la instalación de enlace caracterizada a partir de los planos eléctricos:

- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.

- Mecanizar y conformar los tubos, bandejas o prefabricados, soportes, aplicando los procedimientos requeridos.

- Configurar la distribución interna de armarios o envolventes, mecanizar y montar los elementos que lo integran, aplicando los procedimientos requeridos.

- Montar las luminarias con su equipo eléctrico comprobando su funcionamiento.

- Montar los elementos de la instalación aplicando la reglamentación vigente asegurando su adecuada fijación mecánica.

- Introducir los conductores en los tubos aplicando la técnica adecuada, marcando cada uno de ellos de forma inconfundible y evitando los cruzamientos.

- Conexionar los conductores en las cajas y los componentes siguiendo procedimientos adecuados y asegurando su buen contacto eléctrico.

- Realizar las operaciones de montaje aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales y alcanzando la calidad final prevista.

CE2.3 En el montaje de la instalación a escala de una industria dedicada a una actividad determinada y de un comercio, incluyendo la instalación de enlace caracterizada a partir de los planos eléctricos:

- Realizar las pruebas y medidas reglamentarias (resistencia de tierra, aislamientos y niveles de iluminación, entre otros) aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales y alcanzando la calidad final prevista.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Mantener y reparar averías en instalaciones eléctricas de interior en industrias, comercios y oficinas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE3.1 Elaborar el plan de mantenimiento de cuadros, luminarias y fuentes de luz a partir de los planos de una industria determinada y utilizando los catálogos del fabricante.

CE3.2 Elaborar el plan de mantenimiento de los elementos del sistema de instalación eléctrica de una industria en ambiente con riesgo de explosión a partir de los

planos y esquemas eléctricos de una industria determinada y utilizando los catálogos del fabricante.

CE3.3 Relacionar las características de las averías típicas de la fuente de luz con el elemento implicado.

CE3.4 Relacionar las características de las averías típicas de los elementos de la instalación de los tipos de locales con el elemento implicado.

CE3.5 En el diagnóstico, localización y reparación de averías reales o provocadas en la instalación de una industria determinada y un comercio (simulada a escala):

- Indicar el proceso utilizado para el diagnóstico y localización de las averías tipo.
- Relacionar técnicas y medios específicos con el tipo de avería.
- Identificar los síntomas de la avería relacionándola con los efectos que produce en la instalación.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Diagnosticar la causa de la avería realizando las pruebas y medidas necesarias e interpretando los resultados de acuerdo con la documentación de la misma.
- Localizar el elemento o componente causante de la avería, aplicando los procedimientos requeridos.
- Restituir las condiciones de funcionamiento, sustituyendo el elemento deteriorado o reconstruyendo la parte de la instalación en mal estado aplicando los procedimientos requeridos.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.
- Elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales obtenidos de catálogos comerciales, estimación de tiempo a emplear y los impuestos de aplicación.

C4: Elaborar la documentación técnica de las instalaciones eléctricas en el interior de edificios de oficinas, comercios e industrias aplicando la reglamentación electrotécnica vigente.

CE4.1 Calcular las magnitudes eléctricas y dimensionales de los elementos de las instalaciones eléctricas de interior para edificios de oficinas, comercios e industrias aplicando las leyes y reglas de cálculo electrotécnico.

CE4.2 En un supuesto de caracterización de una instalación eléctrica de interior de un edificio de oficinas y de una industria determinada a partir de los planos de edificación, necesidades energéticas y de acuerdo con la reglamentación electrotécnica vigente:

- Determinar la distribución de cargas en el edificio aplicando el REBT.
- Representar gráficamente los esquemas de la instalación de enlace y de los circuitos del edificio, la sección de los conductores y dimensiones de las canalizaciones en cada uno de los tramos de la instalación, en función de las cargas totales o parciales aplicando los criterios del REBT.
- Establecer los puntos de luz dando respuesta a las necesidades de iluminación de la actividad de los locales y utilizando programas informáticos.
- Establecer las características de los elementos de corte y protección la instalación de enlace y de los cuadros de distribución y protección del edificio aplicando el REBT.
- Determinar el emplazamiento y configuración del armario de contadores aplicando el REBT.
- Establecer las características de los elementos de la instalación en función del sistema de instalación, actividad del local, aplicando el REBT.
- Determinar las características del sistema de tierras de la línea principal y derivaciones de la instalación de tierra aplicando el REBT.

- Seleccionar los elementos de la instalación que den respuesta a las características obtenidas utilizando catálogos de los fabricantes.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

CE4.3 Cumplimentar la documentación requerida por el REBT para las instalaciones de edificios de oficinas, industrias y comerciales, empleando documentos oficiales equivalentes (memoria técnica de diseño, certificado de la instalación, esquema unifilar, croquis, planos de emplazamiento, instrucciones de uso y mantenimiento, entre otros).

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.2 y CE2.3; C3 respecto a CE3.1, CE3.2 y CE3.5.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Instalaciones de electrificación en edificios comerciales, oficinas, industrias y con fines especiales:

Instalaciones eléctricas en edificios: comerciales, oficinas e industriales.

Clasificación. Instalaciones tipo. Circuitos. Características de las instalaciones. Tipos de elementos. Normativa de: Instalaciones de locales con bañeras o duchas. Instalaciones en locales de pública concurrencia. Instalaciones en locales con riesgo de incendio o explosión. Instalaciones en locales de características especiales: húmedos, mojados, con riesgo de corrosión y polvorientos, entre otros. Instalaciones de alumbrado. Quirófanos y salas de intervención. Instalaciones para alimentación de socorro. Otras.

Cuadros de distribución. Elementos de mando y protección.

Instalaciones de puesta a tierra. Procedimientos, medios y materiales utilizados.

Instalaciones de enlace. Partes. Características y tipos de los elementos (caja general de protección, contadores, cables, tubos, ICP, dispositivos de mando y protección, entre otros).

Seguridad en las instalaciones. Protección contra sobrecargas y sobretensiones. Protección contra contactos directos e indirectos. Dispositivos.

2. Representación y simbología de las instalaciones eléctricas en edificios comerciales, oficinas, industrias y con fines especiales:

Convencionalismos de representación. Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.

Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología. Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de interior y de planos de edificios.

Normativa y reglamentación.

3. Cálculo en las instalaciones eléctricas de BT en edificios comerciales, oficinas, industrias y con fines especiales:

Carga total correspondiente edificios comerciales, oficinas e industrias. Previsión de cargas. Suministros monofásicos y trifásicos. Equilibrado de cargas.

Circuitos. Distribución de la electrificación en el edificio. Conductores. Secciones. Caídas de tensión general y

en instalaciones industriales con transformador propio. Intensidades máximas admisibles en los conductores e intensidad de cortocircuito. Elementos de protección.

Cálculo de iluminación de interiores. Magnitudes y relaciones. Distribución de luminarias. Características de la fuente de luz.

Selección de elementos en catálogos comerciales.

Dimensiones de cuadros o envolventes, tubos y canalizaciones.

Procedimientos normalizados de cálculo de las instalaciones de BT.

Normativa y reglamentación electrotécnica.

4. Medida en las instalaciones eléctricas de edificios comerciales, oficinas, industrias y con fines especiales:

Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.

Magnitudes eléctricas en: tensión, intensidad, resistencia y continuidad, potencia, resistencia eléctrica de las tomas de tierra y aislamientos, entre otros.

Instrumentos de medida: Tipología y características. Procedimientos de conexión.

Procesos de medida. Medidas reglamentarias.

5. Tarifación eléctrica:

Sistema de tarifación eléctrica. Elección de tarifas en BT. Medios empleados.

Normativa.

6. Montaje de instalaciones eléctricas de interior en edificios comerciales, oficinas, industrias y con fines especiales:

Emplazamiento y montaje la instalación de enlace: cajas generales de protección, línea general de alimentación, derivación individual, canalizaciones, contadores y centralización, dispositivos de mando y protección. ICP.

Emplazamiento y montaje de los sistemas de instalación empotrada, en superficie, al aire en los tipos de edificios comerciales, oficinas e industrias.

Separación de circuitos. Identificación.

Sistema de instalación de las canalizaciones: elección y situación. Tubos metálicos y no metálicos. Canales protectoras. Bandejas y soportes, entre otros.

Tomas de tierra. Líneas y derivaciones.

Cuadros de distribución.

Preparación, mecanizado y ejecución de: cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, empalmes y conexiones. Medios y equipos.

Medios y equipos de seguridad. Prevención de accidentes. Normativa de seguridad eléctrica.

Normativa y reglamentación.

7. Mantenimiento y reparación de instalaciones eléctricas de interior en edificios comerciales, oficinas, industrias y con fines especiales:

Averías tipo en las instalaciones de distribución y de iluminación de los edificios comerciales, oficinas e industrias. Síntomas y efectos.

Diagnóstico y localización de averías (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad) en edificios comerciales, oficinas e industrias.

Reparación de averías.

Medidas de protección y seguridad.

8. Documentación de las instalaciones:

Documentación de las instalaciones (proyectos, memoria técnica de diseño, certificado de instalación eléctrica, instrucciones generales de uso y mantenimiento, entre otros).

Tramitación de las instalaciones.

Verificaciones e inspecciones.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de instalaciones electrotécnicas de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de interior en edificios comerciales, oficinas e industrias, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: INSTALACIONES ELÉCTRICAS AUTOMATIZADAS E INSTALACIONES DE AUTOMATISMOS

Código: MF0822_2.

Asociado a la UC: Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.

Duración: 210 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las partes y elementos que configuran las instalaciones automatizadas y pequeñas instalaciones de automatismo, analizando el funcionamiento, las características y la normativa de aplicación.

CE1.1 Relacionar los elementos (sensores, detectores, dispositivos de control, actuadores y motores, entre otros) de que constan la instalación automatizada con la función que realiza y sus aplicaciones.

CE1.2 Enumerar los elementos que integran una instalación automatizada y una instalación de automatismo eléctrico (control de motores y puertas, entre otros) comparando sus características y condiciones funcionales.

CE1.3 Elegir el lugar de emplazamiento de los elementos de la instalación en función de las áreas de aplicación y utilizando la simbología adecuada, a partir de los planos de edificación.

CE1.4 A partir del esquema eléctrico de control de un motor (puerta automática y sistema de riego, entre otros):

- Relacionar los símbolos de los elementos que conforman el automatismo con el elemento real.

- Interpretar el esquema describiendo el funcionamiento.

CE1.5 En una instalación a escala de una instalación automatizada y una instalación de automatismo eléctrico, caracterizadas con la documentación técnica:

- Identificar los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica y relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.

- Determinar el funcionamiento de la instalación en función de los elementos que componen cada circuito, utilizando los esquemas eléctricos y comprobándolo mediante el análisis funcional de la instalación.

- Verificar que los sensores y actuadores, entre otros, que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.

- Determinar la variación que se produce en el funcionamiento de la instalación suponiendo modificaciones en

los parámetros de los elementos y comprobándolo funcionalmente sobre la instalación.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C2: Mecanizar cuadros y armarios eléctricos, entre otros, y montar los circuitos de maniobra, control y protección a partir de esquemas o especificaciones de funcionamiento de la instalación.

CE2.1 Elaborar el esquema que responda a las condiciones óptimas de funcionamiento empleando la simbología y convencionalismos de representación, dadas las especificaciones de la instalación domótica de una vivienda o de la instalación de un automatismo eléctrico.

CE2.2 Elaborar programas de control automático de una sencilla instalación automatizada y de un sencillo automatismo eléctrico.

CE2.3 En un supuesto de la configuración y construcción de un cuadro o armario eléctrico para control de dispositivos automatizados, a partir del esquema:

- Identificar los elementos que integran el esquema y sus características eléctricas.

- Seleccionar los elementos a partir de catálogos.

- Dibujar el croquis de distribución de elementos racionalizando su ubicación.

- Seleccionar las herramientas y el equipo necesario para la realización del montaje.

- Mecanizar las placas de montaje y vías de sujeción, entre otros, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

- Montar el equipo de control y los elementos de protección y maniobra siguiendo las instrucciones del fabricante.

- Conexionar los diferentes elementos siguiendo las instrucciones del fabricante, asegurando la fiabilidad de las conexiones y consiguiendo la estética adecuada.

- Introducir el programa, y parámetros en el elemento de control de acuerdo a las especificaciones dadas y al manual del fabricante utilizando los medios apropiados.

- Comprobar la secuencia y condiciones de funcionamiento establecidas.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

C3: Montar instalaciones automatizadas y automatismos eléctricos.

CE3.1 En un montaje de una instalación automatizada con varias áreas de aplicación y un automatismo eléctrico, a partir de la documentación técnica.

- Identificar los espacios por los que discurre la instalación y los elementos que la componen (canalizaciones, cableado, sensores y actuadores, entre otros).

- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurre las canalizaciones, o ubicación de sensores y actuadores, interpretando los planos de la vivienda y proponiendo soluciones que resuelvan dichas contingencias.

- Seleccionar los elementos y materiales que se vayan a utilizar (armarios, cuadros, sensores y actuadores, entre otros) sobre catálogos comerciales y almacén.

- Utilizar las herramientas, instrumentos de medida y el equipo de protección necesario para la actividad que se va a realizar.

CE3.2 En un montaje de una instalación automatizada, con varias áreas de aplicación y un automatismo eléctrico, a partir de la documentación técnica.

- Montar canalizaciones y tubos aplicando las técnicas adecuadas en cada caso y consiguiendo la estética adecuada.

- Tender el cableado en las canalizaciones sin merma de sus características, evitando el cruzamiento y etiquetándolo de forma inconfundible.

- Montar los armarios, cuadros, sensores y actuadores, entre otros, siguiendo las instrucciones del fabricante y consiguiendo la estética adecuada.

- Conexionar los armarios, cuadros, sensores, actuadores y módulos auxiliares, entre otros, asegurando la fiabilidad de las conexiones y consiguiendo la estética adecuada.

- Utilizar los equipos y medios de seguridad en las intervenciones a realizar.

CE3.3 En un montaje de una instalación automatizada, con varias áreas de aplicación y un automatismo eléctrico, a partir de la documentación técnica.

- Introducir los valores de consigna (parámetros de funcionamiento) en el elemento de control de acuerdo a las especificaciones funcionales de la instalación.

- Verificar que el funcionamiento de la instalación responde al programa de control y a las especificaciones dadas para cada subsistema de la instalación.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo de forma adecuada.

C4: Reparar averías en instalaciones automatizadas y automatismos eléctricos.

CE4.1 Relacionar las características de las averías típicas de las instalaciones automatizadas con el elemento implicado en la disfunción.

CE4.2 Relacionar las características de las averías típicas de los automatismos eléctricos con el elemento implicado en la disfunción.

CE4.3 En el diagnóstico, localización y reparación de averías reales o provocadas en una instalación automatizada o un automatismo eléctrico: (simulada o construida a escala):

- Indicar el proceso utilizado para el diagnóstico y localización de las averías tipo.

- Relacionar técnicas y medios específicos con el tipo de avería.

- Identificar los síntomas de la avería relacionándola con los efectos que produce en la instalación.

- Elaborar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

- Diagnosticar la causa de la avería realizando las pruebas y medidas necesarias e interpretando los resultados de acuerdo con la documentación de la misma.

- Localizar el elemento o componente causante de la avería, aplicando los procedimientos requeridos.

- Restituir las condiciones de funcionamiento, sustituyendo el elemento deteriorado o actuando sobre el programa de control, aplicando los procedimientos requeridos.

- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

- Elaborar un presupuesto teniendo en cuenta los precios de los materiales obtenidos de catálogos comerciales, estimación de tiempo a emplear y los impuestos de aplicación.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C3 respecto a CE3.1, CE3.2 y CE3.3; C4 respecto a CE4.3.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Instalaciones electrotécnicas automatizadas:

Instalaciones domóticas en viviendas: Áreas de aplicación: gestión técnica de energía, confortabilidad y seguridad, entre otros. Arquitecturas de control: centralizado y distribuido. Elementos que componen las instalaciones: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares. Tipos y características. Sistemas de comunicación (Bus a dos hilos y corrientes portadoras, entre otros). Tipos y características.

Instalaciones de automatismos: Aplicaciones típicas: puertas automáticas y arranque de motores, entre otros. Tipos de sensores. Características y aplicaciones. Actuadores: relés, solenoides, motores eléctricos, electroválvulas. Control de potencia: arranque de motores (monofásicos y trifásicos, entre otros). Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas. Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.

2. Representación y simbología de las instalaciones electrotécnicas automatizadas:

Convencionalismos de representación. Simbología normalizada en las instalaciones domóticas y de automatismos.

Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología. Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones domóticas, de automatismos y de planos de edificios.

Normativa y reglamentación.

3. Medida en las instalaciones electrotécnicas automatizadas:

Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.

Magnitudes eléctricas en: tensión, intensidad, resistencia y continuidad, potencia y aislamientos, entre otros.

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

Instrumentos de medida: Tipología y características. Procedimientos de conexión.

Procesos de medida. Medidas reglamentarias.

4. Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas:

Emplazamiento y montaje de los elementos de las instalaciones domóticas en viviendas según el área de aplicación: Armarios y cuadros eléctricos, sensores y detectores, buses de comunicaciones, elementos de control y actuadores, entre otros. Montaje de las instalaciones de automatismos. Circuitos de fuerza. Circuitos de control.

Preparación, mecanizado y ejecución de: cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionados. Medios y equipos.

Programación de los elementos de control.

Medios y equipos de seguridad. Prevención de accidentes. Normativa de seguridad eléctrica.

Normativa y reglamentación.

5. Mantenimiento y reparación de instalaciones electrotécnicas automatizadas:

Averías tipo en las instalaciones automatizadas. Síntomas y efectos.

Averías tipo en las instalaciones de automatismos. Síntomas y efectos.

Diagnóstico y localización de averías (pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad) en instalaciones domóticas en viviendas e instalaciones de automatismos.

Reparación de averías.

Medidas de protección y seguridad.

6. Documentación de las instalaciones:

Memoria técnica, certificado de la instalación, instrucciones generales de uso y mantenimiento, entre otros. Elaboración de informes.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de instalaciones electrotécnicas de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de instalaciones electrotécnicas automatizadas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS AÉREAS DE BAJA TENSIÓN

Nivel: 2.

Código: MF0823_2.

Asociado a la UC: Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.

Duración: 120 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las partes que configuran las redes aéreas sobre apoyos y sobre fachadas de distribución eléctrica en baja tensión, analizando las características específicas y las normativa de aplicación.

CE1.1 A partir de una estructura de una red aérea sobre apoyos y sobre fachada, caracterizada mediante planos:

- Indicar las partes de la red.
- Nombrar los elementos (eléctricos, sujeciones de cables, herrajes, apoyos, entre otros) que intervienen, indicando su función y características.
- Relacionar los símbolos o representación con el elemento real (o en catálogo o fotografía).
- Comparar los aspectos normativos (distancias, tierras, ubicación, cruzamientos, proximidades y paralelismos, entre otros) aplicados en los planos con los que resultan de la aplicación de la normativa de referencia.

CE1.2 Clasificar los tipos de elementos de las redes de baja tensión en función de su aplicación, ubicación y funcionamiento:

- Apoyos.
- Armados.
- Conductores.
- Herrajes.
- Aisladores.
- Posteletes y garras, entre otros.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de una red aérea sobre apoyos y sobre fachada de distribución eléctrica de baja tensión:

- Identificar las instalaciones que afectan a la red y verificar que se cumple la normativa sobre cruzamientos, paralelismos y proximidades.
- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la red.

– Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Realizar el montaje de una instalación de red aérea sobre apoyos y sobre fachada de baja tensión a partir de la documentación técnica.

CE2.1 A partir de la documentación técnica o proyecto de montaje de una red aérea sobre apoyos y sobre fachada, debidamente caracterizada:

– Enumerar las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

– Indicar los permisos y actuaciones previas que se necesitan en cada fase relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad, implicada y el procedimiento de solicitud involucrado.

– Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las redes e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.

CE2.2 A partir de la documentación técnica o proyecto de montaje de una red aérea sobre apoyos y sobre fachada, debidamente caracterizada, describir las técnicas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para:

- La cimentación y hormigonado de los apoyos.
- En el montaje de los apoyos involucrados.
- El izado, sujeción y nivelación de los apoyos.
- El tendido y sujeción de los cables.

CE2.3 En una red de una línea de baja tensión a escala de cable trenzado, que discurra sobre apoyos y sobre fachadas, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- El tendido y amarre (engrapado o retencionado) de los cables en los aisladores en los apoyos.
- La colocación y sujeción de los elementos, soportes y cables sobre pared o fachada.
- El empalmes entre conductores.
- El tensado de los cable consiguiendo la flecha especificada.

CE2.4 En un supuesto de puesta en servicio de una red aérea de baja tensión:

– Relacionar los pasos a seguir con los documentos o medios técnicos, auxiliares, permisos, entre otros. y materiales que se utilizan en cada uno de ellos.

– Indicar las medidas características y los parámetros a controlar, indicando los aparatos de medida a utilizar y el procedimiento de medida.

C3: Realizar la reparación y mantenimiento de una instalación de red aérea de distribución de baja tensión a partir de la documentación técnica.

CE3.1 En un supuesto de una intervención de operación o de mantenimiento en una instalación, indicar los pasos a seguir teniendo en cuenta:

- Las normas de seguridad que hay que aplicar.
- Los procedimientos a utilizar.

CE3.2 En la instalación a escala de una línea de baja tensión con cable trenzado, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- Sustitución de elementos de la instalación.
- Sustitución de aisladores.

Simulación de conexión y desconexión de la línea a otra red o centros de transformación.

CE3.3 En el diagnóstico y localización de supuestos de avería en redes de baja tensión con cable trenzado:

– Interpretar los síntomas de la avería relacionándola con los elementos de la instalación.

– Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería describiendo la relación entre los efectos descritos y las causas de los mismos.

– Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

– Indicar las pruebas, medidas y comprobaciones que sería preciso realizar, especificando los procedimientos y medios técnicos y de seguridad que hay que emplear.

– En la instalación a escala de una línea de baja tensión, realizar el procedimiento de diagnóstico de elementos de la instalación.

– Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.3 y CE2.4; C3 respecto a CE3.2 y CE3.3.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales. Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Redes eléctricas aéreas de distribución en baja tensión:

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

Elementos de las redes de distribución.

Tipos y características de los apoyos: Madera. Metálicos. De hormigón. Fibra de vidrio.

Tipos y características de los conductores: Cables tensados. Cables posados.

Accesorios de sujeción: En postes. En fachadas.

Aisladores.

Simbología empleada en redes eléctricas de baja tensión: interpretación de planos.

