

ANEXO VII

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.

Código: ELEE0310

Familia profesional: Electricidad y Electrónica.

Área profesional: Instalaciones eléctricas.

Nivel de cualificación profesional: 3

Cualificación profesional de referencia:

ELE382_3 Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios. (RD 328/2008 de 29 de febrero)

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

UC1180_3: Organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

UC1181_3: Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

UC1182_3: Organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

UC1183_3: Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

Competencia general:

Gestionar y supervisar el montaje y el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en edificios de viviendas, industrias, oficinas, locales de pública concurrencia, locales de características especiales e instalaciones con fines especiales a partir de un proyecto o memoria técnica de diseño, de acuerdo con las normas establecidas y la calidad prevista, garantizando la seguridad integral y las condiciones óptimas de funcionamiento y conservación medioambiental.

Entorno Profesional:

Ámbito profesional:

Desarrolla su actividad profesional en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas mayoritariamente privadas, por cuenta propia o ajena, en las áreas de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión (BT) de interior, en edificios de viviendas, oficinas, comerciales e industriales, estando regulada la actividad principalmente por el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector de producción y distribución de energía eléctrica en baja tensión, en las actividades de montaje y mantenimiento de:

Instalaciones en edificios de viviendas.
Instalaciones en edificios de oficinas.
Instalaciones en edificios comerciales.
Instalaciones en edificios de una industria específica.
Instalaciones en edificios destinados a una concentración de industrias.
Instalaciones en locales de características especiales.
Instalaciones con fines especiales.

Ocupaciones o puestos de trabajo relacionados:

Coordinador técnico de instalaciones electrotécnicas de media tensión y baja tensión para los edificios.
Técnico de supervisión, verificación y control de equipos e instalaciones electrotécnicas.
Capataz de obras en instalaciones electrotécnicas.
Jefe de equipo de instaladores de baja tensión para edificios.

Duración de la formación asociada: 700 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF1180_3: Organización y gestión del montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (90 horas)

MF1181_3: Supervisión de los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (220 horas)

- UF1441: Planificación del montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (70 horas)
- UF1442: Realización de las intervenciones necesarias para el montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (80 horas)
- UF1443: Supervisión del montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (70 horas).

MF1182_3: Organización y gestión de los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (70 horas)

MF1183_3: Supervisión de los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (240 horas)

- UF1444: Organización de las intervenciones necesarias para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (60 horas)
- UF1445: Realización de las intervenciones necesarias para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (90 horas)
- UF1446: Supervisión de las pruebas de seguridad y funcionamiento realizadas en el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales. (90 horas)

MP0307: Módulo de prácticas profesionales no laborales de gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios. (80 horas)

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Unidad de competencia 1

Denominación: ORGANIZAR Y GESTIONAR LOS PROCESOS DE MONTAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Nivel: 3

Código: UC1180_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Planificar el programa de aprovisionamiento de las instalaciones eléctricas, a partir del proyecto o memoria técnica y de las condiciones de obra.

- CR1.1 El programa de aprovisionamiento se elabora teniendo en cuenta:
- Las tareas a realizar.
 - Obras de características similares.
 - Disponibilidad de medios y equipos (otras obras que estén en ejecución).
 - La existencia de productos y proveedores homologados.
 - La «intercambiabilidad» entre el material de distintos fabricantes.
 - La existencia de materiales que necesiten de condiciones especiales de almacenamiento.

CR1.2 La planificación contempla la existencia de espacios para almacenaje en obra.

CR1.3 La organización del almacén en obra prevé la optimización del espacio disponible, garantizando la conservación de los materiales y cumpliendo los reglamentos y normas de aplicación.

CR1.4 La documentación elaborada se ajusta a las normas internas de la empresa u organización a la que se pertenezca.

RP2: Planificar el programa de montaje de las instalaciones eléctricas, a partir del proyecto o memoria técnica y condiciones de obra.

- CR2.1 El programa de montaje se elabora teniendo en cuenta:
- Los hitos (fases) establecidos en el proyecto o memoria técnica para la ejecución de la obra y posibles contingencias surgidas en obras de similares características y en el replanteo previo.
 - La subcontratación de actividades.
 - La óptima asignación de recursos humanos y materiales para cada una de las fases establecidas en el proyecto o memoria técnica.
 - La ausencia de interferencias o dependencias no deseadas entre los distintos equipos de trabajo.
 - Los procedimientos de control de avance del montaje y la calidad a obtener.