2. Montaje de instalaciones de redes eléctricas aéreas de distribución en baja tensión:

Fases del montaje de la red: Replanteo de la red: Normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos. Apertura de calles y hoyos. Operaciones para el izado y aplomado de apoyos. Operaciones para la cimentación y el hormigonado de apoyos. Operaciones para la colocación de posteletes. Montaje de los conductores: Tendido y tensado; técnicas de conexionado y empalmado; puesta en servicio.

Medidas características.

Herramientas, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

Elementos de seguridad personal y de los equipos.

Normativa eléctrica y de seguridad.

Permisos y procedimientos de descargo.

3. Reparación y mantenimiento de instalaciones de redes eléctricas de distribución en baja tensión:

Averías típicas.

Técnicas de diagnóstico: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

Tipos de mantenimiento: Mantenimiento predictivo. Mantenimiento preventivo: procedimientos establecidos. Sustitución de elementos en función de su vida media. Mantenimiento correctivo (reparación).

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de instalaciones de redes eléctricas de 160 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 5: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE REDES ELÉCTRICAS SUBTERRÁNEAS DE BAJA TENSIÓN

Nivel: 2.

Código: MF0824_2.

Asociado a la UC: Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Duración: 120 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las partes que configuran las redes subterráneas de distribución eléctrica en baja tensión, analizando las características específicas y las normativa de aplicación.

CE1.1 A partir de una estructura de una red subterránea de baja tensión enterradas, entubadas y en galerías, caracterizada mediante planos:

- Indicar las partes de la red.
- Nombrar los elementos (eléctricos, cables, bandejas, soportes, zanjas, arquetas, señalización, entre otros) que intervienen indicando su función y características.
- Relacionar los símbolos o representación con el elemento real (o en catálogo o en fotografía).
- Comparar los aspectos normativos (dimensiones de zanjas, ubicación, cruzamientos, proximidades, entre otros), aplicados en los planos con los que resultan de la aplicación de la normativa de referencia.

CE1.2 Clasificar los tipos de elementos de las redes subterráneas de baja tensión enterradas, entubadas y en galerías en función de su aplicación, ubicación y funcionamiento:

- Conductores.
- Zanjas y arquetas.
- Galerías y soportes o sujeciones de los conductores.
- Protecciones mecánicas y de señalización.
- Terminales y empalmes.
- Elementos de protección y maniobra.
- Tomas de tierra.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de una red subterránea de distribución eléctrica de baja tensión:

- Identificar las instalaciones que afectan a la red y verificar que se cumple la normativa sobre cruzamientos y proximidades.

- Indicar las señalizaciones y protecciones eléctricas y mecánicas que dispone la zanja en los distintos pavimentos.

- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la red.

- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o partes de la instalación.

C2: Realizar el montaje de instalación de redes de distribución subterráneas de baja tensión enterradas, entubadas y en galerías a partir de la documentación técnica.

CE2.1 A partir de la documentación técnica o proyecto de montaje de una red subterránea de baja tensión debidamente caracterizada:

- Enumerar las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.

- Indicar los permisos y actuaciones previas que se necesitan en cada fase relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad, implicada y el procedimiento de solicitud involucrado.

- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las redes e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.

- Describir las técnicas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para: La apertura de zanjas; El asiento de los cables y el montaje de tubos en zanjas; La colocación de los tubos o bandejas y cables; El conexionado y empalmado de cables; La identificación de los cables.

CE2.2 En la instalación a escala de una línea subterránea de baja tensión, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- El tendido de los cables (tubos, arquetas y sobre bandejas).
- El empalmes entre conductores.
- La identificación y marcado de los cables.

CE2.3 En un supuesto de puesta en servicio de una instalación subterránea de baja tensión:

- Relacionar los pasos a seguir con los documentos o medios técnicos, auxiliares, permisos y materiales que se utilizan en cada uno de ellos.
- Indicar las medidas características y los parámetros a controlar, los aparatos de medida a utilizar y el procedimiento de medida.

C3: Realizar la reparación y mantenimiento de una instalación de red subterránea de distribución de baja tensión a partir de la documentación técnica.

CE3.1 En un supuesto de una intervención de operación o de mantenimiento en una instalación:

- Indicar los pasos a seguir teniendo en cuenta las normas de seguridad que hay que aplicar.
- Los procedimientos a utilizar.

CE3.2 En el diagnóstico y localización de supuestos de avería de una línea subterránea de baja tensión, realizar las siguientes operaciones:

- Interpretar los síntomas de la avería relacionándola con los elementos de la instalación.
- Realizar hipótesis de las posibles causas de la avería describiendo la relación entre los efectos descritos y las causas de los mismos.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.

CE3.3 En el diagnóstico y localización de supuestos de avería de una línea subterránea de baja tensión, realizar las siguientes operaciones:

- Indicar las pruebas, medidas y comprobaciones que sería preciso realizar, especificando los procedimientos y medios técnicos y de seguridad que hay que emplear.
- En la instalación a escala de una línea de baja tensión, realizar el procedimiento de diagnóstico de averías, utilizando el procedimiento, las herramientas, medios de protección y seguridad adecuados.
- Simulación de conexión y desconexión de la línea a otra red o centro de transformación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.2; C3 respecto a CE3.2 y CE3.3.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Redes eléctricas subterráneas:

Distribución de la energía eléctrica.
 Tipología.
 Estructura de las redes eléctricas.
 Elementos de las redes de distribución subterráneas.
 Tipos y características de las instalaciones.
 Directamente enterradas.
 Entubadas.
 En galerías.
 En atarjeas.
 Tipos y características de los conductores.
 Aislamiento.
 Resistencia mecánica.
 Resistencia a la corrosión.
 Elementos de protección, señalización y maniobra.
 Tomas de tierra.
 Simbología de redes eléctricas: interpretación de planos.

2. Montaje de redes eléctricas subterráneas de baja tensión:

Fases de montaje de la red.
 Replanteo de la red.
 Apertura de zanjas, arquetas y canales, entre otros.
 Permisos necesarios.
 Preparación del lecho.
 Encofrado y construcción.
 Elementos de sujeción y apoyo.
 Rodillos.
 Asientos.
 Bandejas.
 Herrajes.
 Colocación de tubos.
 Tendido del cableado.
 Marcación y agrupado del cableado.
 Conexión de conductores.
 Protecciones y señalizaciones.
 Pruebas de comprobación de la instalación.
 Puesta en servicio de la red.
 Descarga de la red.
 Autorizaciones.
 Pruebas y comprobaciones.

Normativa y elementos de seguridad.
 Normativa específica.

3. Reparación y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión:

Averías tipo.

Técnicas de diagnóstico: pruebas, medidas, procedimientos y elementos de seguridad.

Mantenimiento predictivo: Inspección visual, técnicas predictivas.

Mantenimiento preventivo.

Procedimientos establecidos.

Sustitución de elementos programada.

Reparación de averías.

Descarga de la red.

Medidas de protección, señalización y seguridad.

Comprobaciones y pruebas.

Restablecimiento de la red.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de instalaciones de redes eléctricas de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de redes eléctricas subterráneas de baja tensión, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 6: MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Nivel: 2.

Código: MF0825_2.

Asociado a la UC: Montar y mantener máquinas eléctricas.

Duración: 120 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Identificar las partes que configuran las máquinas eléctricas rotativas y transformadores describiendo sus principales características y funcionalidad.

CE1.1 Clasificar los tipos de máquinas eléctricas rotativas (dinamos, alternadores, motores de corriente continua, motores de corriente alterna) en función de su aplicación y funcionamiento.

CE1.2 Clasificar los tipos de transformadores (monofásicos, trifásicos, autotransformadores, entre otros) en función de su aplicación y funcionamiento.

CE1.3 Identificar los elementos que componen las máquinas eléctricas rotativas y transformadores a partir de dibujos esquemáticos, imágenes o vídeos indicando su funcionalidad.

CE1.4 Identificar los elementos que componen las máquinas eléctricas rotativas y transformadores a partir de los despieces correspondientes indicando su funcionalidad.

C2: Construir transformadores monofásicos y trifásicos de pequeña potencia a partir de especificaciones dadas.

CE2.1 Describir el proceso general, las técnicas y los medios específicos utilizados para la construcción de transformadores monofásicos y trifásicos.

CE2.2 Describir las características y parámetros fundamentales (número de espiras por voltio, relación de transformación, tensión de cortocircuito, tipo de conexionado, entre otros) de los transformadores monofásicos y trifásicos.

CE2.3 En un caso práctico de construcción de un transformador trifásico de baja potencia:

- Interpretar la documentación técnica (planos, esquemas, lista de materiales) correspondiente al transformador, relacionando los símbolos y representaciones gráficas con los elementos y procedimientos que se van a utilizar.

- Acopiar los materiales necesarios para la construcción del transformador, siguiendo las especificaciones de la documentación técnica.

- Escoger las herramientas y medios de producción necesarios para la construcción del transformador.

- Realizar el plan de montaje del transformador atendiendo a las características constructivas del mismo y a la disponibilidad de medios y materiales.

- Realizar la construcción de los núcleos magnéticos y de las bobinas con las características documentadas y aplicando procedimientos normalizados.

- Realizar el ensamblaje de bobinas y núcleos magnéticos de acuerdo con los planos y croquis constructivos, respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados.

- Realizar los conexionados y bornes terminales de acuerdo con la documentación técnica del transformador.

- Respetar las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados.

- Realizar los ensayos normalizados para pruebas de transformadores utilizando los instrumentos y medios apropiados y recogiendo los datos obtenidos en el documento correspondiente.

C3: Realizar operaciones de montaje y acoplamiento de máquinas eléctricas rotativas a partir de especificaciones dadas.

CE3.1 En un supuesto de montaje de una máquina eléctrica rotativa describir las técnicas, herramientas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para:

- El montaje y acoplamiento de los distintos tipos de máquinas según sus diferentes tipos de fijación y de las características del medio en el que la máquina va a desarrollar su trabajo.

- El montaje de resguardos y demás elementos de protección mecánica de la máquina.

CE3.2 En un caso práctico de desmontaje y montaje de una máquina eléctrica rotativa:

- Realizar el despiece de la máquina siguiendo el procedimiento dado.

- Ensamblar los elementos constitutivos de la máquina siguiendo el procedimiento dado.

- Verificar la correcta disposición de los elementos constitutivos de la máquina eléctrica.

- Comprobar el correcto funcionamiento de la máquina ensamblada.

CE3.3 En un caso práctico de instalación de máquinas eléctricas rotativas, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- La fijación mecánica de la máquina según su tipo de fijación y el medio en que va a quedar instalada (suelo, armario, bastidor, entre otros).

- El montaje y la fijación de resguardos y elementos de protección mecánicas de la máquinas.

CE3.4 En un caso práctico de conexionado de una máquina eléctrica rotativa a partir de esquemas:

- Interpretar la documentación técnica (planos, esquemas, lista de materiales) correspondiente a la máquina que hay que conectar, relacionando los símbolos y representaciones gráficas con los elementos y procedimientos que se van a utilizar.

- Preparar los bornes y realizar los conexionados de acuerdo con la documentación técnica, aplicando procedimientos normalizados.

- Verificar que los resultados obtenidos se ajustan a los parámetros indicados en la placa de características de la máquina o, en su caso, a las características especificadas.

C4: Diagnosticar averías en las máquinas eléctricas rotativas y transformadores y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE4.1 Explicar la tipología y características de las averías típicas que se producen en las máquinas eléctricas rotativas y transformadores y especificar los elementos responsables de las mismas.

CE4.2 Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en las máquinas eléctricas rotativas y transformadores.

CE4.3 Describir las técnicas generales y los medios específicos (lámpara de prueba, brújula, entre otros) utilizados para la localización de averías típicas en máquinas eléctricas rotativas y transformadores.

CE4.4 Enumerar y describir los tipos de ensayos normalizados que se realizan después de reparar las máquinas eléctricas rotativas y transformadores, indicando las magnitudes y parámetros principales que se deben controlar.

CE4.5 En un caso práctico de reparación de averías, simuladas o reales, en un motor y en un generador eléctrico:

- Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos detectados en la máquina, realizando las pruebas y operaciones oportunas.

- Realizar una hipótesis de la causa posible de la avería, explicando la relación existente entre los efectos detectados y la posible causa propuesta.

- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa posible de la avería.

- Desmontar la máquina, utilizando las herramientas adecuadas y realizando los croquis y operaciones necesarios para el montaje posterior.

- Especificar las operaciones de mecanizado y ajuste que hay que realizar en los elementos mecánicos (ejes, colectores, entre otros) de la máquina eléctrica.

- Obtener el esquema del bobinado de la máquina, identificando el tipo y características del mismo.

- Realizar las bobinas de la máquina, utilizando los medios y materiales necesarios (bobinadoras, moldes, hilos, barnices, entre otros) siguiendo los procedimientos normalizados.

- Verificar los parámetros característicos de las bobinas (continuidad, aislamiento, entre otros), y realizar el marcaje de terminales.

- Montar las bobinas en el núcleo magnético y realizar las conexiones oportunas.

- Sustituir los elementos mecánicos deteriorados y fuera de tolerancia.

- Realizar el montaje de la máquina utilizando los medios y herramientas apropiados.

– Efectuar los ensayos normalizados, utilizando los instrumentos y máquinas apropiados, recogiendo los datos obtenidos en el documento correspondiente.

– Verificar que los resultados obtenidos se ajustan a los parámetros indicados en la placa de características de la máquina o, en su caso, a las características especificadas.

– Elaborar un informe 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, entre otros).

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo: C2 respecto a CE2.3; C3 respecto a CE3.1, CE3.2, CE3.3 y CE3.4; C4 respecto a CE4.5.

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Transformadores:

Principios. Clasificación. Tipología.

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

Esquemas y planos de transformadores. Simbología.

Características funcionales y constructivas (bobinados, circuito magnético, entre otros), de los transformadores monofásicos y trifásicos.

Cálculo y diseño de transformadores de pequeña potencia. Monofásicos y trifásicos. Tablas, gráficos y software de aplicación.

Características de montaje y conexionado de un transformador.

Operaciones necesarias para la construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos. Herramientas y equipos.

Ensayos normalizados aplicados a transformadores. Normativa. Técnicas empleadas. Herramientas y equipos.

Técnicas de mantenimiento de transformadores. Herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento.

Diagnóstico y reparación de transformadores. Técnicas de localización de averías. Herramientas empleadas.

Informes típicos utilizados en el mantenimiento de transformadores. Documentación utilizada.

Normas de seguridad utilizadas en la construcción y mantenimiento de transformadores.

2. Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua (CC) y de corriente alterna (CA): generadores y motores:

Principios. Clasificación. Tipología. Aplicación.

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

Placa de características.

Curvas características de las máquinas eléctricas de CC y CA.

Esquemas y planos de máquinas eléctricas. Simbología. Designación de bornes.

Partes fundamentales. Elementos fijos y móviles. Conjuntos mecánicos. Características constructivas.

Cambio de condiciones en las máquinas eléctricas de CC y CA.

Cálculo y diseño de máquinas eléctricas de CC y CA. Tablas, gráficos y software de aplicación.

Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de CC y CA. Herramientas y equipos.

Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de CC y CA. Normativa. Técnicas empleadas. Herramientas y equipos.

Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA. Herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento.

Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas de CC y CA. Técnicas de localización de averías. Herramientas empleadas.

Informes típicos utilizados en el mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA. Documentación utilizada.

Normas de seguridad utilizadas en la construcción y mantenimiento de máquinas eléctricas de CC y CA.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Taller de instalaciones electrotécnicas de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO CCLVIII

Cualificación profesional: Desarrollo de proyectos de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica

Nivel: 3.

Código: ELE258_3.

Competencia general:

Desarrollar proyectos para la recepción y distribución de señales de radio y televisión, instalaciones de telefonía y redes de voz y datos en el entorno de edificios a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, de acuerdo con las especificaciones, normas y procedimientos establecidos, asegurando la calidad y la seguridad de las instalaciones.

Unidades de competencia:

UC0826_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.

UC0827_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

UC0828_3: Desarrollar proyectos de infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas y medianas empresas mayoritariamente privadas, integrándose en la oficina técnica en las áreas de desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para

la recepción y distribución de señales de radio y televisión, instalaciones de telefonía e infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios, bien por cuenta propia o ajena, estando regulada la actividad por la Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

Sectores productivos:

Se ubica en los sectores de: Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción de señales de radio y televisión en el entorno de edificios. Desarrollo de instalaciones de comunicación interior. Desarrollo de instalaciones de telefonía. Desarrollo de instalaciones de redes de voz y datos.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Proyectista electrotécnico.

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

Técnico en proyectos electrotécnicos.

Formación asociada: (480 horas).

Módulos Formativos:

MF0826_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios (180 horas).

MF0827_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios (120 horas).

MF0828_3: Desarrollo de proyectos de redes de voz y datos en el entorno de edificios (180 horas).

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN PARA LA RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIO Y TELEVISIÓN EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS

Nivel: 3.

Código: UC0826_3.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de los edificios a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Los esquemas generales de la infraestructura proyectada para el edificio se completan y recogen las arquetas, los recintos (inferior, superior o único), registros (secundarios, de enlace, entre otros) en cada vertical, puntos de acceso y bases de acceso terminal y tienen en cuenta las características del trazado, tipo de edificio o local, tipo de instalación de radiodifusión sonora (TV terrenal, por satélite y vía cable), entre otros, necesarios para configuración de la instalación.

CR1.2 Las instalaciones de los servicios que constituyen la Infraestructura Común de Telecomunicaciones (en planta sótano o garaje, en planta baja, en planta tipo, entre otros), se recogen en los croquis descriptivos.

CR1.3 Los croquis o esquemas de principio de la instalación recogen los elementos de captación de señales, los elementos activos (amplificadores monocanal y de banda ancha, entre otros), los elementos pasivos (mezcladores y distribuidores, entre otros), la distribución del cableado y puntos de acceso al usuario, entre otros, con su identificación y acotación en metros y los esquemas de detalle recogen la configuración de las cabeceras, los conexiones específicos, las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados, entre otros.

CR1.4 La instalación se diseña y dimensiona (selección del emplazamiento y parámetros de las antenas, plan de frecuencias, número de tomas, amplificadores, derivadores/distribuidores, mezcladores, puntos de acceso de usuario, entre otros), teniendo en cuenta la previsión de la demanda en función del uso del inmueble (vivienda, oficinas, locales comerciales, entre otros), clase de actividad predominante, ampliaciones y previsión de incorporación de las señales de satélite.

CR1.5 Los cálculos de los parámetros básicos de la instalación (niveles de señal en tomas de usuario para el mejor y peor caso, atenuación a diversas frecuencia, respuesta amplitud/frecuencia, relación señal/ruido, intermodulación, entre otros) se completan o realizan, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

CR1.6 Los cálculos de los de los soportes (mástiles, torretas, entre otros) para las antenas en la ubicación correspondiente, se completan o realizan teniendo en cuenta la fuerza del viento y los esfuerzos verticales, entre otros, y cumpliendo los reglamentos y ordenanzas de aplicación, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.7 El emplazamiento de los componentes de la instalación (antenas, soportes, mástiles, amplificadores, distribuidores, mezcladores, entre otros) se determina permitiendo optimizar el aprovechamiento de los espacios disponibles y permite el mantenimiento.

CR1.8 La red de tierra y el equipamiento eléctrico de los recintos de telecomunicaciones se configuran de acuerdo a la normativa electrotécnica vigente.

CR1.9 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria y del pliego de condiciones del proyecto: la finalidad, emplazamiento, el plan de frecuencias, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de televisión y radio en el entorno de los edificios, a partir del informe de especificaciones y cumpliendo con los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los equipos (amplificadores, moduladores, mezcladores, entre otros), elementos (soportes, anclajes, tomas de usuario, antenas, mástiles, entre otros), cableado y materiales, se seleccionan de acuerdo a las normas de homologación del sector e internas de la empresa.

CR2.2 El modelo y rango de los equipos, conductores y elementos de la instalación se seleccionan cumpliendo con la función requerida.

CR2.3 Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas y características del montaje.

CR2.4 La elección de equipos, elementos y cableado de la instalación se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad» (compatibilidad), suministro y costes.

CR2.5 Los equipos, cableado y elementos de la instalación se identifican de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo, entre otras, del fabricante.

CR2.6 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar la memoria, pliego de condiciones, presupuestos y el estudio básico de seguridad.

RP3: Elaborar planos de trazado general, esquemas de principio y esquemas eléctricos de las instalaciones a par-

tir de los croquis y esquemas desarrollados, con la calidad requerida.

CR3.1 La representación de los planos y esquemas de la instalación se realiza:

- Con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, aplicando las normas internas de la empresa.
- Identificando las diferentes instalaciones de telecomunicaciones y sus componentes.
- Utilizando el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.2 La ubicación del edificio se recoge en el plano de situación indicando tipo y nombre de la vía, municipio y coordenadas geográficas, entre otros.

CR3.3 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos se realiza permitiendo conocer las relaciones establecidas entre ellos, los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de equipos y elementos constituyentes de la instalación.

CR3.4 El emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los equipos, conducciones y cableado, entre otros, definidos en los planos descriptivos y esquemas de principio de la instalación se realiza teniendo en cuenta los requerimientos de seguridad y cumpliendo con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.5 Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las instalaciones de telecomunicación.

CR3.6 Los planos generales, de sección transversal y los esquemas de principio, conexionado y de montaje se realizan cumpliendo con la normativa vigente, especificaciones y criterios de diseño determinados, con los niveles de calidad establecidos.

CR3.7 El protocolo de pruebas, en función de los cálculos, se cumple en la implantación definida.

CR3.8 La normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones se cumple en la implantación definida.

CR3.9 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad, se actualiza en el caso de existir variaciones.

RP4: Determinar costes de instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de televisión y radio en el entorno de los edificios, definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando precios unitarios establecidos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las operaciones a realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando todos los trabajos a realizar e incluye todos los materiales utilizados.

CR4.4 Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y están ubicadas con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de características, pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos e instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de los edificios.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.3 Las condiciones de recepción y el protocolo de pruebas de la instalación se especifican claramente en la documentación correspondiente.

CR5.4 Los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener) se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de telecomunicación para la recepción de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de uso, de funcionamiento y de seguridad, para la comunidad y los usuarios así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora especificando los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de televisión y radio en el entorno de los edificios.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de mástiles y torretas, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicación, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Programas informáticos de cálculo y simulación de instalaciones de Telecomunicación.

Productos y resultados:

Planos de proyectos de instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de TV y radio. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Costes de instalaciones. Manuales de uso. Manuales de mantenimiento. Estudio básico de seguridad y salud.

Información utilizada o generada:

Documentación de proyectos de infraestructura común de telecomunicaciones. Manuales de los distintos equipos. Catálogos de productos. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre pararrayos. Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios (ICT). Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre compatibilidad electromagnética. Planos Generales. Esquemas de principio. Planos de detalle. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Unidades de obra. Costes de instalaciones. Especificaciones técnicas de ejecución pruebas y ensayos de instalaciones de TV y radio. Manuales de mantenimiento de instalaciones de TV y radio.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES DE TELEFONÍA EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS

Nivel: 3.

Código: UC0827_3.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Los esquemas generales, de principio y detalle de la infraestructura proyectada para el edificio se completan y recogen:

- Las arquetas, los recintos (inferior, superior o único), registros (secundarios, de enlace, entre otros) en cada vertical, puntos de acceso y bases de acceso terminal, entre otros, necesarios para configuración de la instalación.
- La asignación de cables por planta y vivienda, el cableado, regletas y puntos de acceso al usuario identificados con relación al proyecto, los puntos de acceso al usuario con acotaciones en metros, entre otros.
- Los conexionados específicos y las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados.

CR1.2 El diseño y dimensionado de la red (número y tipo de cables, número de pares, tomas de acceso de usuario, u otros) tiene en cuenta la previsión de la demanda en función del uso del inmueble (vivienda, oficinas, locales comerciales), clase de actividad predominante, ampliaciones puntuales, la demanda telefónica a largo plazo y cumpliendo la normativa vigente.

CR1.3 La configuración de la instalación se realiza teniendo en cuenta el tipo de instalación: RTB, RDSI, cable, vía radio, entre otros y el número de puntos de acceso, el tipo del edificio o local, las características del trazado, y accesibilidad, entre otros.

CR1.4 Los cálculos de los parámetros básicos (continuidad, resistencia óhmica, pruebas de retrodifusión y dispersión, entre otros) se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

CR1.5 Las características de los equipos (centralitas, terminales telefónicos, porteros automáticos, unidad de radio, entre otros) y elementos son los requeridos para el funcionamiento de la instalación y responden a los requerimientos del montaje.

CR1.6 El emplazamiento de los componentes de la instalación (armarios, cajas, canalizaciones, entre otros) permite optimizar el aprovechamiento de los espacios disponibles y contempla la reglamentación vigente.

CR1.7 La red de tierras de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente.

CR1.8 Los croquis y esquemas recogen con precisión toda la información para la posterior elaboración de los planos de la instalación y de la memoria.

CR1.9 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria y del pliego de condiciones del proyecto: la finalidad, emplazamiento, asignación de pares, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios a partir del informe de especificaciones y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los equipos, elementos y materiales seleccionados (centralitas, unidades de radio, SAI's, terminales, cableados, conducciones, antenas, entre otros) responden a las normas de homologación del sector e interna de la empresa.

CR2.2 El modelo y rango de los equipos, conductores y accesorios eléctricos cumple con la función requerida.

CR2.3 La elección de equipos, elementos y tipos de cables se realiza conjugando las garantías de «intercambiable» (compatibilidad), suministro y costes.

CR2.4 Los equipos, cableado y elementos, entre otros, de la instalación se identifican de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo, entre otros, del fabricante.

CR2.5 Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas, características del montaje y cumplen la normativa vigente.

CR2.6 La elección de equipos, elementos y cableado de la instalación se realiza conjugando las garantías de «intercambiable» (compatibilidad), suministro y costes.

CR2.7 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar los presupuestos, memoria, pliego de condiciones y el estudio básico de seguridad.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento y esquemas de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios a partir de los croquis y esquemas desarrollados, con la calidad requerida.

CR3.1 La representación de los planos y esquemas de la instalación se realiza:

- Con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, aplicando las normas internas de la empresa.
- Identificando las diferentes instalaciones de telecomunicaciones y sus componentes.
- Utilizando el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.2 La ubicación del edificio se recoge en el plano de situación indicando tipo y nombre de la vía, municipio y coordenadas geográficas, entre otros).

CR3.3 La disposición gráfica de la representación de los elementos en los esquemas de principio, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación se realiza permitiendo conocer las relaciones establecidas entre ellos, los valores característicos en cada circuito y las

especificaciones de equipos y elementos constituyentes de la instalación.

CR3.4 El emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los recintos, registros, equipos, conducciones y cableado, puntos de acceso al usuario, entre otros, definidos en los planos descriptivos y esquemas de principio de la instalación se realiza teniendo en cuenta los requerimientos de seguridad y cumpliendo con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.5 Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las instalaciones de telecomunicación.

CR3.6 Los planos generales, descriptivos, de sección transversal y los esquemas de principio, conexionado y de montaje se realizan cumpliendo con la normativa vigente, especificaciones y criterios de diseño determinados, con los niveles de calidad establecidos.

CR3.7 El protocolo de pruebas, en función de los cálculos, se cumple en la implantación definida.

CR3.8 La normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones se cumple en la implantación definida.

CR3.9 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad se actualiza en el caso de existir variaciones.

RP4: Determinar costes de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando baremos establecidos y precios unitarios, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las operaciones a realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando todos los trabajos que se van a realizar e incluye todos los materiales utilizados.

CR4.4 Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y está ubicada con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de características, pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Las condiciones de almacenamiento y las condiciones de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.3 Las condiciones de recepción y el protocolo de pruebas de la instalación se especifican claramente en la documentación correspondiente.

CR5.4 Los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener), se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de uso, de funcionamiento y de seguridad, para la comunidad y los usuarios así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora se elabora especificando los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de equipos, entre otros) de ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicación, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora.

Productos y resultados:

Planos de proyectos de instalaciones de telefonía. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Costes de instalaciones. Manuales de uso. Manuales de mantenimiento. Estudio básico de seguridad y salud.

Información utilizada o generada:

Documentación de proyectos realizados, Esquemas y planos previos, Manuales de los distintos equipos, Catálogos de productos, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios (ICT). Normativa sobre prevención de riesgos laborales, Normativa sobre compatibilidad electromagnética. Planos Generales. Planos funcionales. Planos de detalle. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Unidades de obra. Costes de instalaciones de telefonía. Especificaciones técnicas de ejecución pruebas y ensayos de instalaciones de telefonía. Programas de montaje de instalaciones de telefonía.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: DESARROLLAR PROYECTOS
DE INFRAESTRUCTURAS DE REDES DE VOZ Y DATOS EN EL ENTORNO
DE EDIFICIOS

Nivel: 3.

Código: UC0828_3.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de redes locales de datos, a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Los esquemas funcionales, generales y de detalle se completan recogiendo:

- Las canalizaciones, los recintos, los registros y las bases de acceso terminal, entre otros.
- Los elementos de captación de señales (redes VSAT, LMDS, entre otros), la ubicación y distribución de equipos en recintos y «racks», los cableados de acceso, verticales y horizontales y los puntos de acceso al usuario con acotaciones en metros, entre otros.
- Los conexionados específicos y las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados, entre otros.

CR1.2 En el diseño y dimensionado de la red (emplazamiento de los equipos, servidores, hubs, switches, routers, puntos de acceso de usuario, u otros), se tiene en cuenta la previsión de la demanda en función del uso del inmueble (oficinas, locales comerciales, industrias), clase de actividad predominante, ampliaciones puntuales y conexión con otras redes, entre otros.

CR1.3 En la configuración se tiene en cuenta el tipo de instalación (cable, fibra, mixtas, inalámbricas, VSAT, u otros), velocidad de transmisión, puntos de acceso, el tipo del edificio o local, las características del trazado, accesibilidad, entre otros.

CR1.4 Los cálculos de las magnitudes (atenuaciones, niveles de señal, entre otros), se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.5 Las características de los equipos (servidores, hubs, switches, routers, entre otros), y elementos (anclajes, soportes, mástiles, entre otros), se definen en función de los requerimientos de la instalación y responden a los requerimientos del montaje.

CR1.6 El emplazamiento de los componentes de la instalación (servidores, hubs, switches, routers, entre otros), en los recintos o armarios de comunicaciones (racks) se define optimizando los espacios disponibles, contemplando la reglamentación vigente y permitiendo el mantenimiento.

CR1.7 La red de tierra de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente.

CR1.8 Los croquis y esquemas recogen con precisión toda la información para la posterior elaboración de los planos de la instalación.

CR1.9 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria del proyecto: la finalidad, emplazamiento, conductores, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de redes de voz y datos a partir del informe de especificaciones y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los equipos (routers, switches, servidores, entre otros), periféricos, cableado, puntos de acceso y antenas para redes inalámbricas y materiales seleccionados responden a las normas de homologación del sector e interna de la empresa.

CR2.2 Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas y características del montaje.

CR2.3 El modelo y rango de los equipos, conductores y accesorios eléctricos cumple con la función requerida.

CR2.4 La elección de equipos, elementos y cableado se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad» (compatibilidad), suministro y costes.

CR2.5 Los equipos, cableado y elementos, entre otros, de la instalación se identifican (etiquetan) de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo entre otros, del fabricante.

CR2.6 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar la memoria, pliego de condiciones, presupuestos y el estudio básico de seguridad.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento y esquemas de las instalaciones de redes de voz y datos, con la calidad requerida.

CR3.1 La representación de los planos de la instalación, esquemas, entre otros:

- Se realiza con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, con las normas internas de la empresa.
- Permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de sus componentes.
- Utiliza el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.2 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos, permite:

- Identificar las relaciones establecidas entre ellos
- Realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
- Identificar los equipos y los elementos de la instalación.

CR3.3 En el emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los equipos, tomas de usuario, conducciones y cableado definidos en los planos generales de la instalación se tienen en cuenta las normas de seguridad y los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.4 En el trazado de la instalación se tiene en cuenta las características y uso de los edificios, lugar donde se ubica y otros tipos de instalaciones.

CR3.5 Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan:

- Atendiendo a la disposición óptima de los equipos en los racks.
- Indicando los conexionados de los equipos distribuidores.
- Indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las redes.
- Teniendo en cuenta los anclajes, soportes de conducciones y equipos, las condiciones del edificio u obra civil del entorno y los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.6 La implantación definida cumple con la normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones.

CR3.7 Los planos de conexionado y de montaje cumplen con las especificaciones y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

CR3.8 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad se actualiza en el caso de existir variaciones.

RP4: Determinar costes de instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando precios unitarios establecidos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las operaciones a realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando todos los trabajos que se van a realizar e incluye todos los materiales utilizados.

CR4.4 Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y está ubicada con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de características, pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Las condiciones de almacenamiento y las condiciones de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.3 Las condiciones de recepción (protocolo de pruebas) de la instalación, se especifican claramente en la documentación correspondiente.

CR5.4 Los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener), se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de uso, de funcionamiento y de seguridad, para la comunidad y los usuarios así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora se elabora especificando los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de equipos, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud, se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de redes de voz y datos, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora.

Productos y resultados:

Planos de proyectos de instalaciones de redes datos. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Informe de costes de instalaciones de redes locales de datos. Manuales de mantenimiento de instalaciones de redes de voz y datos.

Información utilizada o generada:

Documentación de proyectos realizados. Esquemas y planos previos. Manuales de los distintos equipos. Catálogos de productos. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios (ICT). Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre compatibilidad electromagnética. Normas ISO. Normas EIA/TIA. Planos Generales. Planos funcionales. Planos de detalle. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Unidades de obra. Costes de instalaciones de redes locales de dato. Especificaciones técnicas de ejecución de pruebas y ensayos de instalaciones de redes locales de datos.

MÓDULO FORMATIVO 1: DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE TELECOMUNICACIÓN PARA LA RECEPCIÓN Y DISTRIBUCIÓN DE SEÑALES DE RADIO Y TELEVISIÓN EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS

Nivel: 3.

Código: MF0826_3.

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.

Duración: 180 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los mismos y de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión caracterizada por sus planos y documentación técnica:

- Interpretar los planos del proyecto de edificación, para identificar, el n.º de plantas, n.º de viviendas y el uso previsto a que se destinaran los espacios del edificio.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.

- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.

- Describir el funcionamiento general de la instalación.

- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.

- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la red.

- Describir la estructura de la instalación y los elementos que la componen: Elementos de captación de señales. Equipamiento de cabecera. Red.

CE1.2 Analizar los elementos de los sistemas de captación, del equipamiento de cabecera y de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario, describiendo su función y características técnicas.

CE1.3 Describir las características técnicas del cableado utilizados en cada una de las redes de las que se compone la instalación.

CE1.4 A partir de la documentación técnica de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y memoria técnica:

- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la instalación.

- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la instalación, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en una ubicación determinada seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

CE2.1 A partir de un anteproyecto de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la instalación (REBT, normativa de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, ordenanzas municipales, entre otras).

- Dibujar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de instalación.

- Dibujar y completar los croquis de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (recintos, arquetas, registros, entre otros).

CE2.2 A partir del anteproyecto o de indicaciones dadas de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en un edificio:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, ICT, ordenanzas municipales, entre otras).

- Dibujar y completar los esquemas generales y de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de la misma y los esquemas de conexionado.

- Completar y calcular los parámetros básicos de la instalación (características técnicas de conductores, atenuaciones, niveles de señal, entre otros) garantizando los niveles de señal reglamentarios en las tomas de usuario.

- Completar y realizar el cálculo las magnitudes mecánicas y dimensionales (mástiles, soportes, torretas, entre otros).

CE2.3 Seleccionar los equipos y elementos de la instalación a partir de catálogos específicos, dando respuesta a la caracterización de los mismos.

CE2.4 Elaborar un listado de los equipos, elementos y materiales dimensionados, utilizando la nomenclatura del sector e indicando cantidades y ubicación en la instalación.

C3: Dibujar con un programa de diseño asistido por ordenador los planos y esquemas de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en edificios, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE3.3 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los planos (emplazamiento, generales, entre otros) con sus vistas (sección transversal y plantas), cotas correspondientes y cumpliendo la normativa vigente.

CE3.4 Disponer gráficamente los elementos en los planos de forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos, el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación y presencia de otras instalaciones.

CE3.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los esquemas eléctricos y de principio de la instalación.

CE3.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE3.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE3.8 Dibujar los planos y esquemas de detalle (equipo de cabecera, eléctrico, elementos de captación, anclajes, entre otros) de la instalación, atendiendo a sus formas constructivas, dimensiones y conexionados específicos.

C4: Determinar las unidades de obra y el costo de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en edificios, a partir de la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar, o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.1 Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE4.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C5: Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión en edificios.

CE5.1 Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.

CE5.2 Elaborar el manual de instrucciones de servicio para la comunidad y el usuario especificando las condiciones básicas de funcionamiento y de seguridad.

CE5.3 Elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C6: Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión en edificios.

CE6.1 Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE6.2 Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE6.3 Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Antenas y propagación de ondas:

Ondas electromagnéticas. Frecuencia. Longitud de onda. Propagación:

Principios de antenas. Parámetros.

Antenas terrestres para radio y televisión. Tipos y características técnicas.

Antenas para televisión vía satélite. Apuntamiento.

2. Elementos que constituyen la Infraestructura Común de telecomunicaciones:

Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales.

Recintos de instalaciones de telecomunicaciones superior e inferior.

Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

Acceso y distribución de telefonía disponible al público.

Acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

Canalizaciones e infraestructura de distribución.

3. Conjunto de elementos de captación de señales:

Antenas televisión terrena.

Antenas para televisión por satélite.

Antenas de radiodifusión sonora.

Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras.

Tipos de soportes.

Plan de frecuencias.

Tomas de tierra.

4. Equipo de cabecera:

Equipamiento eléctrico:

Protecciones y toma de tierra.

Fuente de alimentación.

Amplificadores de banda ancha.

Amplificadores monocal.

Amplificadores de FI.

Convertidores.

Moduladores.

Unidades interiores para TVSAT.

Filtros.

Otros.

5. Distribución de señales:

Red de distribución.

Red de dispersión.

Red interior de usuario.

Conductores: Fibra óptica. Guías de ondas. Cable coaxial.

Elementos pasivos.

Elementos activos.

Sistemas de distribución: Distribución por repartidores. Distribución por derivadotes. Distribución por cajas de paso. Distribución mixta.

Punto de acceso al usuario.

6. Operaciones básicas de montaje de instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión:

Técnicas específicas de montaje.

Parámetros de funcionamiento en las instalaciones: ajustes y puesta a punto.

Normas de seguridad personal y de los equipos.

Mantenimiento preventivo de las instalaciones de antenas.

7. Proyectos de instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión:

Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios (ICT): Memoria. Planos. Pliego de condiciones. Presupuestos y medidas. Otros documentos: certificado de fin de obra, boletín de instalación y protocolo de pruebas.

8. Cálculo de los parámetros de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión: elección de elementos

Normativas de aplicación.

Cálculo de soportes.

Niveles de señal en las tomas de usuario.

Número de tomas de usuario.

Respuesta amplitud/frecuencia.

Atenuación.

Relación señal/ruido.

Intermodulación.

Software de aplicación. Tablas y gráficos.

Otros.

Caracterización y selección de los elementos de la instalación.

9. Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de sistemas de distribución de radio y televisión:

Interpretación de los planos de edificios.

Simbología normalizada del sector.

Sistemas de representación.

Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.

Márgenes y cajetín en los planos.

Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Recomendaciones de plegado de planos.

Software para diseño de sistemas de distribución de radio y televisión.

10. Elaboración de planos y esquemas eléctricos de sistemas de distribución de radio y televisión:

Software para diseño de sistemas de distribución de radio y televisión.

Plano de situación.

Planos descriptivos de la instalación: Planos de perfil. Planos de plantas.

Escalas recomendables.
Esquemas de principio.
Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.
Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

11. Elaboración de unidades de obra y presupuestos en el montaje de sistemas de distribución de radio y televisión:

Mediciones.
Unidades de obra.
Definición de hitos.
Cuadros de precios. Baremos.
Presupuestos generales y desglosados.
Software de aplicación.

12. Seguridad en el montaje de sistemas de distribución de radio y televisión:

Normativa de seguridad e higiene.
Proyectos tipo de seguridad.
Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.
Elaboración de estudios básicos de seguridad.
Equipos de protección colectivos e individuales.

13. Manuales de servicio y mantenimiento:

Especificaciones técnicas de los elementos de sistemas de distribución de radio y televisión.
Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones: protocolo de pruebas.
Normativa de aplicación.
Documentación de los fabricantes.
Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
Elaboración de fichas y registros.
Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula de proyectos de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de recepción y distribución de radio y televisión en el entorno de edificios, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE TELEFONÍA EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS

Nivel: 3.
Código: MF0827_3.

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

Duración: 120 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los componentes y de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación de telefonía en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y documentación técnica:

- Interpretar los planos del proyecto de edificación, para identificar, el n.º de plantas, n.º de viviendas y el uso previsto a que se destinaran los espacios del edificio.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la red.
- Describir la estructura de la instalación y los elementos que la componen. Red de alimentación. Red de distribución. Red de dispersión. Red interior de usuario. Elementos de conexión.

CE1.2 Analizar los elementos que componen cada una de las redes, describiendo su función y características técnicas.

CE1.3 Describir las características técnicas del cableado utilizado en cada una de las redes de las que se compone la instalación.

CE1.4 A partir de la documentación técnica de una instalación de telefonía en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y memoria técnica:

- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la instalación, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación de telefonía en el entorno de edificios en una ubicación determinada, seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

CE2.1 A partir de un anteproyecto de una instalación de telefonía en el entorno de edificios en una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, normativa de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, ordenanzas municipales, entre otras).
- Dibujar y completar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de instalación, recintos, arquetas, registros y tomas.
- Dibujar y completar los croquis de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la instalación, recintos, arquetas, registros, tomas, entre otros.
- Cumplimentar el registro de asignación de pares.

CE2.2 A partir del anteproyecto o de indicaciones dadas de una instalación de telefonía en un edificio:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, ICT, ordenanzas municipales, entre otras).

– Dibujar y completar los esquemas generales y de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la instalación la situación de los elementos de la misma y los esquemas de conexionado.

CE2.3 Dada una instalación de telefonía en el entorno de edificios, caracterizada por su documentación técnica, completar y realizar los cálculos relativos al dimensionamiento de la red, tipos de cables, número de tomas, adaptándolos a los valores normativos.

CE2.4 Seleccionar los equipos y elementos de la instalación a partir de catálogos específicos.

CE2.5 Elaborar un listado de los equipos, elementos y materiales dimensionados, utilizando la nomenclatura del sector e indicando cantidades y ubicación en la instalación.

C3: Dibujar con un programa de diseño asistido por ordenador los planos y esquemas de una instalación de telefonía en el entorno de edificios, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE3.3 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los planos (emplazamiento, generales, entre otros) con sus vistas (sección transversal y plantas), cotas correspondientes y cumpliendo la normativa vigente.

CE3.4 Disponer gráficamente los elementos en los planos de forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos, el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación y presencia de otras instalaciones.

CE3.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los esquemas eléctricos y de principio de la instalación.

CE3.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE3.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE3.8 Dibujar los planos y esquemas de detalle (red de alimentación, red de distribución, red de dispersión, red interior de usuario, elementos de conexión, entre otros), de la instalación, atendiendo a sus formas constructivas, dimensiones y conexionados específicos.

C4: Determinar las unidades de obra y el costo de la instalación de telefonía en el entorno de edificios, a partir de la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar, o precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.1 Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE4.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C5: Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

CE5.1 Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de servicio y mantenimiento.

CE5.2 Elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones básicas de funcionamiento y de seguridad.

CE5.3 Elaborar el manual de mantenimiento, especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C6: Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

CE6.1 Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE6.2 Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE6.3 Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Redes de comunicación de telefonía:

Tipos de redes de comunicación en telefonía.

Estructura de las redes de telefonía.

Centros de conmutación.

Red de acceso o bucle local.

Red troncal.

Red complementaria.

2. Elementos que constituyen la Infraestructura Común de telecomunicaciones:

Red de alimentación.

Red de distribución.

Red de dispersión.

Red interior de usuario.

Recintos de instalaciones de telecomunicaciones superior e inferior.

Dimensionamiento de las redes. Previsión de la demanda. Número de pares.

Compatibilidad electromagnética.

Acceso y distribución de telefonía disponible al público.

Acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

Canalizaciones e infraestructura de distribución.

3. Transmisión en telefonía:

Sistemas de transmisión.

Señales analógicas.

Señales digitales.

Modulación.

Multiplexación.

Radiocomunicaciones.

Medios de transmisión: Par de cobre. Cable coaxial. Fibra óptica.

Redes digitales de usuario. Estructura.
Redes digitales de transporte.
Banda ancha.
Centralitas telefónicas: Configuración. Programación.
Espectro radioeléctrico. Comunicaciones móviles.
Telefonía celular.
Elaboración de especificaciones técnicas de equipos y materiales.

4. Operaciones básicas de montaje de instalaciones de telefonía:

Técnicas específicas de montaje.
Parámetros de funcionamiento en las instalaciones: ajustes y puesta a punto.
Normas de seguridad personal y de los equipos.

5. Proyectos de instalaciones de telefonía:

Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios (ICT): Memoria. Planos. Pliego de condiciones. Presupuestos y medidas. Otros documentos: certificado de fin de obra, boletín de instalación y protocolo de pruebas.

6. Cálculo de los parámetros de las instalaciones de telefonía:

Normativas de aplicación.
Cálculo de soportes.
Niveles de señal en las tomas de usuario.
Número de tomas de usuario.
Software de aplicación. Tablas y gráficos.
Otros.
Caracterización y selección de los elementos de la instalación.

7. Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de sistemas de telefonía:

Interpretación de los planos de edificios.
Simbología normalizada del sector.
Sistemas de representación.
Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.
Márgenes y cajetín en los planos.
Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis.
Recomendaciones de plegado de planos.
Software para diseño de sistemas de telefonía.

8. Elaboración de planos y esquemas de sistemas de telefonía:

Software para diseño de sistemas de telefonía.
Plano de situación.
Planos descriptivos de la instalación: Planos de perfil. Planos de plantas. Escalas recomendables.
Esquemas de principio.
Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.
Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

9. Elaboración de unidades de obra y presupuestos en el montaje de sistemas de telefonía:

Mediciones.
Unidades de obra.
Definición de hitos.
Cuadros de precios. Baremos.
Presupuestos generales y desglosados.
Software de aplicación.

10. Seguridad en el montaje de sistemas de telefonía:

Normativa de seguridad e higiene.
Proyectos tipo de seguridad.
Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.

Elaboración de estudios básicos de seguridad.
Equipos de protección colectivos e individuales.

11. Manuales de servicio en el montaje de sistemas de telefonía:

Especificaciones técnicas de los elementos de sistemas de distribución de telefonía.
Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones: protocolo de pruebas.
Normativa de aplicación.
Documentación de los fabricantes.
Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
Elaboración de fichas y registros.
Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.
Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula de proyectos de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: DESARROLLO DE PROYECTOS DE REDES DE VOZ Y DATOS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS

Nivel: 3.

Código: MF0828_3.

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos de infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

Duración: 180 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

CE1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones de redes de voz y datos, para identificar los equipos y elementos que la componen, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los componentes y de la instalación.

CE1.1 Clasificar las redes de voz y datos en función del espacio que ocupan (LAN, MAN, WAN, entre otros) y según su topología (anillo, estrella, bus, entre otros).

CE1.2 Relacionar los niveles del modelo OSI con sus funciones más significativas.

CE1.3 Describir los medios de transmisión (cables, fibra óptica) conectores y las tomas de usuario asociadas a cada uno de ellos empleados en los cableados de redes locales de datos según categoría y norma utilizada.

CE1.4 Clasificar los equipos de distribución que integran una red de área local, indicando sus características y aplicaciones: Hub's, Switch's, Router's, entre otros, indicando las posibilidades físicas de segmentar una red local y su conexión con otras redes.

CE1.5 Describir las formas típicas de distribuir los equipos, accesorios y el cableado en los racks y armarios de comunicaciones.

CE1.6 Describir las configuraciones típicas de los sistemas de cableado utilizado en redes locales: cableado estructurado, cableado no estructurado.

CE1.7 Indicar las tipologías, elementos que las integran y características relevantes de las redes locales inalámbricas.

CE1.8 Dada una instalación de una red de datos, con cableado estructurado, en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y documentación técnica:

- Interpretar los planos del proyecto de edificación, para identificar, el n.º de plantas y el uso previsto a que se destinarán los espacios del edificio.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la red.
- Describir la estructura de la instalación interpretando la documentación técnica de los elementos que la componen: Categorías del cableado. Estándares. Cableado estructurado: vertical, horizontal y campus. Recintos y armarios de comunicaciones: racks, equipos y cableado, sistemas de alimentación, servidores. Tomas de usuario.

CE 1.9 Dada una instalación de una red local de datos inalámbrica, en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y documentación técnica:

- Identificar los elementos que la configuran, relacionando los elementos de la instalación 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.
- Interpretar la documentación técnica de los equipos específicos explicando su función en la red.
- Describir las posibilidades de conexión con otras redes de voz y datos.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación de una red de datos en una ubicación determinada, seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

CE2.1 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una instalación de una red local de datos en una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, normativa de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, ordenanzas municipales, Normas EIA/TIA, Normas ISO, entre otras).
- Dibujar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de instalación.
- Dibujar y completar los croquis y esquemas de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la red, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (recintos, arquetas, registros, entre otros).

CE2.2 A partir del anteproyecto o de condiciones dadas de una instalación de una red local de datos en edificios:

- Completar y calcular los parámetros básicos de la instalación (n.º de puestos, características técnicas de conductores, atenuaciones, niveles de señal, entre otros) garantizando los niveles de señal reglamentarios en las tomas de usuario.

- Completar y realizar el cálculo las magnitudes mecánicas y dimensionales (mástiles, soportes de antenas, torretas, entre otros).

CE2.3 Seleccionar los equipos y elementos de la instalación a partir de catálogos específicos.

CE2.4 Elaborar un listado de los equipos, elementos y materiales dimensionados, utilizando la nomenclatura del sector e indicando cantidades y ubicación en la instalación.

C3: Dibujar con un programa de diseño asistido por ordenador los planos y esquemas de una red de datos en una ubicación determinada, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE3.3 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los planos (emplazamiento, generales, entre otros) con sus vistas (sección transversal y plantas), cotas correspondientes y cumpliendo la normativa vigente.

CE3.4 Disponer gráficamente los elementos en los planos de forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos, el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación y presencia de otras instalaciones.

CE3.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los esquemas eléctricos y de principio de la instalación.

CE3.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE3.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE3.8 Dibujar los planos y esquemas de detalle (distribución de equipos en racks, conexionados, soluciones particulares, entre otros) de la instalación.

C4: Determinar las unidades de obra y el costo de una instalación de una red de datos, a partir de la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar, o precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.1 Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, las cantidades de cada una de ellas, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE4.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C5: Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de instalaciones de redes de voz y datos en edificios.

CE5.1 Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de servicio y mantenimiento.

CE5.2 Elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones básicas de funcionamiento y de seguridad.

CE5.3 Elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C6: Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones de redes de voz y datos en edificios.

CE6.1 Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE6.2 Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE6.3 Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Redes de datos:

Redes de datos: WAN, MAN y LAN.

Topología de redes de área local.

El modelo de referencia OSI.

Equipos de distribución.

Medios de transmisión.

Redes IP y VoIP.

Integración de voz y datos.

Tecnologías LAN y WLAN. Estándares.

2. Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones:

Recintos de instalaciones de telecomunicaciones superior e inferior.

Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite.

Acceso y distribución de telefonía disponible al público.

Acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha.

Canalizaciones e infraestructura de distribución.

Normativa de las Infraestructuras de Telecomunicación (ICT).

3. Cableado estructurado:

Estándares: Normas EIA/TIA. Normas ISO.

Aplicación: PDS e IDS.

Subsistemas: zonas de trabajo, verticales, horizontales y campus.

Recintos y armarios de comunicaciones. Especificaciones y ubicación.

Canalizaciones.

Medios de transmisión: estándares y categorías.

Señalización y etiquetado.

4. Equipos y elementos de la instalación de redes de voz y datos:

Equipos de distribución: Hub's, switch's, routers, entre otros.

Tomas de usuario. Conexionado.

Sistemas de alimentación.

Servidores y equipos de usuario.

Elaboración de especificaciones técnicas de equipos y materiales.

5. Operaciones básicas de montaje de instalaciones de redes de voz y datos:

Técnicas específicas de montaje.

Parámetros de funcionamiento en las instalaciones: ajustes y puesta a punto.

Certificaciones.

Normas de seguridad personal y de los equipos.

6. Proyectos de instalaciones de redes de voz y datos:

Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios (ICT): Memoria. Planos. Pliego de condiciones. Presupuestos y medidas.

Otros documentos: protocolo de pruebas y certificación.

7. Cálculo de los parámetros de las instalaciones de redes de voz y datos:

Normativas de aplicación.

Número de tomas de usuario.

Niveles de señal en las tomas de usuario.

Atenuación.

Parámetros típicos: ACR, NEXT, FEXT, entre otros.

Otros.

8. Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de redes de voz y datos:

Interpretación de los planos de edificios.

Simbología normalizada del sector.

Sistemas de representación.

Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.

Márgenes y cajetín en los planos.

Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Recomendaciones de plegado de planos.

Software para diseño de redes de voz y datos.

9. Elaboración de planos y esquemas de redes de voz y datos:

Software para diseño de redes de voz y datos.

Plano de situación.

Planos descriptivos de la instalación: Planos de cableado vertical. Planos de cableado horizontal. Planos de cableado de campus. Planos de ubicación de recintos y armarios de comunicaciones. Plano de situación de tomas de usuario.

Plano de distribución de equipos en armarios y recintos de comunicaciones.

Planos de detalle de conexionados.

Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

10. Elaboración de unidades de obra y presupuestos en el montaje de redes de voz y datos:

Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos.

Cuadros de precios. Baremos.

Presupuestos generales y desglosados.

Software de aplicación.

11. Seguridad en el montaje de redes de voz y datos:

Normativa de seguridad e higiene.

Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.

Elaboración de estudios básicos de seguridad.

Equipos de protección colectivos e individuales.

12. Manuales de servicio y mantenimiento en el montaje de redes de voz y datos:

Especificaciones técnicas de los elementos de redes locales.

Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones: protocolo de pruebas.

Normativa de aplicación.

Documentación de los fabricantes.

Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.

Elaboración de fichas y registros.

Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula de proyectos de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las administraciones competentes.

ANEXO CCLIX

Cualificación profesional: Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica.

Nivel: 3

Código: ELE259_3

Competencia general:

Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, de acuerdo con las especificaciones, normativa y procedimientos establecidos, asegurando la calidad y la seguridad de las instalaciones.

Unidades de competencia:

UC0829_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia.

UC0830_3: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en micro, pequeñas y medianas empresas mayoritariamente privadas, integrándose en la oficina técnica en el área de desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas, principalmente por cuenta ajena, estando regulada la actividad por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Sectores productivos:

Este profesional se ubica en el sector de producción y distribución de energía eléctrica, en las actividades de desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas, locales de pública concurrencia, locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, como ayudante del técnico superior estando regulada la actividad por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Proyectista electrotécnico.

Proyectista de instalaciones de electrificación en baja tensión para viviendas y edificios.

Proyectista de instalaciones de electrificación en baja tensión para locales especiales.

Técnico en proyectos electrotécnicos.

Formación asociada: (480 horas).

Módulos Formativos:

MF0829_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia (240 horas).

MF0830_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales (240 horas).

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS, INDUSTRIAS, OFICINAS Y LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Nivel: 3

Código: UC0829_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia a partir de especificaciones y criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Las condiciones y características de la instalación se ajustan a la normativa vigente (REBT, instrucciones técnicas complementarias, normas particulares de enlace, entre otras).

CR1.2 La configuración de la instalación y la previsión de cargas tiene en cuenta el tipo de lugar de consumo (edificios destinados principalmente a viviendas, edificios comerciales o de oficinas, edificios destinados a una industria específica, edificios destinados a una concentración de industrias, entre otros), y en su caso:

- El grado de electrificación y previsión de la potencia en las viviendas.

- La carga total correspondiente a edificios destinados preferentemente a viviendas.

- La carga total correspondiente a edificios comerciales, de oficinas o destinados a una o varias industrias.

CR1.3 Los esquemas funcionales y generales se completan y recogen:

- El emplazamiento de la instalación.

- Los circuitos y elementos necesarios para la configuración de la instalación.

- Los esquemas unifilares de la instalación.

- Los croquis de trazado de la instalación.

CR1.4 Los cálculos de las magnitudes eléctricas de los receptores, conductores, elementos de corte y protección (potencia, caídas de tensión, intensidades, secciones de conductores, entre otros), de la instalación se realizan

utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

CR1.5 Los cálculos de las magnitudes luminotécnicas del alumbrado de interior y de emergencia (luminancia, iluminancia, eficiencia total, criterio de espaciado, uniformidad de la iluminación, control del deslumbramiento, entre otros), de la instalación se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

CR1.6 Los esquemas de trazado, unifilares y desarrollados de la instalación especifican los circuitos y recogen las magnitudes necesarias (longitud, caída de tensión, intensidad, entre otros), en los puntos característicos.

CR1.7 El emplazamiento de los componentes de la instalación (armarios, cajas, canalizaciones, entre otros), permite optimizar el aprovechamiento de los espacios disponibles y contempla la reglamentación vigente.

CR1.8 La red de tierras de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente.

CR1.9 Los croquis y esquemas recogen con precisión toda la información para la posterior elaboración de los planos de la instalación.

CR1.10 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria del proyecto: la finalidad, emplazamiento, características básicas y uso al que se destina, potencia prevista, relación nominal de los receptores y su potencia, características y secciones de los conductores, características de las canalizaciones, las características funcionales y técnicas de la instalación, los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia a partir del informe de especificaciones y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los elementos seleccionados responden a las normas de homologación del sector e interna de la empresa.

CR2.2 Las características de los equipos receptores, dispositivos de corte y protección, canalizaciones, conductores, entre otros, se seleccionan respondiendo a los cálculos realizados, a los requerimientos del montaje y son los requeridos para el funcionamiento de la instalación.

CR2.3 La elección de los equipos, conductores, canalizaciones y elementos de la instalación se realiza conjuntamente las garantías de «intercambiabilidad», costes y suministro, entre otros.

CR2.4 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar los presupuestos generales, los presupuestos de obra (si son necesarios) y el estudio básico de seguridad.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento y esquemas eléctricos de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia a partir de las especificaciones y criterios de diseño establecidos con la calidad requerida.

CR3.1 La representación de los esquemas y planos de la instalación, equipos y cuadros, entre otros:

– Se realiza con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, con las normas internas de la empresa.

– Permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de sus componentes.

– Utiliza el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.2 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos (unifilares, desarrollados y de cableados), permite:

– Identificar las relaciones establecidas entre ellos.

– Realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.

– Identificar los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de los elementos constituyentes de la instalación.

CR3.3 El emplazamiento de los receptores, equipos, cuadros eléctricos, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los circuitos y sus elementos definidos en los planos de la instalación tienen en cuenta los requerimientos de seguridad y cumple con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.4 El trazado de las canalizaciones permite el mantenimiento de la instalación y se tiene en cuenta las características y uso de los edificios, lugar donde se ubica y otros tipos de instalaciones.

CR3.5 Los planos de detalle y diagramas de montaje de las instalaciones y de sus elementos se trazan:

– Indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las canalizaciones.

– Indicando las características exactas de la ubicación (cotas, orientación, entre otros) e identificación.

CR3.6 Los croquis y los planos de esquemas unifilares, desarrollados, de detalle, entre otros, cumplen con las especificaciones y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

CR3.7 La implantación definida cumple con la normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones.

RP4: Determinar los costes de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia, determinando las unidades de obra y las cantidades requeridas de cada una de ellas, aplicando baremos y precios unitarios establecidos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 El listado general y los listados parciales de los elementos de la instalación están perfectamente definidos y recogen todos los datos que permitan definir las unidades de obra.

CR4.2 La medición se recoge en el documento correspondiente con la cantidad y la unidad de medida precisa.

CR4.3 Las unidades de obra establecidas se descomponen, para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos y determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades requeridas de cada una de ellas.
- Las operaciones que hay que realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo necesario para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.4 Todas las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.5 El conjunto de unidades de obra contempla todos los trabajos que se van a realizar.

RP5: Elaborar especificaciones de pruebas y ensayos de recepción de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, equipos, y elementos se definen correctamente con sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad.

CR5.2 Las pruebas y ensayos de recepción requeridos se determinan para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.3 Los parámetros (resistencia, aislamiento, entre otros) que deben cumplir las redes de tierra se especifican claramente con sus valores máximos y mínimos.

CR5.4 Las condiciones de manipulación para el montaje de materiales y equipos dadas por el fabricante se recogen para su posterior aplicación.

CR5.5 Las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener) se especifican con claridad.

CR5.6 Las especificaciones de ensayos y pruebas se recogen en el informe correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 Las operaciones, frecuencias de mantenimiento y procedimiento para el entretenimiento y conservación de los equipos y cuadros de las instalaciones, se establecen de acuerdo a la información técnica del fabricante.

CR6.3 Los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones, se especifican con claridad.

CR6.4 Los procedimientos a seguir para la realización de las pruebas periódicas se establecen en cada caso, así como su periodicidad, conforme a los reglamentos de seguridad de aplicación.

CR6.5 El programa de mantenimiento de los equipos, cuadros, luminarias, entre otros, conjuga las especificaciones de los fabricantes con las condiciones de uso de la instalación.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar en la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios, «Plot-

ter» de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Programas informáticos de cálculo y simulación. Tablas y gráficos.

Productos y resultados:

Proyectos de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios. Memorias Técnicas de Diseño Listado de equipos y materiales dimensionados de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios. Esquemas eléctricos. Planos de las instalaciones. Planos de detalle. Unidades de obra. Coste de las instalaciones. Especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de las instalaciones eléctricas en edificios. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento. Estudio básico de seguridad y Salud.

Información utilizada o generada:

Reglamento Electrotécnico de Baja tensión. Normas UNE. CENELEC. Normas CIE. Normativa medioambiental. Normativa vigente sobre riesgo eléctrico. Normas de las compañías eléctricas. Proyectos de instalaciones eléctricas en edificios. Manuales técnicos de equipos, máquinas y materiales. Normas y Reglamentos de aplicación en vigor. Estudios sobre seguridad en las instalaciones eléctricas en edificios.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES E INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES

Nivel: 3

Código: UC0830_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales para instalaciones eléctricas en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales a partir de especificaciones y criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Las condiciones y características de la instalación se ajustan a la normativa vigente (REBT, instrucciones técnicas complementarias correspondientes, normativas particulares de las instalaciones, normativa medioambiental, entre otras).

CR1.2 La configuración de la instalación se realiza teniendo en cuenta el tipo de local donde se ubica y la actividad a desarrollar:

- Locales con riesgo de incendio o explosión.
- Locales húmedos y mojados.
- Piscinas y fuentes.
- Instalaciones provisionales y temporales de obras.
- Instalaciones para quirófanos y salas de intervención, y todos aquellos locales contemplados en el REBT en sus correspondientes instrucciones técnicas complementarias.

CR1.3 La configuración de la instalación se realiza teniendo en cuenta la previsión de cargas, las características del trazado, el fin a que se destina y las prescripciones, de carácter general y complementarias, para cada tipo de instalación.

CR1.4 Los esquemas funcionales y generales se completan y recogen los circuitos y elementos necesarios para la configuración de la instalación.

CR1.5 Los cálculos de las magnitudes eléctricas (corrientes, caídas de tensión, potencias, secciones de conductores, entre otros), se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

CR1.6 Los cálculos de las magnitudes luminotécnicas del alumbrado de interior y de emergencia (luminancia, iluminancia, eficiencia total, criterio de espaciado, uniformidad de la iluminación, control del deslumbramiento)

miento, entre otros), de la instalación se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

CR1.7 Los esquemas de trazado, unifilares, entre otros, de la instalación se realizan especificando los circuitos y recogiendo las magnitudes necesarias (longitud, caída de tensión, intensidad, secciones de conductores, entre otros.) en los puntos característicos.

CR1.8 El emplazamiento de los componentes de la instalación (armarios, cajas, cuadro general de distribución, cuadros secundarios, canalizaciones, entre otros), se disponen optimizando el aprovechamiento de los espacios disponibles y contemplando la reglamentación vigente.

CR1.9 La red de tierras de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente y según el tipo de instalación.

CR1.10 Los croquis y esquemas recogen con precisión toda la información para la posterior elaboración de los planos de la instalación.

CR1.11 El informe de especificaciones se elabora recogiendo con precisión todos los datos necesarios para la redacción de la memoria del proyecto: la finalidad, emplazamiento, características básicas y uso al que se destina, potencia prevista, relación nominal de los receptores y su potencia, características y secciones de los conductores, características de las canalizaciones, las características funcionales y técnicas de la instalación, los equipos y elementos, elementos de seguridad y protección entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones eléctricas para locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, a partir del listado de especificaciones y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los elementos seleccionados responden a las normas de homologación del sector e interna de la empresa.

CR2.2 El modelo y rango de las máquinas, receptores, equipos, conductores y accesorios eléctricos entre otros, cumple con la función requerida.

CR2.3 Las características de los equipos y elementos de la instalación se extraen de los cálculos realizados y de la normativa, según el tipo de instalación.

CR2.4 Los parámetros de selección de los elementos eléctricos responden a las especificaciones técnicas, características del montaje y tipo de instalación.

CR2.5 La elección de componentes se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad», suministro y costes.

CR2.6 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar los presupuestos generales, los presupuestos de obra y el estudio básico de seguridad.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento y esquemas eléctricos de las instalaciones eléctricas para locales de características especiales e instalaciones con fines especiales a partir de las especificaciones y criterios de diseño establecidos con la calidad requerida.

CR3.1 La representación de los planos de las redes, esquemas, entre otros:

- Se realiza con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, con las normas internas de la empresa.

- Permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de sus componentes.

- Utiliza el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.2 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos (unificares, desarrollados y de cableado), permite:

- Identificar las relaciones establecidas entre ellos.
- Realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
- Identificar los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de los equipos y de los elementos constituyentes de la instalación.

CR3.3 El emplazamiento de los receptores, equipos, cuadros eléctricos, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los circuitos y sus elementos definidos en los planos generales de la instalación tienen en cuenta los requerimientos de seguridad para cada tipo de instalación y cumple con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.4 El trazado de las canalizaciones permite el mantenimiento y tiene en cuenta las características y uso de los locales, lugar donde se ubica, el fin de la instalación y otros tipos de instalaciones.

CR3.5 Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan:

- Indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las redes.
- Indicando las formas constructivas y las dimensiones de cimentaciones y anclajes de máquinas, soportes de conducciones y equipos y tiene en cuenta las condiciones del edificio u obra civil del entorno y los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.6 La implantación definida cumple con la normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos o instalaciones.

CR3.7 Los planos de esquemas, conexión y de montaje cumplen con las especificaciones y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

RP4: Elaborar costes de instalaciones eléctricas para locales de características especiales e instalaciones con fines especiales, determinando las unidades de obra y las cantidades requeridas de cada una de ellas, aplicando precios unitarios establecidos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

CR4.1 El listado general y los listados parciales de los elementos de la instalación están perfectamente definidos y recogen todos los datos que permitan definir las unidades de obra.

CR4.2 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades requeridas de cada una de ellas.
- Las operaciones que hay que realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo necesario para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.3 Todas las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.4 El conjunto de unidades de obra contempla todos los trabajos que se van a realizar.

CR4.5 La medición obtenida está claramente especificada en el documento correspondiente, con la precisión requerida y está ubicada con la unidad de medida precisa.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de las instalaciones eléctricas, en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, se definen correctamente con sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad, condiciones de seguridad y se determinan las pruebas y ensayos de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Las condiciones de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante, así como las condiciones de almacenamiento.

CR5.3 Los parámetros (resistencia, aislamiento, entre otros), que deben cumplir las redes de tierra se especifican claramente con sus valores máximos y mínimos.

CR5.4 Las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener), se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de instalaciones eléctricas, en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 Las operaciones, frecuencias y procedimiento para el entretenimiento y conservación de los equipos, cuadros, entre otros, de las instalaciones se establecen de acuerdo a la información técnica del fabricante.

CR6.3 Los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones, se especifican con claridad.

CR6.4 Los procedimientos a seguir para la realización de las pruebas periódicas se establecen en cada caso, así como su periodicidad, conforme a los reglamentos de seguridad de aplicación.

CR6.5 El programa de mantenimiento de los equipos, cuadros, luminarias, entre otros, conjuga las especificaciones de los fabricantes con las condiciones de uso de la instalación.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones eléctricas, en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar en la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud, se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones eléctricas en locales de características espe-

ciales, «Plotter» de dibujo. Escáner. Impresoras. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Programas informáticos de cálculo y simulación. Tablas y gráficos.

Productos y resultados:

Proyectos y memorias técnicas de diseño de instalaciones eléctricas en locales de características especiales. Listado de equipos y materiales dimensionados de las instalaciones eléctricas en locales de características especiales. Esquemas eléctricos. Planos de las instalaciones. Planos de detalle. Unidades de obra. Coste de las instalaciones. Especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de las instalaciones eléctricas en edificios. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento. Estudio básico de seguridad y Salud.

Información utilizada o generada:

Reglamento Electrotécnico de Baja tensión. Normas UNE. Normas CIE. Normas de las compañías eléctricas. Normativa medioambiental. Normativa vigente sobre riesgo eléctrico. CENELEC. Proyectos de instalaciones eléctricas en edificios. Manuales técnicos de equipos, máquinas y materiales. Normas y Reglamentos de aplicación en vigor. Estudios sobre seguridad en las instalaciones eléctricas en locales de características especiales.

MÓDULO FORMATIVO 1: DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS, INDUSTRIAS, OFICINAS Y LOCALES DE PÚBLICA CONCURRENCIA

Nivel: 3

Código: MF0829_3

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias, oficinas y locales de pública concurrencia

Duración: 240 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones eléctricas de baja tensión en el entorno de edificios de viviendas, industrias y locales de pública concurrencia para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir sus parámetros de funcionamiento y los de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación eléctrica de baja tensión en un edificio de viviendas, local industrial o local comercial caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la instalación.

CE1.2 Analizar en una instalación eléctrica de baja tensión en un edificio de viviendas, local industrial o local comercial, los elementos que la componen, describiendo sus características técnicas:

- Acometidas.
- Canalizaciones.
- Elementos de protección.
- Conductores.
- Redes de tierra.
- Otros elementos de la instalación.

CE1.3 Dada una instalación eléctrica de baja tensión en un edificio de viviendas, local industrial o local comer-

cial caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Calcular los parámetros eléctricos (intensidad, caídas de tensión, potencia, entre otras) de la instalación, comprobando que coinciden con los indicados en la documentación.

- Calcular los parámetros luminotécnicos correspondientes a los distintos tipos de alumbrado.

- Indicar el grado de electrificación y el número mínimo de circuitos con sus características, en el caso de viviendas, comprobando que se ajusta a la normativa.

- Analizar el comportamiento de la instalación ante las posibles variaciones de los parámetros eléctricos.

CE1.4 A partir de la documentación técnica de una instalación eléctrica de baja tensión en un edificio de viviendas o local industrial caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la instalación.

- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación eléctrica de baja tensión en un edificio de viviendas, local industrial o local de pública concurrencia, seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

CE2.1 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una instalación eléctrica de baja tensión en un edificio de viviendas, industria o local comercial:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la instalación.

- Marcar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de la instalación.

- Dibujar (completar) los esquemas unifilares y desarrollados de la instalación.

- Dibujar (completar) los esquemas de detalle de la instalación.

CE2.2 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una instalación de baja tensión en viviendas, industrias o locales comerciales:

- Realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades máximas admisibles, intensidades máximas en cortocircuito, secciones de conductores, entre otros.) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.

- Realizar los cálculos de las magnitudes luminotécnicas de alumbrado interior y de emergencia (luminancia, espaciamientos, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.

CE2.3 A partir de un anteproyecto de una instalación de baja tensión en viviendas, industrias o locales comerciales:

- Dibujar (completar) (con el medio que sea) los esquemas unifilares y desarrollados recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la instalación (protecciones, conductores, luminarias, entre otros), optimizando el espacio disponible.

- Dibujar (completar) los esquemas de detalle de los componentes de la instalación y sus conexiones en aquellos casos en los que sean necesarios.

- Dibujar (completar) los croquis de las redes de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE2.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C3: Dibujar, con un programa de diseño asistido por ordenador, los planos de trazado general, planos de detalle y esquemas eléctricos de una instalación eléctrica de baja tensión en edificios de viviendas, locales industriales o local de pública concurrencia, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE3.3 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los planos (emplazamiento, detalle, entre otros), con sus cotas correspondientes, valores en los puntos más significativos y cumpliendo la normativa vigente.

CE3.4 Representar con la simbología normalizada del sector los elementos de la instalación.

CE3.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los esquemas eléctricos de la instalación.

CE3.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE3.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE3.8 Dibujar los planos de detalle de montaje de la instalación, de los equipos y de sus elementos atendiendo a sus formas constructivas y dimensiones.

C4: Determinar las unidades de obra y el costo medio de una instalación eléctrica de baja tensión en edificios de viviendas, industrias o local de pública concurrencia a partir del listado general de equipos y elementos de la instalación y teniendo en cuenta baremos estándar, o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.1 Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, mediciones, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE4.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C5: Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas, industrias o locales de pública concurrencia y elaborar la documentación correspondiente.

CE5.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en un edificio de viviendas, industria o local comercial:

- Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos de la instalación.

- Recopilar la información de los fabricantes relativa al almacenamiento de los elementos y materiales de la instalación.

- Definir los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

CE5.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales:

– Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos.

– Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

C6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas, industrias o locales de pública concurrencia.

CE6.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales especificar las condiciones de puesta en marcha de la instalación.

CE6.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales, elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones de funcionamiento y de seguridad.

CE6.3 A partir de un proyecto de una red eléctrica de distribución en baja tensión elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C7: Elaborar el estudio básico de seguridad de las instalaciones de las instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios de viviendas, industrias o locales de pública concurrencia.

CE7.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales, identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE7.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en edificios de viviendas, industrias o locales comerciales, identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE7.3 Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios:

Clasificación de los lugares de consumo.

Distribución de la energía eléctrica en los edificios. Instalaciones de enlace (caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, entre otros) e instalaciones interiores o receptoras (distribución de los circuitos de fuerza y alumbrado).

Tipos de canalizaciones eléctricas (empotradas, enterradas, en montaje superficial, prefabricadas, canales protectoras, bandejas, entre otras).

Tipos de protecciones: Contra choques eléctricos (contactos directos e indirectos), contra sobrecargas y cortocircuitos, contra sobretensiones, entre otros.

Coordinación de los elementos de protección eléctricos. Selectividad y acompañamiento (back – up).

Características de las instalaciones receptoras. Alumbrado, motores, entre otras.

Previsión de cargas: Viviendas: grado de electrificación, coeficiente de simultaneidad, carga total del edificio. Locales de pública concurrencia, de oficinas o destinados a una o varias industrias. Carga total del edificio.

Instalaciones de puesta a tierra.

Sistemas automatizados, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios. Tipos de sistemas. Dispositivos y elementos comunes.

Física aplicada a las instalaciones eléctricas de alumbrado interior y de emergencia. Unidades fundamentales. Criterios de diseño.

Normativa de aplicación. REBT, normas particulares de enlace, entre otras.

2. Elementos característicos de las instalaciones:

Conductores y cables. Tipos y designación.

Tubos y canales protectoras. Aplicaciones.

Envolventes (armarios, cuadros, cajas). Grados de protección de una envolvente.

Centralización de contadores (unidades funcionales). Equipos de medida. Tarifas eléctricas.

Elementos de mando y protección (fusibles, interruptores, protector contra sobretensiones, transformador para MBTS y MBTP, entre otros).

Equipos y elementos de alumbrado (interior y de emergencia).

Equipos y elementos de los sistemas automatizados en viviendas y edificios (cableado, reguladores y controladores, sensores y actuadores, entre otros).

Mecanismos y tomas de corriente. Complementos y accesorios.

Puesta a tierra. Esquemas. Conductores. Resistencia de las tomas de tierra. Procedimientos, medios y materiales.

3. Operaciones básicas de montaje de instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios:

Técnicas específicas de montaje.

Parámetros de funcionamiento en las instalaciones: ajustes y puesta a punto.

Normas de seguridad personal y de los equipos.

4. Proyectos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios:

Justificación y datos generales.

Características de elementos y materiales.

Planos y croquis.

Esquemas.

Cálculos.

Normativa de aplicación.

Otros.

5. Cálculos de los parámetros de las instalaciones: selección de elementos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios:

Previsión de cargas.

Viviendas (grado de electrificación, potencia y carga total).

Edificios comerciales, oficinas e industrias. Carga total.

Suministro: Monofásico y trifásico. Equilibrado de cargas en las fases. Distribución de circuitos.

Potencia. Factor de potencia. Mejora del factor de potencia.

Conductores y cables. Tipo, sección, intensidades, caída de tensión.

Elementos de protección. Tipo y valores característicos.

Dimensiones y características de las canalizaciones.

Dimensiones y características de cuadros y cajas.

Iluminación interior y de emergencia. Magnitudes y relaciones. Distribución de luminarias (tipos y características).

Red de tierra.

Selección de elementos en catálogos comerciales.

Procedimientos normalizados de cálculo de las instalaciones de BT.

Normativa y reglamentación electrotécnica.

Software de aplicación. Tablas y gráficos.

Otros.

6. Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios:

Simbología normalizada del sector.

Sistemas de representación.

Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.

Márgenes y cajetín en los planos.

Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Recomendaciones de plegado de planos.

Elementos constructivos de obra civil.

Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.

Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).

Software para diseño de redes eléctricas de distribución en media tensión.

7. Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios:

Software para diseño de redes eléctricas de distribución de baja tensión en edificios. Bibliotecas.

Planos de emplazamiento. Escalas recomendables.

Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.

Esquemas unifilares.

Croquis de trazado.

Esquemas de puesta a tierra.

Otros.

8. Elaboración de unidades de obra y presupuestos:

Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos.

Elaboración de Especificaciones técnicas de equipos y materiales.

Cuadros de precios. Baremos.

Presupuestos generales y desglosados. Software de aplicación.

Especificaciones de calidad.

9. Seguridad en el montaje las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios:

Normativa de seguridad e higiene.

Proyectos tipo de seguridad.

Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.

Elaboración de estudios básicos de seguridad y salud.

Equipos de protección colectivos y personales.

10. Manuales de servicio y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios:

Pruebas y ensayos de recepción de elementos de las instalaciones eléctricas en el entorno de los edificios.

Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones. Normativa de aplicación.

Documentación de los fabricantes.

Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.

Elaboración de fichas y registros.

Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Recomendaciones de las empresas distribuidoras.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

– Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

– Aula de proyectos de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión, en edificios de viviendas, industrias o locales de pública concurrencia, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN EN LOCALES DE CARACTERÍSTICAS ESPECIALES E INSTALACIONES CON FINES ESPECIALES

Nivel: 3

Código: MF0830_3

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales

Duración: 240 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los componentes y de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación eléctrica de baja tensión en un local de características especiales caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

– Identificar el tipo de local y la normativa que le afecta.

– Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.

– Identificar los espacios por los que discurre la instalación y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.

– Describir el funcionamiento general de la instalación.

– Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.

– Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la instalación.

CE1.2 Analizar en una instalación eléctrica de baja tensión en un local de características especiales, los elementos que la componen, describiendo sus características técnicas:

- Canalizaciones.
- Iluminación.
- Elementos de protección.
- Conductores.
- Redes de tierra.
- Otros elementos característicos de la instalación.

CE1.3 Dada una instalación eléctrica de baja tensión en un local de características especiales caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Calcular los parámetros eléctricos (intensidad, caídas de tensión, potencia, entre otras) de la instalación, comprobando que coinciden con los indicados en la documentación.
- Calcular los parámetros luminotécnicos correspondientes a los distintos tipos de alumbrados.
- Analizar el comportamiento de la instalación ante la variación de los parámetros eléctricos.

CE1.4 A partir de la documentación técnica de una instalación eléctrica en un local de características especiales caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Verificar la aplicación de la normativa específica, al tipo de local, en el desarrollo de la instalación.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación eléctrica de baja tensión en locales de características especiales, seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

CE2.1 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una instalación eléctrica de baja tensión en un local de características especiales:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la instalación.
- Marcar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de la instalación.
- Dibujar (completar) los esquemas unifilares y desarrollados de la instalación.
- Dibujar (completar) los esquemas de detalle de la instalación.

CE2.2 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una instalación de baja tensión en un local de características especiales:

- Realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades, secciones de conductores, caídas de tensión, potencia, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.
- Realizar los cálculos de las magnitudes luminotécnicas de alumbrado interior y de emergencia (luminancia, espaciamientos, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.

CE2.3 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una instalación de baja tensión locales de características especiales:

- Dibujar (completar) los esquemas unifilares y desarrollados recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la instalación (protecciones, conduc-

tores, luminarias, entre otros), optimizando el espacio disponible.

- Dibujar (completar) los esquemas de detalle de los componentes de la instalación y sus conexiones en aquellos casos en los que sean necesarios.
- Dibujar (completar) los croquis de las redes de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE2.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C3: Dibujar, con un programa de diseño asistido por ordenador, los planos de trazado general, planos de emplazamiento, planos de detalle y esquemas eléctricos de una instalación eléctrica de baja tensión en locales de características especiales, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE3.3 Representar con la simbología normalizada del sector los elementos de la instalación.

CE3.4 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los planos (emplazamiento, detalle, entre otros), con sus cotas correspondientes, valores en los puntos más significativos y cumpliendo la normativa vigente.

CE3.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los esquemas eléctricos de la instalación.

CE3.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE3.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE3.8 Dibujar los planos de detalle de montaje de la instalación, de los equipos y de sus elementos atendiendo a sus formas constructivas y dimensiones.

C4: Determinar las unidades de obra y el costo medio de una instalación eléctrica de baja tensión en locales de características especiales a partir del listado general de equipos y elementos de la instalación, teniendo en cuenta baremos estándar, o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.1 Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, mediciones, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE4.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C5: Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales y elaborar la documentación correspondiente.

CE5.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en local de características especiales:

– Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos de la instalación.

– Recopilar la información de los fabricantes relativa al almacenamiento de los elementos y materiales de la instalación.

– Definir los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

CE5.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en un local de características especiales:

– Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos.

– Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto y las condiciones de recepción de la instalación.

C6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones eléctricas de baja tensión en locales de características especiales.

CE6.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en locales de características especiales especificar las condiciones de puesta en marcha.

CE6.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en locales de características especiales, elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones de funcionamiento y de seguridad.

CE6.3 A partir de un proyecto de una red eléctrica de distribución en baja tensión, elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C7: Elaborar el estudio básico de seguridad de las instalaciones eléctricas en locales de características especiales.

CE7.1 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en locales de características especiales, identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE7.2 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en locales de características especiales identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE7.3 A partir de un proyecto de una instalación eléctrica de baja tensión en locales de características especiales, elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Instalaciones de electrificación en locales de características especiales y con fines especiales:

Distribución de la energía eléctrica en los edificios. Instalaciones de enlace (caja general de protección, línea general de alimentación, centralización de contadores, entre otros) e instalaciones interiores o receptoras (distribución de los circuitos de fuerza y alumbrado).

Tipos de canalizaciones eléctricas (empotradas, enterradas, en montaje superficial, prefabricadas, canales protectoras, entre otras).

Tipos de protecciones: Contra choques eléctricos (contactos directos e indirectos), contra sobrecargas (sobrecargas y cortocircuitos), contra sobretensiones, entre otros.

Coordinación de los elementos de protección eléctricos. Selectividad y acompañamiento (back – up).

Características de las instalaciones receptoras. Alumbrado, motores, entre otras.

Previsión de cargas.

Locales de características especiales. Tipos y características. Carga total del local.

Instalaciones con fines especiales. Tipos y características.

Sistemas automatizados, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios. Tipos de sistemas. Dispositivos y elementos comunes.

Física aplicada a las instalaciones eléctricas de alumbrado interior y de emergencia. Unidades fundamentales. Criterios de diseño.

Normativa de aplicación. REBT, normas particulares de enlace, entre otras.

Instalaciones en locales de pública concurrencia: Clasificación. Alimentación de los servicios de seguridad. Alumbrado de emergencia (alumbrado de seguridad y de reemplazamiento). Lugares de instalación del alumbrado de emergencia. Prescripciones de carácter general.

Instalaciones en locales con riesgo de incendio y explosión: Clasificación de los emplazamientos. Requisitos de los equipos. Prescripciones generales. Emplazamientos de clase I y II. Sistemas de cableado.

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

Instalaciones con fines especiales (piscinas y fuentes, instalaciones provisionales y temporales de obra, quirófanos y salas de intervención, entre otros). Prescripciones generales. Canalizaciones. Protecciones. Cuadro de obra.

Otras instalaciones contempladas en el REBT.

2. Elementos característicos de las instalaciones de electrificación en locales de características especiales y con fines especiales:

Conductores y cables. Tipos y designación.

Tubos y canales protectoras. Aplicaciones.

Envolventes (armarios, cuadros, cajas). Grados de protección de una envolvente.

Centralización de contadores (unidades funcionales). Equipos de medida. Tarifas eléctricas.

Elementos de mando y protección (fusibles, interruptores, protector contra sobretensiones, transformador para MBTS y MBTP, entre otros).

Equipos y elementos de alumbrado (interior y de emergencia).

Equipos y elementos de los sistemas automatizados en viviendas y edificios (cableado, reguladores y controladores, sensores y actuadores, entre otros).

Mecanismos y tomas de corriente. Complementos y accesorios.

Puesta a tierra. Esquemas. Procedimientos, medios y materiales.

3. Operaciones básicas de montaje de instalaciones eléctricas en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales:

Técnicas específicas de montaje.
 Parámetros de funcionamiento en las instalaciones:
 ajustes y puesta a punto.
 Normas de seguridad personal y de los equipos.

4. Proyectos de instalaciones eléctricas en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales:

Justificación y datos generales.
 Características de elementos y materiales.
 Planos y croquis.
 Esquemas.
 Cálculos.
 Normativa de aplicación.
 Otros.

5. Cálculos de los parámetros de las instalaciones: selección de elementos de las instalaciones de locales de características especiales e instalaciones con fines especiales:

Previsión de cargas.
 Suministro: Monofásico y trifásico. Equilibrado de cargas en las fases. Distribución de circuitos.
 Potencia. Factor de potencia. Mejora del factor de potencia.
 Conductores y cables. Tipo, sección, intensidades, caída de tensión.
 Elementos de protección. Tipos y valores característicos.
 Dimensiones y características de las canalizaciones.
 Dimensiones y características de cuadros y cajas.
 Iluminación interior y de emergencia. Magnitudes y relaciones. Distribución de luminarias (tipos y características).
 Red de tierra.
 Selección de elementos en catálogos comerciales.
 Procedimientos normalizados de cálculo de las instalaciones de BT.
 Caracterización de equipos y elementos de las instalaciones.
 Normativa y reglamentación electrotécnica.
 Software de aplicación. Tablas y gráficos.

6. Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de instalaciones eléctricas en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales:

Simbología normalizada del sector.
 Sistemas de representación.
 Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.
 Márgenes y cajetín en los planos.
 Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis.
 Recomendaciones de plegado de planos.
 Elementos constructivos de obra civil.
 Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.
 Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).
 Software para diseño de redes eléctricas de distribución en media tensión.

7. Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones eléctricas en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales:

Software para diseño de redes eléctricas de distribución de baja tensión en edificios. Bibliotecas.
 Planos de emplazamiento. Escalas recomendables.
 Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.
 Esquemas unifilares.

Croquis de trazado.
 Esquemas de puesta a tierra.
 Otros.

8. Elaboración de unidades de obra y presupuestos:
 Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos.
 Cuadros de precios. Baremos.
 Presupuestos generales y desglosados. Software de aplicación.

9. Seguridad en el montaje de instalaciones de instalaciones eléctricas en locales de características especiales e instalaciones con fines especiales:

Normativa de seguridad e higiene.
 Proyectos tipo de seguridad.
 Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.
 Elaboración de estudios básicos de seguridad y salud.
 Equipos de protección colectivos y personales.

10. Manuales de servicio y mantenimiento:

Pruebas y ensayos de recepción de elementos de las redes de media tensión.
 Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones. Normativa de aplicación.
 Documentación de los fabricantes.
 Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
 Elaboración de fichas y registros.
 Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.
 Recomendaciones de las empresas distribuidoras.
 Parámetros de contexto de la formación:
 Espacios e instalaciones:

– Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
 – Aula de proyectos de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de baja tensión, en locales de características especiales, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
 – Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

ANEXO CCLX

Qualificación profesional: Desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja y alta tensión

Familia Profesional: Electricidad y Electrónica
 Nivel: 3.
 Código: ELE260_3.

Competencia general:

Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja y alta tensión, centros de transformación e instalaciones de alumbrado exterior a partir de un anteproyecto, proyecto tipo o condiciones dadas, de acuerdo con las especificaciones, normas, ordenanzas y procedimientos establecidos, asegurando la calidad y la seguridad de las instalaciones y conservación medioambiental.

Unidades de competencia:

UC0831_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión.

UC0832_3: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de alta tensión.

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

UC0834_3: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas, medianas y grandes empresas mayoritariamente privadas integrándose en la oficina técnica como ayudante del técnico de nivel superior en las áreas de desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja y alta tensión, centros de transformación e instalaciones exteriores de alumbrado, bien por cuenta propia o ajena, estando regulada la actividad por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión y por el Reglamento sobre Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de Transformación y Comité Internacional de Alumbrado (CIE).

Sectores productivos:

Este profesional se ubica en el sector de producción y distribución de energía eléctrica, en las actividades de definición y desarrollo de proyectos de redes de distribución en baja y alta tensión, centros de transformación y alumbrado exterior.

Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes:

Proyectista electrotécnico.

Proyectista de líneas eléctricas de distribución de energía eléctrica en media y baja tensión y centros de transformación.

Proyectista de instalaciones de alumbrado exterior.

Técnico en proyectos electrotécnicos.

Formación asociada: (650 horas).

Módulos Formativos:

MF0831_3: Desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja tensión (150 horas).

MF0832_3: Desarrollo de proyectos de redes eléctricas de alta tensión (200 horas).

MF0833_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación (150 horas).

MF0834_3: Desarrollo de proyectos de instalaciones de alumbrado exterior (150 horas).

UNIDAD DE COMPETENCIA 1: DESARROLLAR PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Nivel: 3.

Código: UC0831_3.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las redes eléctricas de baja tensión a partir de especificaciones y criterios previos de diseño (anteproyecto o proyecto tipo) o condiciones dadas y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Las condiciones y características de la red se ajustan a la normativa relacionada (REBT e Instrucciones Técnicas Complementarias, entre otros) y contemplan las normas de protección medioambiental.

CR1.2 Los esquemas funcionales y generales se completan, recogiendo:

– La descripción del trazado de la línea indicando las zonas de paso.

– La ubicación de zanjas, arquetas, galerías, entre otras.

– La relación de cruzamientos, paralelismos y proximidades (con otras líneas de baja tensión, con líneas de telecomunicación, con líneas de alta tensión, con carreteras y ferrocarriles, entre otros) y demás situaciones reguladas, con los datos para su localización, identificación de propietario, entidad y organismo afectado.

– Los circuitos y elementos (conductores, aislamientos, apoyos, aisladores, elementos de señalización, entre otros) necesarios para la configuración de la red.

CR1.3 En la configuración de la red se tiene en cuenta el tipo de acometida (aéreas, subterráneas o mixtas) y el tipo de instalación: aérea (posada sobre fachada, tensada sobre poste, entre otros) o subterráneas y las características del trazado.

CR1.4 Los cálculos de las magnitudes (intensidades máximas admisibles, intensidades máximas en cortocircuito, factores de corrección, caídas de tensión, entre otros) se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.5 En los esquemas de trazado, de la instalación se especifican los circuitos y se recogen las magnitudes necesarias (longitud, caída de tensión, intensidad, entre otros) en los puntos característicos.

CR1.6 Las características de los equipos y elementos son los requeridos según el tipo de la instalación (aérea, subterránea directamente enterrada, en galerías, entre otros.) y responden a los requerimientos del montaje.

CR1.7 La red de tierra de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente.

CR1.8 La información para la elaboración de los planos de la instalación se recoge con precisión en los croquis y esquemas.

CR1.9 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria del proyecto: la finalidad, emplazamiento, secciones de los conductores, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las redes eléctricas de baja tensión a partir del informe de especificaciones, criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los elementos de la instalación se seleccionan respondiendo a la normativa vigente, a las normas de homologación del sector e internas de la empresa.

CR2.2 El modelo y rango de las máquinas, equipos, conductores y accesorios eléctricos cumple con la función requerida.

CR2.3 Los parámetros de selección de los elementos eléctricos responden a las especificaciones técnicas y características del montaje y tipo de instalación.

CR2.4 La elección de componentes se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad», suministro y costes.

CR2.5 Los elementos de la instalación se identifican de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo entre otros del fabricante así como con las normas de homologación a las que responde.

CR2.6 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar los presupuestos generales, los presupuestos de obra y el estudio básico de seguridad.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento, detalle y esquemas funcionales de las instalaciones y de los cuadros eléctricos de las redes de distribución en baja tensión a partir de los esquemas y croquis desarrollados, del listado de especificaciones y cumpliendo los criterios de diseño establecidos con la calidad requerida.

CR3.1 La representación de los planos de las redes, esquemas, entre otros:

- Se realiza con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, con las normas internas de la empresa.
- Permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de sus componentes.
- Utiliza el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.2 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos, permite:

- Conocer las relaciones establecidas entre ellos.
- Realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
- Conocer los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de los equipos y de los elementos constituyentes de la instalación.

CR3.3 El emplazamiento de los equipos, dimensiones y las especificaciones técnicas de los circuitos y sus elementos definidos en los planos generales de la instalación tienen en cuenta los requerimientos de seguridad y cumple con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.4 El trazado de las redes permite el mantenimiento de la instalación y tiene en cuenta el lugar por donde discurre y otros tipos de instalaciones.

CR3.5 La disposición de soportes y anclajes evitan tensiones mecánicas y deformaciones no deseadas en los equipos y conducciones.

CR3.6 Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos:

- Contiene las formas constructivas y las dimensiones de cimentaciones y anclajes, soportes de conducciones y equipos y tiene en cuenta las condiciones del entorno.
- Los elementos de despiece definidos permiten su transporte, el paso a través de los accesos y la manipulación con los medios disponibles y en las condiciones de seguridad requeridas en obra.
- Los elementos de obra civil necesarios para la instalación, tales como zanjas, galerías, atarjeas, arquetas de registro, entre otros, están definidas dimensionalmente así como sus especificaciones y requerimientos.

CR3.7 La implantación definida cumple con la normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones.

CR3.8 Los planos de esquemas, conexionado y de montaje cumplen con las especificaciones y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

CR3.9 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad se actualiza en el caso de existir variaciones.

RP4: Determinar los costes de las instalaciones de redes eléctricas de baja tensión definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando baremos establecidos y precios unitarios, a partir del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos y determinando:

- Los elementos que las componen.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las operaciones que hay que realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Todas las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra contempla todos los trabajos que se van a realizar.

CR4.4 La medición obtenida está claramente especificada en el documento correspondiente con la precisión requerida y está reflejada con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración tanto del presupuesto general como el del presupuesto de las obras en las partes en las que se encuentren sometidas a intervención de los distintos organismos.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones de redes eléctricas de baja tensión, a partir de la documentación técnica del proyecto, plan de calidad y el plan de seguridad.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos se definen con sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.3 Los parámetros (resistencia, aislamiento, entre otros) que deben cumplir las redes de tierra se especifican claramente con sus valores máximos y mínimos.

CR5.4 Las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener) se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de redes eléctricas de baja tensión.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora especificando los procedimientos de parada y puesta en servicio, los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de las redes eléctricas de baja tensión.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, trabajos en altura, izado de apoyos, cimentación de los apoyos, tensado de conductores, entre otros) de ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de redes eléctricas de baja tensión, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Scanner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Programas informáticos de cálculo y simulación. Tablas y gráficos.

Productos y resultados:

Proyectos de instalaciones de redes eléctricas de baja tensión. Listado de equipos y materiales dimensionados de las redes de baja tensión. Esquemas eléctricos. Esquemas y croquis de las redes de baja tensión. Planos de las instalaciones. Planos de detalle. Unidades de obra. Coste de las instalaciones. Especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de las instalaciones de redes de baja tensión. Fichas y registros. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento. Estudio básico de seguridad.

Información utilizada o generada:

Reglamento Electrotécnico de Baja tensión. Normas UNE. Normas de las compañías eléctricas. CENELEC. Proyectos de instalaciones de redes eléctricas de baja tensión. Manuales técnicos de equipos, elementos y materiales. Normas y Reglamentos de aplicación en vigor. Estudios sobre seguridad en las instalaciones de redes eléctricas de baja tensión.

UNIDAD DE COMPETENCIA 2: DESARROLLAR PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Nivel: 3.

Código: UC0832_3.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las redes eléctricas de alta tensión, a partir de especificaciones y criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Las condiciones y características de la red se ajustan a la normativa relacionada (RAT, Normativa sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación, entre otros) y contemplan las normas de protección medioambiental.

CR1.2 Los esquemas funcionales y generales se completan recogiendo:

- La descripción del trazado de la línea indicando las provincias y términos municipales afectados.
- La ubicación de zanjas, arquetas, galerías, entre otras.
- La relación de cruzamientos, paralelismos y demás situaciones reguladas, con los datos para su localización, identificación de propietario, entidad y organismo afectado.
- Los circuitos y elementos (conductores, aislamientos, apoyos, crucetas elementos de señalización, entre otros) necesarios para la configuración de la red.

CR1.3 En la configuración de la red se completa y se tiene en cuenta el tipo de instalación (aérea o subterránea), la previsión de cargas, el tipo de terreno por el que discurre y las características del trazado, entre otros.

CR1.4 Los cálculos de las magnitudes eléctricas (densidad máxima de corriente admisible, reactancia aparente, caídas de tensión, potencia a transportar, pérdidas de potencia, entre otras) y mecánicas (coeficientes de seguridad, tenses máximos, esfuerzos nominales de apoyos, tracción de los conductores, flecha de los conductores, vanos de regulación, entre otros) y distancias de seguridad (distancias de los conductores al terreno, vanos máximos de separación entre conductores, distancias mínimas entre los conductores, cruzamientos, paralelismos, entre otros) se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.5 Los esquemas de trazado de la instalación se realizan y recogen las magnitudes necesarias (longitud, caída de tensión, intensidad, entre otros) en los puntos característicos.

CR1.6 Las características de los equipos y elementos (conductores, cables de tierra, herrajes, aisladores, apoyos, tirantes, entre otros) se identifican, siendo las requeridas según el tipo de instalación (aéreas, subterráneas) y responden a los requerimientos del montaje.

CR1.7 El emplazamiento y tipo de los apoyos permite optimizar el aprovechamiento de los espacios y contempla la reglamentación vigente.

CR1.8 Los elementos de protección de la avifauna se tienen en cuenta en las zonas protegidas y las líneas se señalizan con dispositivos anticolidión en las zonas de paso habituales.

CR1.9 La red de tierra de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente y tiene en cuenta el tipo de instalación (sobre apoyo o subterránea).

CR1.10 La información para la elaboración de los planos de la instalación se recoge con precisión en los croquis y esquemas.

CR1.11 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria del proyecto: la finalidad, emplazamiento, secciones de los conductores, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las redes eléctricas de alta tensión, a partir del informe de especificaciones y criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los elementos de la instalación se seleccionan respondiendo a la normativa vigente, a las normas de homologación del sector e internas de la empresa.

CR2.2 El modelo y rango de las máquinas, equipos, conductores y accesorios eléctricos se seleccionan de acuerdo con la función requerida.

CR2.3 Los parámetros de los elementos eléctricos se seleccionan respondiendo a las especificaciones técnicas, características del montaje y tipo de instalación.

CR2.4 La elección de los componentes se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad», suministro y costes.

CR2.5 Los elementos de la instalación se identifican con todas las referencias de marca, modelo, rangos, entre otros, del fabricante y con la información que determine la norma u homologación de aplicación correspondiente.

CR2.6 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar los presupuestos generales, los presupuestos de obra, el estudio básico de seguridad y la memoria del proyecto.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento, detalle y esquemas funcionales de las instalaciones de las redes eléctricas de alta tensión, a partir de las

especificaciones y criterios de diseño establecidos con la calidad requerida.

CR3.1 Los planos de situación se realizan a escala suficiente para que el emplazamiento de la línea quede perfectamente definido.

CR3.2 Los planos del perfil longitudinal y la planta se realizan a las escalas mínimas indicadas en el RAT, situándose en planta todos los servicios que existan a la distancia reglamentada, indicando la situación y numeración de los apoyos, su tipo, sistema de fijación de los conductores, la escala kilométrica, las longitudes de los vanos, ángulos de trazado y la altitud de los principales puntos del perfil, entre otros.

CR3.3 Los planos de detalle relativos a cruzamientos, paralelismos, pasos y demás situaciones reguladas se realizan señalando explícita y numéricamente el cumplimiento de las separaciones mínimas que se imponen a cada uno de ellos.

CR3.4 Los planos de cada tipo de apoyo, sus cimentaciones, aisladores, herrajes, tomas de tierra o de los distintos conjuntos utilizados se realizan y completan utilizando la escala adecuada.

CR3.5 La representación de los planos de las redes, esquemas, entre otros:

- Se realiza con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, con las normas internas de la empresa.

- Permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de sus componentes.

- Utiliza el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.6 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos, permite:

- Conocer las relaciones establecidas entre ellos.

- Realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.

- Conocer los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de los equipos y de los elementos constituyentes de la instalación.

CR3.7 El emplazamiento de los apoyos, equipos, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los circuitos y sus elementos definidos en los planos generales de la instalación se realizan teniendo en cuenta los requerimientos de seguridad y cumpliendo con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.8 El trazado de las redes se realiza de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación y teniendo en cuenta las características del terreno, lugar donde se ubica y otros tipos de instalaciones.

CR3.9 La implantación definida cumple con la normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones.

CR3.10 Los planos de esquemas, conexionado y de montaje cumplen con las especificaciones y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

CR3.11 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad se actualiza en el caso de existir variaciones.

RP4: Determinar los costes de las instalaciones de las redes eléctricas de alta tensión, definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando baremos establecidos y precios unitarios, a partir del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las mediciones con sus unidades.

- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las operaciones que hay que realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Todas las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra contempla todos los trabajos que se van a realizar.

CR4.4 Las mediciones obtenidas se reflejan en el documento correspondiente con la precisión requerida y están expresadas con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración tanto del presupuesto general como el del presupuesto de las obras en las partes en las que se encuentren sometidas a intervención de los distintos organismos.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de las instalaciones de las redes eléctricas de alta tensión, a partir de la documentación técnica del proyecto, plan de calidad y el plan de seguridad.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.3 Los parámetros (resistencia, aislamiento, entre otros) que deben cumplir las redes de tierra se especifican claramente con sus valores máximos y mínimos.

CR5.4 Las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener) se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de instalaciones de las redes eléctricas de alta tensión.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora especificando los procedimientos de parada y puesta en servicio, los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de las redes eléctricas de alta tensión.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, trabajos en altura, izado de apoyos, cimentación de los apoyos, tensado de conductores, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabri-

cante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de redes eléctricas de alta tensión, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Scanner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Programas informáticos de cálculo y simulación. Tablas y gráficos.

Productos y resultados:

Proyectos de instalaciones de redes eléctricas de alta tensión. Listado de equipos y materiales dimensionados de las redes de alta tensión. Esquemas eléctricos. Esquemas y croquis de las redes de alta tensión. Planos de las instalaciones. Planos de detalle. Unidades de obra. Coste de las instalaciones. Especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de las instalaciones de redes de alta tensión. Fichas y registros. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento. Estudio básico de seguridad.

Información utilizada o generada:

Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión. Normas UNE. Normas de las compañías eléctricas. CENELEC. Proyectos de instalaciones de redes eléctricas de alta tensión. Manuales técnicos de equipos, elementos y materiales. Normas y Reglamentos de aplicación en vigor. Estudios sobre seguridad en las instalaciones de redes eléctricas de alta tensión.

UNIDAD DE COMPETENCIA 3: DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Nivel: 3.

Código: UC0833_3.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de los centros de transformación a partir de especificaciones y criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Las condiciones y características del centro de transformación se ajustan a la normativa relacionada (REBT, Normativa sobre Condiciones Técnicas y Garantías de seguridad en Centrales Eléctricas, Subestaciones y Centros de transformación e Instrucciones Técnicas complementarias y Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta Tensión, entre otras).

CR1.2 Los esquemas funcionales y generales se completan, recogiendo:

- El emplazamiento y accesos del centro de transformación de forma que pueda identificarse sin error (calle, camino, paraje, entre otros).
- Los puntos y las líneas a las que se conecta indicando el tipo y características de estas.
- Las características de los apoyos, envolventes, cimentaciones y armados, entre otros, necesarios para la configuración del centro de transformación.
- Las características del transformador, dispositivos de maniobra en alta tensión, protección contra sobretensiones, protección de baja tensión y sistemas de puesta a tierra entre otros.
- Los circuitos eléctricos y elementos (conductores, fusibles, cuadros modulares de BT, interconexión celdas-trafo, interconexión trafo-cuadro de BT, instalación de puesta a tierra, sistemas de ventilación, señalizaciones y material de seguridad, entre otros) necesarios para la configuración del CT.

CR1.3 Los cálculos de las magnitudes eléctricas (potencia de cortocircuito, tensión de paso y contacto, intensidades, pérdidas de potencia, entre otras) y mecánicas (dimensionado de los embarrados, coeficientes de seguridad, superficie de rejillas de ventilación, entre otros) y distancias de seguridad (distancias de los conductores al terreno, distancias mínimas entre los conductores, entre otros) se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.4 Los esquemas de trazado de la instalación eléctrica se realizan y recogen las magnitudes necesarias (longitud, intensidad, entre otros) en los puntos característicos.

CR1.5 Las características de los equipos y elementos (transformador, relés, cuadros, conductores, cables de tierra, herrajes, aisladores, entre otros) se determinan para el funcionamiento de la instalación y responden a los requerimientos del montaje.

CR1.6 Las redes de tierra de la instalación se configuran de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente y tiene en cuenta el tipo de centro de transformación.

CR1.7 La información para la posterior elaboración de los planos de la instalación se recoge en los croquis y esquemas con precisión.

CR1.8 El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria del proyecto: la finalidad, emplazamiento, accesos, secciones de los conductores, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales para el montaje de centros de transformación a partir del informe de especificaciones, criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los elementos de la instalación se seleccionan respondiendo a la normativa vigente, a las normas de homologación del sector e internas de la empresa.

CR2.2 El modelo y rango de las máquinas, equipos, conductores y accesorios eléctricos se seleccionan de acuerdo con la función requerida.

CR2.3 Los parámetros de los elementos eléctricos se seleccionan respondiendo a las especificaciones técnicas, características del montaje y tipo de instalación.

CR2.4 La elección de componentes se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad», suministro y costes.

CR2.5 Los elementos del centro de transformación se identifican con todas las referencias de marca, modelo, rangos, entre otros, del fabricante y con la información que determine la norma u homologación de aplicación correspondiente.

CR2.6 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar los presupuestos generales, los presupuestos de obra, el estudio básico de seguridad y la memoria del proyecto.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento, detalle y esquemas funcionales de las instalaciones de centros de transformación a partir de las especificaciones y criterios de diseño establecidos con la calidad requerida.

CR3.1 Los planos de situación se realizan a escala suficiente para que el emplazamiento del centro de transformación y los accesos queden perfectamente definidos.

CR3.2 Los planos de aisladores, herrajes, tomas de tierra o de los distintos conjuntos utilizados se realizan y completan utilizando una escala adecuada.

CR3.3 La representación de los planos de las redes, esquemas, entre otros:

- Se realiza con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, con las normas internas de la empresa.

- Permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de sus componentes.

- Utiliza el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.4 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos, permite:

- Conocer las relaciones establecidas entre ellos.

- Realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.

- Conocer los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de los equipos y de los elementos constituyentes de la instalación.

CR3.5 El emplazamiento de los equipos, el trazado, las dimensiones y especificaciones técnicas de los circuitos y sus elementos definidos en los planos generales de la instalación se realizan teniendo en cuenta los requerimientos de seguridad y cumpliendo con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.6 La disposición de equipos y cableado se realiza de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación y tenga en cuenta la normativa sobre seguridad.

CR3.7 La disposición de soportes y anclajes evitan tensiones mecánicas y deformaciones no deseadas en los equipos y conducciones.

CR3.8 La implantación definida cumple con la normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos o instalaciones.

CR3.9 Los planos de esquemas, conexionado y de montaje cumplen con las especificaciones y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

CR3.10 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad se actualiza en el caso de existir variaciones.

RP4: Determinar los costes de las instalaciones de centros de transformación definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando baremos establecidos y precios unitarios, a partir del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos y determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las operaciones que hay que realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Todas las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra contempla todos los trabajos que se van a realizar.

CR4.4 Las mediciones obtenidas se reflejan en el documento correspondiente con la precisión requerida y están expresadas con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración tanto del presupuesto general como el del presupuesto de las obras en las partes en las que se encuentren sometidas a intervención de los distintos organismos.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de las instalaciones de los centros de transformación a partir de la documentación técnica del proyecto, plan de calidad y el plan de seguridad.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Los parámetros (resistencia, aislamiento, entre otros) que deben cumplir las redes de tierra se especifican claramente con sus valores máximos y mínimos.

CR5.3 Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.4 Las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener) se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de los centros de transformación.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora especificando los procedimientos de parada y puesta en servicio, los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de centros de transformación.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, trabajos en altura, cimentaciones, tensado de conductores, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de centros de transformación, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Scanner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Programas informáticos de cálculo y simulación. Tablas y gráficos.

Productos y resultados:

Proyectos de instalaciones de centros de transformación. Listado de equipos y materiales dimensionados de

los centros de transformación. Esquemas eléctricos. Planos de las instalaciones. Planos de detalle. Unidades de obra. Coste de las instalaciones. Especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de las instalaciones de centros de transformación. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento. Estudio básico de seguridad.

Información utilizada o generada:

Reglamento Electrotécnico de Baja tensión. Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión. CENELEC. Normas UNE. Condiciones Técnicas y Garantías de Seguridad en Centrales Eléctricas Subestaciones y Centros de Transformación. Normas de las compañías eléctricas. Proyectos de instalaciones de centros de transformación. Manuales técnicos de equipos, máquinas y materiales. Normas y Reglamentos de aplicación en vigor. Estudios sobre seguridad en las instalaciones de centros de transformación.

UNIDAD DE COMPETENCIA 4: DESARROLLAR PROYECTOS DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

Nivel: 3.

Código: UC0834_3.

Realizaciones profesionales y criterios de realización:

RP1: Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de alumbrado exterior a partir de especificaciones y criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR1.1 Las condiciones y características de la instalación se ajustan a la normativa relacionada (REBT e Instrucciones Técnicas Complementarias, Normas CIE, entre otras) y contemplan las normas de protección medioambiental.

CR1.2 Los esquemas funcionales y generales se completan recogiendo:

- La descripción de las zonas a iluminar con indicación de la situación y características.
- La disposición óptima de los puntos de luz (unilateral, tresbolillo, pareada, suspendida, entre otras) en función de la zona (calzadas, plazas, glorietas, jardines, túneles, entre otros) a iluminar.
- La ubicación de zanjias, arquetas (derivación y cruce) y soportes.
- El trazado y características de los centros de mando y de los circuitos de alimentación.
- Las líneas de puesta a tierra.

CR1.3 En la configuración de la instalación se completa y se tiene en cuenta el tipo de instalación (autopistas y autovías, rondas de circunvalación, calles, jardines, entre otros) la previsión de cargas, el tipo de terreno por el que discurre, las características del trazado y el volumen de tráfico, entre otros.

CR1.4 Los cálculos de las magnitudes eléctricas (corriente admisible, secciones de conductores, momento eléctrico, caídas de tensión, pérdidas de potencia, entre otras) se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.5 Los cálculos de iluminancia y luminancia máxima, media y mínima, así como las uniformidades media extrema y longitudinal en su caso, índice específico de la luminaria, control del deslumbramiento molesto, incremento de umbral correspondiente al deslumbramiento perturbador, entre otros, se realizan para cada tipo de instalación utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

CR1.6 Los esquemas de trazado de la instalación se realizan y recogen las magnitudes necesarias tanto eléctricas como lumínicas en los puntos característicos.

CR1.7 El trazado de las instalaciones se realiza de tal forma que permita el mantenimiento y teniendo en cuenta las características del terreno y otros tipos de instalaciones.

CR1.8 La red de tierra de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente y tiene en cuenta el tipo de instalación.

CR1.9 La información para la elaboración de los planos de la instalación se recoge con precisión en los croquis y esquemas.

CR1.10 La finalidad, las características funcionales y técnicas de la instalación, equipos y elementos se recoge en el informe de especificaciones.

RP2: Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de alumbrado a partir del informe de especificaciones, criterios previos de diseño y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

CR2.1 Los elementos de la instalación se seleccionan respondiendo a la normativa vigente, a las normas de homologación del sector e internas de la empresa y a las ordenanzas de aplicación.

CR2.2 El modelo y rango de las soportes, luminarias, conductores y accesorios eléctricos, entre otros se seleccionan de acuerdo con la función requerida.

CR2.3 Los parámetros de los elementos eléctricos se seleccionan respondiendo a las especificaciones técnicas, características del montaje y tipo de instalación.

CR2.4 La elección de componentes se realiza conjugando las garantías de «intercambiabilidad», suministro y costes.

CR2.5 Los elementos de la instalación se identifican con todas las referencias de marca, modelo, rangos, entre otros, del fabricante y con la información que determine la norma u homologación de aplicación correspondiente.

CR2.6 El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar los presupuestos generales, los presupuestos de obra, el estudio básico de seguridad y la memoria del proyecto.

RP3: Elaborar planos de trazado general, emplazamiento, detalle y esquemas funcionales de las instalaciones de alumbrado exterior a partir de las especificaciones y criterios de diseño establecidos con la calidad requerida.

CR3.1 Los planos de situación y de orientación general se realizan a escala suficiente para que el emplazamiento de la línea quede perfectamente definido.

CR3.2 Los planos de detalle relativos a cruzamientos, paralelismos, pasos y demás situaciones reguladas se realizan señalando explícita y numéricamente el cumplimiento de las separaciones mínimas que se imponen a cada uno de ellos.

CR3.3 Los planos de soportes, cimentaciones, tipos de luminarias, tomas de tierra, entre otros o de los distintos conjuntos utilizados se realizan y completan utilizando la escala adecuada.

CR3.4 La representación de los planos de la instalación:

- Se realiza con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, con las normas internas de la empresa.
- Permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de sus componentes.
- Utiliza el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

CR3.5 La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos, permite:

- Conocer las relaciones establecidas entre ellos.
- Realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
- Conocer los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de los equipos y de los elementos constituyentes de la instalación.

CR3.6 El emplazamiento de los soportes, báculos, equipos y sus elementos definidos en los planos generales de la instalación se realizan teniendo en cuenta los requerimientos de seguridad y cumpliendo con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

CR3.7 El trazado de la instalación se realiza de tal forma que permita el mantenimiento y teniendo en cuenta las características del terreno, lugar donde se ubica y otros tipos de instalaciones.

CR3.8 La implantación definida cumple con la normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos o instalaciones.

CR3.9 Los planos de esquemas, conexionado y de montaje cumplen con las especificaciones y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

RP4: Determinar los costes de las instalaciones definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando precios unitarios establecidos, a partir del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CR4.1 Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las operaciones que hay que realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

CR4.2 Todas las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

CR4.3 El conjunto de unidades de obra contempla todos los trabajos que se van a realizar.

CR4.4 Las mediciones obtenidas se reflejan en el documento correspondiente con la precisión requerida y están expresadas con la unidad de medida precisa.

CR4.5 La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración tanto del presupuesto general como el del presupuesto de las obras en las partes en las que se encuentren sometidas a intervención de los distintos organismos.

RP5: Elaborar especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de las instalaciones de alumbrado exterior, a partir de la documentación técnica del proyecto, plan de calidad y el plan de seguridad.

CR5.1 Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, se definen correctamente con sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad, condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

CR5.2 Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

CR5.3 Los parámetros (resistencia, aislamiento, entre otros) que deben cumplir las redes de tierra se especifican claramente con sus valores máximos y mínimos.

CR5.4 Las condiciones de recepción de la instalación y los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener) se especifican claramente en la documentación correspondiente.

RP6: Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de alumbrado exterior.

CR6.1 El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad, así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

CR6.2 El manual de mantenimiento se elabora especificando los procedimientos de parada y puesta en servicio, los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

RP7: Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de alumbrado exterior.

CR7.1 Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de báculos, montaje de luminarias, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

CR7.2 Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

CR7.3 El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

Contexto profesional:

Medios de producción:

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de redes de alumbrado exterior, «Plotter» de dibujo. Impresoras. Scanner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Programas informáticos de cálculo y simulación. Tablas y gráficos.

Productos y resultados:

Proyectos de instalaciones de redes de alumbrado exterior. Listado de equipos y materiales dimensionados de las redes de alumbrado exterior. Esquemas eléctricos. Esquemas y croquis de las redes de alumbrado exterior. Planos de las instalaciones. Planos de detalle. Unidades de obra. Coste de las instalaciones. Especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de las instalaciones de alumbrado exterior. Fichas y registros. Manual de instrucciones de servicio y mantenimiento. Estudio básico de seguridad.

Información utilizada o generada:

Reglamento Electrotécnico de Baja tensión. Normas CIE. Normas de las compañías eléctricas. CENELEC. Proyectos de instalaciones de alumbrado exterior. Manuales técnicos de equipos, elementos y materiales. Normas y Reglamentos de aplicación en vigor. Estudios sobre seguridad en las instalaciones de alumbrado exterior.

MÓDULO FORMATIVO 1: DESARROLLO DE PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE BAJA TENSIÓN

Nivel: 3.

Código: MF0831_3.

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de baja tensión.

Duración: 150 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar el funcionamiento de las redes eléctricas de baja tensión para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los mismos y de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación de una red eléctrica de baja tensión caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la red.

CE1.2 Analizar la función, en una red eléctrica de baja tensión, de los elementos que la componen, describiendo sus características técnicas:

- Apoyos y postecillos.
- Aisladores.
- Cimentaciones.
- Conductores y cables.
- Materiales y accesorios.
- Zanjas, arquetas, galerías.
- Elementos de maniobra y protección.
- Red de tierra.
- Otros elementos de la instalación.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de una red eléctrica de baja tensión:

- Identificar las instalaciones que afectan a la red y verificar que se cumple la normativa sobre cruzamientos, paralelismos y proximidades.
- Indicar los posibles desniveles existentes en todo su trayecto.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una red eléctrica de baja tensión en una ubicación determinada y seleccionar los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

CE2.1 A partir de un anteproyecto o de condiciones dadas una red de baja tensión, en una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, normativa de las empresas de distribución de energía eléctrica, ordenanzas municipales, entre otras).
- Marcar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de la línea.
- Dibujar y completar los esquemas generales (alza-dos y plantas) recogiendo en ellos la descripción del tra-

zado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (zanjas, arquetas, galerías, entre otros, los cruzamientos, proximidades y paralelismos con otras líneas de distribución, líneas de telecomunicación, entre otras).

CE2.2 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una red de baja tensión en una ubicación determinada:

- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades máximas admisibles, momento eléctrico, intensidades máximas en cortocircuito, secciones de conductores, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, adaptándolos a los valores normalizados.
- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes mecánicas (tenses, esfuerzos, tracciones, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, adaptándolos a los valores normalizados.
- Caracterizar los elementos de la instalación en función de los parámetros calculados.
- Seleccionar de catálogos los elementos de la red que respondan a la caracterización definida, elaborando un listado de los elementos seleccionados con sus especificaciones técnicas y referencias.

CE2.3 A partir de un anteproyecto de una red de baja tensión, en una ubicación determinada:

- Dibujar y completar los esquemas funcionales de la red recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la red (apoyos, conductores, entre otros), optimizando el espacio disponible.
- Completar y dibujar los esquemas de detalle de los componentes de la red en aquellos casos en los que sean necesarios.
- Completar y dibujar los esquemas de las acometidas según su tipo (aéreas, subterráneas o mixtas) y el tipo de instalación (aérea o subterránea).
- Completar y dibujar los croquis de las redes de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE2.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C3: Desarrollar los esquemas y croquis de una red eléctrica de baja tensión en una ubicación determinada y seleccionar los elementos que la componen a partir de un proyecto tipo y aplicando la normativa.

CE3.1 A partir de un proyecto tipo de una red de baja tensión en una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, ordenanzas municipales, normativa de las empresas de distribución de energía eléctrica entre otras).
- Identificar las diferencias entre el proyecto tipo y la instalación de la red a desarrollar.
- Dibujar y completar los esquemas generales, reflejando en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (zanjas, arquetas, galerías, entre otros, los cruzamientos, proximidades y paralelismos con otras líneas de distribución, líneas de telecomunicación, entre otras, no recogidos en el proyecto tipo).

CE3.2 A partir de un proyecto tipo de una red de baja tensión:

- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades máximas admisibles, intensida-

des máximas en cortocircuito, secciones de conductores, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, no contemplados en el proyecto tipo.

- Completar y realizar los cálculos mecánicos (tenses, esfuerzos, tracciones, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, no contemplados en el proyecto tipo.

- Caracterizar los elementos de la instalación en función de los parámetros calculados.

- Seleccionar de catálogos los elementos de la red que respondan a la caracterización definida, elaborando un listado de los elementos seleccionados con sus especificaciones técnicas y referencias.

CE3.3 A partir de un proyecto tipo de una red de baja tensión:

- Dibujar y completar los esquemas funcionales de la red, recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la red (apoyos, conductores, entre otros), optimizando el espacio disponible.

- Dibujar y completar los esquemas de detalle de los componentes de la red, no contemplados en el proyecto tipo, con sus dimensiones en aquellos casos en los que sean necesarios.

- Dibujar y completar los esquemas de las acometidas, no contempladas en el proyecto tipo, según su tipo (aérea, subterránea o mixta) y el tipo de instalación (aérea o subterránea).

- Dibujar y completar los croquis de las redes de tierra, no contempladas en el proyecto tipo de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE3.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C4: Dibujar, con un programa de diseño asistido por ordenador, los planos de trazado general, emplazamiento, detalle y esquemas funcionales de una red eléctrica de baja tensión en una ubicación determinada, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE4.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE4.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE4.3 Representar con la simbología normalizada del sector los elementos de la instalación.

CE4.4 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los planos (emplazamiento, detalle, entre otros) con sus vistas (planta, alzado), cotas correspondientes, valores en los puntos más significativos y cumpliendo la normativa vigente.

CE4.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los esquemas eléctricos de la instalación.

CE4.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE4.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE4.8 Dibujar los planos de detalle de montaje de la instalación, de los equipos y de sus elementos atendiendo a sus formas constructivas y dimensiones.

C5: Determinar las unidades de obra y el costo de una instalación de una red eléctrica de baja tensión, a partir de

la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar, o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE5.1 Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, mediciones, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE5.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE5.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C6: Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones de redes eléctricas de baja tensión y elaborar la documentación correspondiente.

CE6.1 Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos de una red de baja tensión.

CE6.2 A partir de un proyecto de una red eléctrica de baja tensión:

- Recopilar la información de los fabricantes relativa al almacenamiento de los elementos y materiales de las instalaciones.

- Definir los hitos del proyecto.

- Definir las condiciones de recepción de la instalación.

CE6.3 A partir de un proyecto de una red eléctrica de baja tensión:

- Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos.

- Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto.

- Elaborar la documentación correspondiente a las condiciones de recepción de la instalación.

C7: Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de redes eléctricas de baja tensión a partir de la documentación de un proyecto.

CE7.1 Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.

CE7.2 Elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad.

CE7.3 Elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C8: Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones de redes eléctricas de baja tensión a partir de la documentación de un proyecto.

CE8.1 Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE8.2 Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE8.3 Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Redes de energía eléctrica de baja tensión:

Distribución de la energía eléctrica en baja tensión. Redes aéreas y subterráneas.

Conductores y cables. Tipos y características.

Aisladores.

Accesorios de sujeción.

Apoyos. Tipos y características.

Tirantes y tornapuntas.

Elementos de protección: fusibles, magnetotérmicos, entre otros.

Elementos de señalización.

Tomas de tierra.

Simbología normalizada.

2. Operaciones básicas de montaje de redes de baja tensión:

Canalizaciones y zanjas.

Cimentaciones.

Isado y aplomado de apoyos.

Tensado y tendido de cables.

Elementos de protección y señalización.

3. Proyectos de las redes eléctricas de baja tensión. Documentación:

Documentación técnica y administrativa: Proyectos: Características de elementos y materiales. Planos y croquis. Cálculos. Normativa de aplicación. Otros. Proyectos tipo. Memoria Técnica de diseño: Elementos que la componen. Certificados de instalación y verificación.

4. Cálculos de los parámetros eléctricos y mecánicos: selección de elementos de las redes eléctricas de baja tensión:

Cálculos mecánicos: Normativa de aplicación. Cargas y sobrecargas. Factores influyentes. Tracción máxima admisible. Carga de rotura. Flecha máxima. Zonas climatológicas. Apoyos. Distancia de los conductores desnudos al suelo y zonas de protección de las edificaciones. Separación mínima entre conductores desnudos y entre éstos y los muros o paredes de edificaciones. Cruzamientos y paralelismos. Software de aplicación. Tablas y gráficos.

Cálculos eléctricos: Normativa de aplicación. Momento eléctrico. Intensidades máximas admisibles. Factores de corrección. Secciones de los conductores. Intensidades máximas de cortocircuito admisible en los conductores de los cables. Redes de tierra. Software de aplicación. Tablas y gráficos.

Selección de elementos de las instalaciones dimensionados.

5. Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de redes eléctricas de baja tensión:

Simbología normalizada del sector.

Sistemas de representación.

Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.

Márgenes y cajetín en los planos.

Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Recomendaciones de plegado de planos.

Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.

Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).

Software para diseño de redes eléctricas de distribución en baja tensión.

6. Elaboración de planos, y esquemas eléctricos de las instalaciones de redes de baja tensión:

Software para diseño de redes eléctricas de baja tensión. Bibliotecas.

Planos de trazado general. Planta y alzado.

Planos de detalle y montaje.

Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

Planos de elementos de obra civil.

Otros.

7. Elaboración de unidades de obra y presupuestos:

Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos.

Elaboración de Especificaciones técnicas de equipos y materiales.

Cuadros de precios. Baremos.

Presupuestos generales y desglosados. Software de aplicación.

8. Seguridad en el montaje de instalaciones de redes eléctricas de baja tensión:

Normativa de seguridad e higiene.

Proyectos tipo de seguridad.

Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.

Elaboración de estudios básicos de seguridad y seguridad.

Equipos de protección colectivos y personales.

9. Manuales de servicio y mantenimiento:

Pruebas y ensayos de recepción de elementos de las redes de baja tensión.

Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones. Normativa de aplicación.

Documentación de los fabricantes.

Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.

Elaboración de fichas y registros.

Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Recomendaciones de las empresas distribuidoras.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

– Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.

– Aula de proyectos de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de redes eléctricas de baja tensión, que acreditará mediante una de las formas siguientes:

– Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

– Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 2: DESARROLLO DE PROYECTOS DE REDES ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Nivel: 3.

Código: MF0832_3.

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos de redes eléctricas de alta tensión.

Duración: 200 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar el funcionamiento de las redes eléctricas de alta tensión para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los mismos y de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación de una red eléctrica de alta tensión caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la red.

CE1.2 Analizar la función, en una red eléctrica de alta tensión, de los elementos que la componen, describiendo sus características técnicas:

- Apoyos.
- Aisladores.
- Herrajes.
- Cimentaciones.
- Conductores y cables.
- Zanjas, arquetas, galerías.
- Elementos de protección y maniobra.
- Redes de tierra.
- Otros elementos de la instalación.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de una red de distribución eléctrica de alta tensión caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Identificar las instalaciones que afectan a la red y verificar que se cumple la normativa sobre cruzamientos, paralelismos y proximidades.
- Indicar los posibles desniveles existentes en todo su trayecto.
- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la red.
- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la red, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una red eléctrica de alta tensión en una ubicación determinada y seleccionar los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

CE2.1 A partir de un anteproyecto de una red de alta tensión:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (Reglamento de Líneas Eléctricas Aéreas de Alta tensión), Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas

de alta tensión, normas de empresas de distribución de energía eléctrica, ordenanzas municipales, entre otras).

- Marcar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de la línea.
- Dibujar y completar los esquemas generales (alzados y plantas) recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (zanjas, arquetas, galerías, entre otros), los cruzamientos, proximidades y paralelismos con otras líneas de distribución, líneas de telecomunicación, entre otras.

CE2.2 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una red de alta tensión en una ubicación determinada:

- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades máximas admisibles, intensidades máximas en cortocircuito, secciones de conductores, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, adaptándolos a los valores normalizados.
- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes mecánicas (tenses, esfuerzos, tracciones, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.
- Caracterizar los elementos de la instalación en función de los parámetros calculados.
- Seleccionar de catálogos los elementos de la red que respondan a la caracterización definida, elaborando un listado de los elementos seleccionados con sus especificaciones técnicas y referencias.

CE2.3 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una red de alta tensión en una ubicación determinada:

- Dibujar y completar los esquemas funcionales de la red recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la red (apoyos, conductores, entre otros), optimizando el espacio disponible.
- Dibujar y completar los esquemas de detalle de los componentes de los elementos de la instalación con sus dimensiones en aquellos casos en los que sean necesarios.
- Dibujar y completar los croquis de la red de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE2.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C3: Desarrollar los esquemas y croquis de una red eléctrica de alta tensión en una ubicación determinada y seleccionar los elementos que la componen a partir de un proyecto tipo y aplicando la normativa.

CE3.1 A partir de un proyecto tipo de una red de alta tensión en una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (ordenanzas municipales, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, normas de empresas de distribución de energía eléctrica entre otras).
- Identificar las diferencias entre el proyecto tipo y la instalación de la red a desarrollar.
- Dibujar y /o completar los esquemas generales, recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra

civil (zanjas, arquetas, galerías, entre otros), los cruza-mientos, proximidades y paralelismos con otras líneas de distribución, líneas de telecomunicación, entre otras.

- Dibujar y completar los esquemas funcionales de la red, no recogidos en el proyecto tipo, de reflejando los circuitos y elementos necesarios, para la configuración de la red (apoyos, conductores, entre otros), optimizando el espacio disponible.

- Dibujar y completar los croquis de la red de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE3.2 A partir de un proyecto tipo de una red de alta tensión en una ubicación determinada:

- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades máximas admisibles, intensidades máximas en cortocircuito, secciones de conductores, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, no contemplados en el proyecto tipo, adaptándolos a los valores normalizados.

- Completar y realizar de las magnitudes mecánicas (tenses, esfuerzos, tracciones, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, no contemplados en el proyecto tipo.

- Caracterizar los elementos de la instalación en función de los parámetros calculados.

- Seleccionar de catálogos los elementos de la red que respondan a la caracterización definida, elaborando un listado de los elementos seleccionados con sus especificaciones técnicas y referencias.

CE3.3 A partir de un proyecto tipo de una red de alta tensión:

- Dibujar y completar los esquemas funcionales de la red, no contemplados en el proyecto tipo, recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la red (apoyos, conductores, entre otros), optimizando el espacio disponible.

- Dibujar y completar los esquemas de detalle de los componentes de la red, no contemplados en el proyecto tipo, con sus dimensiones en aquellos casos en los que sean necesarios.

- Dibujar (completar) los croquis de la red de tierra, no contempladas en el proyecto tipo de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE3.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados, no contemplados en el proyecto tipo.

C4: Dibujar, con un programa de diseño asistido por ordenador, los planos de trazado general, planos de emplazamiento, planos de detalle y esquemas eléctricos de una red eléctrica de alta tensión en una ubicación determinada, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE4.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE4.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE4.3 Representar con la simbología normalizada del sector los elementos de la instalación.

CE4.4 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los planos (emplazamiento, detalle, entre otros) con sus vistas (planta, alzado), cotas

correspondientes, valores en los puntos más significativos y cumpliendo la normativa vigente.

CE4.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los esquemas eléctricos de la instalación.

CE4.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE4.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE4.8 Dibujar los planos de detalle de montaje de la instalación, de los equipos y de sus elementos atendiendo a sus formas constructivas y dimensiones.

C5: Determinar las unidades de obra y el costo medio de una instalación de una red eléctrica de alta tensión, a partir de la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar, o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE5.1 Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE5.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE5.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C6: Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones de redes eléctricas de alta tensión y elaborar la documentación correspondiente.

CE6.1 Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos para una red de distribución en alta tensión.

CE6.2 A partir de un proyecto de una red eléctrica de distribución en alta tensión:

- Recopilar la información de los fabricantes relativa al almacenamiento de los elementos y materiales de las instalaciones.

- Definir los hitos del proyecto.

- Definir las condiciones de recepción de la instalación.

CE6.3 A partir de un proyecto de una red eléctrica de distribución en alta tensión:

- Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos.

- Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto.

- Elaborar la documentación correspondiente a las condiciones de recepción de la instalación.

C7: Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de redes eléctricas de alta tensión a partir de la documentación de un proyecto.

CE7.1 Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.

CE7.2 Elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad.

CE7.3 Elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C8: Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones de redes eléctricas de alta tensión a partir de la documentación de un proyecto.

CE8.1 Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE8.2 Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE8.3 Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Redes de energía eléctrica en alta tensión:

Distribución de la energía eléctrica en alta tensión. Tipología y estructura de la red.

Redes aéreas y subterráneas. Campo de aplicación.

Características de los elementos de las instalaciones: Conductores y cables. Aislamientos. Apoyos. Tipos y características. Señalización de los apoyos. Numeración de apoyos. Crucetas. Situación y tipos. Aisladores: Cadenas de aisladores. Elementos de protección, maniobra y detección. Puesta a tierra. Protección de la avifauna. Simbología normalizada.

Distancias de seguridad: Distancia de los conductores al terreno. Vanos máximos por separación entre conductores. Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y el apoyo.

Cruzamientos y paralelismos.

Normativa de aplicación.

2. Operaciones básicas de montaje de redes de alta tensión:

Canalizaciones y zanjas.

Cimentaciones.

Izado y aplomado de apoyos.

Tensado y tendido de cables.

Elementos de protección y señalización.

3. Proyectos de las instalaciones de eléctricas en alta tensión:

Proyectos tipo.

Justificación y datos generales.

Características de elementos y materiales.

Planos y croquis.

Cálculos.

Normativa de aplicación.

Otros.

4. Cálculos de los parámetros eléctricos y mecánicos: selección de elementos de las redes eléctricas de alta tensión:

Cálculos mecánicos: Normativa de aplicación. Cargas y sobrecargas. Factores influyentes. Tracción máxima admisible. Carga de rotura. Tablas de tendido. Flecha

máxima. Tablas de tendido. Vanos de regulación. Plantillas de replanteo. Niveles de aislamiento. Tablas de utilización de apoyos. Distancia mínima entre los conductores y sus accesorios en tensión y el apoyo. Prescripciones especiales. Software de aplicación. Tablas y gráficos.

Cálculos eléctricos: Normativa de aplicación. Densidad máxima de corriente admisible. Intensidades máximas admisibles. Factores de corrección. Secciones de los conductores. Intensidades máximas de cortocircuito admisible en los conductores de los cables. Caída de tensión. Reactancia aparente. Potencia a transportar. Pérdidas de potencia. Redes de tierra. Software de aplicación. Tablas y gráficos.

Selección de elementos de las instalaciones dimensionados.

5. Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de redes eléctricas de alta tensión:

Simbología normalizada del sector.

Sistemas de representación.

Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.

Márgenes y cajetín en los planos.

Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Recomendaciones de plegado de planos.

Elementos constructivos de obra civil.

Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.

Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).

Software para diseño de redes eléctricas de alta tensión.

6. Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones de redes de alta tensión:

Software para diseño de redes eléctricas de alta tensión. Bibliotecas.

Planos de situación: Perfil longitudinal y planta. Escalas recomendables.

Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.

Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

Planos de elementos de obra civil. Cimentaciones de apoyos.

Planos de puesta a tierra.

Otros.

7. Elaboración de unidades de obra y presupuestos:

Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos.

Cuadros de precios. Baremos.

Presupuestos generales y desglosados. Software de aplicación.

8. Seguridad en el montaje de instalaciones de redes eléctricas de alta tensión:

Normativa de seguridad e higiene.

Proyectos tipo de seguridad.

Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.

Elaboración de estudios básicos de seguridad y salud.

Equipos de protección colectivos y personales.

9. Manuales de servicio y mantenimiento:

Pruebas y ensayos de recepción de elementos de las redes de alta tensión.

Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones. Normativa de aplicación.

Documentación de los fabricantes.

Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.

Elaboración de fichas y registros.

Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Recomendaciones de las empresas distribuidoras.

10. Estudio del impacto ambiental:

Análisis del impacto de Líneas Eléctricas sobre la avifauna. Señalización. Elementos anticolidión.

Manual para la valoración de riesgos y soluciones.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula de proyectos de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de redes eléctricas de alta tensión, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 3: DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

Nivel: 3.

Código: MF0833_3.

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos de instalaciones eléctricas de centros de transformación.

Duración: 150 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar el funcionamiento de los centros de transformación para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los mismos y de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación de un centro de transformación caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.

- Identificar la ubicación y las zonas de acceso relacionando las cotas que aparecen en los planos con la realidad.

- Describir el funcionamiento general de la instalación.

- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.

- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño del centro de transformación.

CE1.2 Analizar la función, en centro de transformación, de los elementos que la componen, describiendo sus características técnicas:

- Celdas y elementos de protección, maniobra y medida.

- Transformadores de interior e intemperie.

- Equipos de medida. Telemedida y telecontrol.

- Equipo de corrección del factor de potencia.

- Cuadro de baja tensión.

- Señalización y alumbrado.

- Redes de tierra.

- Otros elementos de la instalación.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de un centro de transformación caracterizado por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Identificar las distintas instalaciones que componen el centro de transformación y verificar que se cumple la normativa.

- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento del centro de transformación, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de un centro de transformación en una ubicación determinada y seleccionar los elementos que lo componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

CE2.1 A partir de un anteproyecto de un centro de transformación:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al centro de transformación (REBT, ordenanzas, reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, normas de las compañías eléctricas de distribución de energía eléctrica, entre otras).

- Marcar sobre un plano a la escala correspondiente la ubicación del centro de transformación.

- Dibujar y completar los esquemas generales (alzaos y plantas) recogiendo las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil, disposición de los elementos del centro de transformación, entre otras.

CE2.2 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de un centro de transformación:

- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades máximas admisibles, intensidades máximas en cortocircuito, secciones de conductores, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, adaptándolos a los valores normalizados.

- Completar y realizar los cálculos de las magnitudes mecánicas (tenses, esfuerzos, superficie de rejillas, tracciones, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.

- Caracterizar los elementos de la instalación en función de los cálculos realizados.

- Seleccionar de catálogos los elementos del centro de transformación que respondan a la caracterización definida, elaborando un listado de los elementos seleccionados con sus especificaciones técnicas y referencias.

CE2.3 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de un centro de transformación:

- Dibujar y completar los esquemas funcionales del centro de transformación recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la instalación (apoyos, conductores, transformador, entre otros), optimizando el espacio disponible.

- Dibujar y completar los esquemas de detalle de los componentes de los elementos de la instalación en aque-

llos casos en los que sean necesarios, con sus dimensiones.

- Dibujar y completar los croquis de las redes de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE2.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C3: Desarrollar los esquemas y croquis de un centro de transformación en una ubicación determinada y seleccionar los elementos que la componen a partir de un proyecto tipo y aplicando la normativa.

CE3.1 A partir de un proyecto tipo de un centro de transformación:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al centro de transformación (REBT, reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en centrales eléctricas, subestaciones y centros de transformación, RLAT normas de las compañías eléctricas de distribución de energía eléctrica, ordenanzas municipales, entre otras).

- Identificar las diferencias entre el proyecto tipo y la instalación a desarrollar.

- Dibujar y completar los esquemas generales, no recogidos en el proyecto tipo, recogiendo en ellos las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (zanjas, arquetas, entre otros, los cruzamientos, proximidades y paralelismos con otras líneas de distribución, líneas de telecomunicación, entre otras).

CE3.2 A partir de un proyecto tipo de un centro de transformación:

- Realizar y completar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades máximas admisibles, intensidades máximas en cortocircuito, secciones de conductores, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, no contemplados en el proyecto tipo, adaptándolos a los valores normalizados.

- Realizar y completar los cálculos de las magnitudes mecánicas (ventilación, embarrado, esfuerzos, tracciones, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación, no contemplados en el proyecto tipo.

- Caracterizar los elementos de la instalación, no contemplados en el proyecto tipo en función de los cálculos realizados.

- Seleccionar de catálogos los elementos del centro de transformación que respondan a la caracterización definida, elaborando un listado de los elementos seleccionados con sus especificaciones técnicas y referencias, no contemplados en el proyecto tipo.

CE3.3 A partir de un proyecto tipo de un centro de transformación:

- Dibujar y completar los esquemas funcionales de instalación, recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la red (apoyos, conductores, transformadores, entre otros), optimizando el espacio disponible.

- Dibujar y completar los esquemas de detalle de los componentes del centro de transformación, no contemplados en el proyecto tipo, con sus dimensiones en aquellos casos en los que sean necesarios.

- Dibujar y completar los croquis de las redes de tierra, no contempladas en el proyecto tipo de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación.

CE3.4 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos

de la instalación dimensionados, no contemplados en el proyecto tipo.

C4: Dibujar, con un programa de diseño asistido por ordenador, los planos de trazado general, planos de emplazamiento, planos de detalle y esquemas eléctricos de un centro de transformación en una ubicación determinada, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE4.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE4.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE4.3 Representar con la simbología normalizada del sector los elementos de la instalación.

CE4.4 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los planos (emplazamiento, detalle, isométricos, entre otros) con sus vistas (planta, alzado), cotas correspondientes, valores en los puntos más significativos y cumpliendo la normativa vigente.

CE4.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación más adecuado los esquemas eléctricos de la instalación.

CE4.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE4.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE4.8 Dibujar los planos de detalle de montaje de la instalación, de los equipos y de sus elementos atendiendo a sus formas constructivas y dimensiones.

C5: Determinar las unidades de obra y el costo medio de una instalación de un centro de transformación, a partir de la documentación del proyecto teniendo en cuenta baremos estándar, o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE5.1 Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, mediciones, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE5.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE5.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C6: Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones de centros de transformación y elaborar la documentación correspondiente.

CE6.1 Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos para la instalación de un centro de transformación.

CE6.2 A partir de un proyecto de un centro de transformación:

- Recopilar la información de los fabricantes relativa al almacenamiento de los elementos y materiales de las instalaciones.

- Definir los hitos del proyecto.

- Definir las condiciones de recepción de la instalación.

CE6.3 A partir de un proyecto de centro de transformación:

– Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos.

– Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto.

– Elaborar la documentación de las condiciones de recepción de la instalación.

C7: Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en centros de transformación a partir de la documentación de un proyecto.

CE7.1 Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.

CE7.2 Elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad.

CE7.3 Elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C8: Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones eléctricas en centros de transformación a partir de la documentación de un proyecto.

CE8.1 Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE8.2 Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE8.3 Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Distribución de la energía eléctrica. Tipología y estructura de las redes:

2. Tipos de centros de transformación:

De interior e intemperie.

De cliente y de compañía.

3. Elementos de los centros de transformación:

Edificios y apoyos para centros de transformación.

Tipos y características de las celdas de los centros de transformación.

Celdas de Alta Tensión.

Transformadores. Placa de características.

Valores característicos. Corrección del factor de potencia.

Placa de características.

Protección de transformadores.

Conexionados.

Condiciones de acoplamiento y operaciones de apertura y cierre.

Transformadores de medida.

Aparatos de protección y maniobra. Cuadro general de baja tensión.

Equipos de medida y corrección del factor de potencia.

Telemedida y telecontrol.

Puestas a tierra.

Señalización, material de seguridad e iluminación.

4. Operaciones básicas de montaje de centros de transformación:

Conexión de equipos y elementos.

Izado y aplomado de apoyos. Cimentación.

Elementos de mando, protección y señalización.

5. Proyectos de las instalaciones eléctricas de centros de transformación:

Proyectos tipo.

Justificación y datos generales.

Características de elementos y materiales.

Planos y croquis.

Cálculos.

Normativa de aplicación.

Otros.

6. Cálculos de los parámetros eléctricos y mecánicos: selección de elementos de las instalaciones de los centros de transformación:

Cálculos mecánicos: Normativa de aplicación. Ventilación: dimensionado de rejillas. Dimensionado del embarrado. Esfuerzos. Tenses. Software de aplicación. Tablas y gráficos. Otros.

Cálculos eléctricos: Normativa de aplicación. Intensidades. Secciones de conductores. Potencia. Corrección del factor de potencia. Autoválvulas. Tierras: tensiones de paso y contacto. Software de aplicación. Tablas y gráficos. Otros.

Selección de elementos de las instalaciones dimensionados.

7. Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de instalaciones eléctricas de centros de transformación:

Simbología normalizada del sector.

Sistemas de representación.

Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.

Márgenes y cajetín en los planos.

Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis.

Recomendaciones de plegado de planos.

Elementos constructivos de obra civil.

Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.

Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).

CAD para diseño de instalaciones eléctricas en centros de transformación.

8. Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones eléctricas de centros de transformación:

Software de diseño de instalaciones de centros de transformación. Bibliotecas.

Planos isométricos.

Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.

Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

Planos de elementos de obra civil.

Planos de puesta a tierra.

Otros.

9. Elaboración de unidades de obra y presupuestos:
Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos.
Cuadros de precios. Baremos.
Presupuestos generales y desglosados. Software de aplicación.

10. Seguridad en el montaje de instalaciones de las instalaciones de centros de transformación:

Normativa de seguridad e higiene.
Proyectos tipo de seguridad.
Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.
Equipos de protección colectivos y personales.
Elaboración de estudios básicos de seguridad y salud.

11. Manuales de servicio y mantenimiento:

Especificaciones técnicas de equipos y materiales.
Pruebas y ensayos de recepción de elementos de los centros de transformación.
Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones. Normativa de aplicación.
Documentación de los fabricantes.
Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
Elaboración de fichas y registros.
Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Recomendaciones de las empresas distribuidoras.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula de proyectos de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de centros de transformación, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

MÓDULO FORMATIVO 4: DESARROLLO DE PROYECTOS DE INSTALACIONES DE ALUMBRADO EXTERIOR

Nivel: 3.

Código: MF0834_3.

Asociado a la UC: Desarrollar proyectos de instalaciones de alumbrado exterior.

Duración: 150 horas.

Capacidades y criterios de evaluación:

C1: Analizar el funcionamiento de las instalaciones de alumbrado exterior para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los mismos y de la instalación.

CE1.1 Dada una instalación de alumbrado exterior caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.

- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.

- Describir el funcionamiento general de la instalación.

- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.

- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la red.

CE1.2 Analizar la función, en una instalación de alumbrado exterior, de los elementos que la componen, describiendo sus características técnicas:

- Báculos y columnas.
- Luminarias y lámparas.
- Equipos y componentes.
- Conductores y accesorios.
- Cuadros de mando. Elementos de mando y protección.
- Zanjas, arquetas.
- Elementos de protección.
- Redes de tierra.
- Otros elementos de la instalación.

CE1.3 A partir de la documentación técnica de una instalación de alumbrado exterior caracterizada por sus planos y memoria técnica (documentación técnica):

- Identificar las instalaciones que afectan a la instalación y verificar que se cumple la normativa sobre cruza-mientos, paralelismos y proximidades.

- Verificar la aplicación de la normativa en el desarrollo de la instalación.

- Elaborar hipótesis sobre los efectos que produciría, en el funcionamiento de la instalación, la modificación de las características de los elementos de la instalación o ante el mal funcionamiento de una o varias partes de la instalación.

C2: Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación de alumbrado exterior en una ubicación determinada y seleccionar los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

CE2.1 A partir de un anteproyecto de una instalación de alumbrado exterior:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, CIE ordenanzas municipales, entre otras).

- Marcar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de la instalación.

- Dibujar y completar los esquemas generales recogiendo en ellos la descripción del trazado de la instalación, la ubicación de báculos y columnas, la situación de los elementos de obra civil (zanjas, arquetas, entre otros), entre otras.

CE2.1 A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una instalación de alumbrado exterior:

- Realizar y completar los cálculos de las magnitudes eléctricas (intensidades, secciones, caídas de tensión, momento eléctrico, entre otros.) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.

- Realizar y completar los cálculos de las magnitudes luminotécnicas (matrices de iluminancia y luminancia, isóneas de iluminancia y luminancia, luminancias e iluminancias en 3D, entre otros) necesarias para dimensionar los elementos de la instalación.

- Caracterizar los elementos de la instalación que respondan a la caracterización definida.

– Seleccionar de catálogos los elementos de la instalación que respondan a la caracterización definida, elaborando un listado de los elementos seleccionados con sus especificaciones técnicas y referencias.

CE2.1 A partir de un anteproyecto de una instalación de alumbrado exterior:

– Dibujar y completar los esquemas funcionales de la instalación recogiendo los circuitos y elementos con sus dimensiones y valores en los puntos característicos, para la configuración de la red (báculos, conductores, luminarias, entre otros), optimizando el espacio disponible.

– Dibujar y completar los esquemas de detalle de los componentes de la instalación con sus dimensiones en aquellos casos en los que sean necesarios.

– Dibujar y completar los croquis de las redes de tierra de acuerdo a la normativa, medidas de seguridad y tipo de instalación

CE2.1 Elaborar el informe final de especificaciones, contemplando todos los croquis y esquemas desarrollados, así como el listado general de equipos y elementos de la instalación dimensionados.

C3: Dibujar, con un programa de diseño asistido por ordenador, los planos de trazado general, planos de emplazamiento, planos de detalle y esquemas eléctricos de una instalación de alumbrado exterior en una ubicación determinada, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.1 Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

CE3.2 Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

CE3.3 Representar con la simbología normalizada del sector los elementos de la instalación.

CE3.4 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los planos (emplazamiento, detalle, entre otros) con sus vistas (planta, alzado), cotas correspondientes, valores en los puntos más significativos y cumpliendo la normativa vigente.

CE3.5 Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los esquemas eléctricos de la instalación.

CE3.6 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

CE3.7 Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

CE3.8 Dibujar los planos de detalle de montaje de la instalación, de los equipos y de sus elementos atendiendo a sus formas constructivas y dimensiones.

C4: Determinar las unidades de obra y el costo medio de una instalación de una instalación de alumbrado exterior, a partir del listado general de equipos y elementos de la instalación y teniendo en cuenta baremos estándar, o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.1 Identificar las unidades de obra, indicando los elementos que las componen, mediciones, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.

CE4.2 Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos.

CE4.3 Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.

C5: Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos de recepción de los elementos y de las instalaciones de alumbrado exterior y elaborar la documentación correspondiente.

CE5.1 Definir las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos para una instalación de alumbrado exterior.

CE5.2 A partir de un proyecto de una instalación de alumbrado exterior:

– Recopilar la información de los fabricantes relativa al almacenamiento de los elementos y materiales de las instalaciones de alumbrado exterior.

– Definir los hitos del proyecto.

– Definir las condiciones de recepción de la instalación.

CE5.3 A partir de un proyecto de una instalación de alumbrado exterior:

– Elaborar la documentación correspondiente a las especificaciones técnicas de pruebas y ensayos para el suministro de materiales, productos y equipos.

– Elaborar la documentación correspondiente a los hitos del proyecto.

– Elaborar la documentación correspondiente a las condiciones de recepción de la instalación.

C6: Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de alumbrado exterior a partir de la documentación de un proyecto.

CE6.1 Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.

CE6.2 Elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones de puesta en marcha, de funcionamiento y de seguridad.

CE6.3 Elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.

C7: Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones de alumbrado exterior a partir de la documentación de un proyecto.

CE7.1 Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.

CE7.2 Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.

CE7.3 Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo:

Otras capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales.

Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

Contenidos:

1. Física aplicada a las instalaciones eléctricas de alumbrado exterior:

Unidades fundamentales usadas en luminotecnica.

Leyes fundamentales.
Sistemas de coordenadas.
Tipos de alumbrado exterior: Alumbrado público y alumbrado con proyectores.
Criterios de diseño de alumbrado exterior.

2. Elementos de las instalaciones de alumbrado exterior:

Postes, báculos y columnas.
Luminarias y lámparas: Tipos y características. Disposición de luminarias.
Equipos y componentes: Tipos y características.
Conexiones.
Conductores y accesorios.
Cuadros de mando y protección. Equipo de medida.
Elementos de protección.
Cajas de conexión y protecciones de luminarias.
Arquetas, canalizaciones y cimentaciones.
Puesta a tierra.

3. Operaciones básicas de montaje de instalaciones eléctricas de alumbrado exterior:

Canalizaciones y zanjas.
Cimentaciones.
Izado y aplomado de apoyos y báculos.
Elementos de protección y señalización.

4. Cálculos de los parámetros eléctricos y luminotécnicos: selección de elementos de las instalaciones de alumbrado exterior:

Cálculos luminotécnicos: Normativa de aplicación. Iluminancia. Luminancia. Matrices 3-D. Criterios de calidad: coeficientes de uniformidad, deslumbramiento, entre otros. Dispersión. Separación entre luminarias. Software de aplicación. Tablas y gráficos. Otros.

Cálculos eléctricos: Normativa de aplicación. Intensidades. Momento eléctrico. Secciones. Tierras. Software de aplicación. Tablas y gráficos. Otros.

Selección de elementos de la instalación dimensionados.

5. Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de instalaciones eléctricas de alumbrado exterior:

Simbología normalizada del sector.
Sistemas de representación.
Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados.
Márgenes y cajetín en los planos.
Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis.
Recomendaciones de plegado de planos.
Elementos constructivos de obra civil.
Interpretación de planos topográficos y de urbanismo.
Interpretación de la documentación técnica de proyectos de obra civil y de urbanización (planos, memoria, especificaciones técnicas y mediciones).
Software para diseño de instalaciones eléctricas de alumbrado exterior.

6. Elaboración de planos y esquemas eléctricos de las instalaciones eléctricas de instalaciones eléctricas de alumbrado exterior:

Software para diseño de instalaciones eléctricas de alumbrado exterior. Bibliotecas.
Planos de situación.
Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.
Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.
Planos de elementos de obra civil.
Planos de puesta a tierra.
Otros.

7. Proyectos de las instalaciones eléctricas de alumbrado exterior:

Justificación y datos generales.
Características de elementos y materiales.
Planos y croquis.
Cálculos.
Normativa de aplicación.
Otros.

8. Elaboración de unidades de obra y presupuestos: Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos. Cuadros de precios. Baremos. Presupuestos generales y desglosados. Software de aplicación.

9. Seguridad en el montaje de instalaciones de redes eléctricas de alumbrado exterior:

Normativa de seguridad e higiene.
Proyectos tipo de seguridad.
Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados.
Equipos de protección individuales y colectivos.
Elaboración de estudios básicos de seguridad.

10. Manuales de servicio y mantenimiento: Pruebas y ensayos de recepción de elementos de las instalaciones de alumbrado exterior. Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones. Normativa de aplicación.

Documentación de los fabricantes.
Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar.
Elaboración de fichas y registros.
Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

Parámetros de contexto de la formación:

Espacios e instalaciones:

- Aula polivalente de un mínimo de 2 m² por alumno.
- Aula de proyectos de 80 m².

Perfil profesional del formador:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de alumbrado exterior, que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

2. Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

16209 *REAL DECRETO 1134/2007, de 31 de agosto, por el que se modifica el Estatuto del Instituto Geológico y Minero de España, aprobado por el Real Decreto 1953/2000, de 1 de diciembre.*

Por el Real Decreto 1953/2000, de 1 de diciembre, se aprobó el Estatuto del Instituto Geológico y Minero de España.

Con el fin de adaptar la regulación del organismo a la actual política en materia de investigación científica y tecnológica del Gobierno y para reflejar en ella la actual adscripción del organismo al Ministerio de Educación y Ciencia, se hace necesario introducir cambios orientados a