CR2.2 El programa de montaje especifica los resultados a obtener en cada una de las fases de la obra, indicando los objetivos a conseguir.

CR2.3 Los niveles de calidad a obtener se indican en el programa de montaje.

CR2.4 El plan de seguridad en obra se contempla en el desarrollo del programa de montaje.

CR2.5 La documentación elaborada se ajusta a las normas internas de la empresa u organización a la que se pertenezca.

RP3: Gestionar programas de montaje y aprovisionamiento de las instalaciones eléctricas, a partir del proyecto o memoria técnica y condiciones de obra.

- CR3.1 La gestión del aprovisionamiento se realiza teniendo en cuenta:
- La coincidencia entre el material recibido y el indicado en la documentación.
 - La existencia en el almacén del material según las fases de ejecución.
 - La disponibilidad del material (equipos, herramientas, entre otros) en obra para cada fase, de forma que no se generen interrupciones en la ejecución de la instalación.

CR3.2 La ubicación del almacén en obra se localiza en cada momento en el lugar más propicio y en función de la cercanía al área de trabajo.

CR3.3 La gestión del aprovisionamiento de materiales en obra para que la instalación se realice de acuerdo a las fases de montaje se coordina asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega y la cantidad y calidad de los suministros en el lugar previsto.

CR3.4 La información técnica y administrativa se gestiona para conocer y controlar la realización del montaje de las instalaciones, de forma que no se produzcan retrasos indeseados ni interferencias entre el trabajo de distintos equipos.

CR3.5 La asignación de los medios materiales y humanos a las distintas fases del montaje de la instalación se realiza de acuerdo al plan de montaje.

RP4: Definir las pruebas de seguridad y puesta en servicio de las instalaciones asegurando las condiciones de funcionamiento y calidad establecidas.

CR4.1 Las pruebas de comprobación y verificación de la instalación definidas permiten conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CR4.2 Las condiciones de seguridad eléctrica de la instalación se ajustan a la normativa vigente y documentación técnica.

CR4.3 Las medidas y ensayos a realizar se definen de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente (continuidad, puesta a tierra, aislamiento, comprobación de interruptores diferenciales, resistencia de suelos y paredes, entre otros).

CR4.4 Los medios técnicos (equipos de medida y verificación así como las herramientas) utilizados en cada intervención se definen con precisión.

CR4.5 Las condiciones definidas en la documentación técnica se tienen en cuenta para la puesta en servicio de la instalación (manual de instrucciones de servicio, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

CR4.6 Las pruebas a realizar se documentan de acuerdo a las prácticas de la empresa.

Contexto profesional

Medios de producción

Proyectos de instalaciones eléctricas. Memorias técnicas de diseño de instalaciones eléctricas. Puesto informático y software específico. Catálogos. Normativa y reglamentación de aplicación. Información técnica de fabricantes de equipos, medios y materiales.

Productos y resultados

Programas de montaje de instalaciones eléctricas en edificios. Programas de aprovisionamiento de instalaciones eléctricas en edificios. Procedimientos de pruebas y puesta en servicio. Informes. Diagramas de planificación. Listas de materiales, medios y equipos.

Información utilizada o generada

Programas de montaje de instalaciones eléctricas en edificios. Programas de aprovisionamiento de instalaciones eléctricas en edificios. Procedimientos de pruebas y puesta en servicio. Documentación de proyectos de instalaciones eléctricas. Memoria técnica de diseño de instalaciones eléctricas. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, entre otros). Normas: normalización electrotécnica nacional e internacional (UNE, CEI, CENELEC, entre otros). Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de enlace 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, manual de uso y prevención de riesgos, esquemas unifilares,

entre otros). Informe de montaje. Presupuestos. Permisos y licencias. Histórico de la instalación.

Unidad de competencia 2

Denominación: SUPERVISAR LOS PROCESOS DE MONTAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Nivel: 3

Código: UC1181_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el lanzamiento de las instalaciones a partir del programa de montaje y del plan general de la obra.

CR1.1 La viabilidad de la obra se comprueba contrastando los planos y el lugar de ubicación.

CR1.2 La instalación a realizar se verifica que está conforme a la documentación técnica, los reglamentos y normas de aplicación.

CR1.3 Los equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares, entre otros, necesarios para el montaje de la instalación, se comprueba que son los indicados para cada una de las fases de montaje de las instalaciones y características de la obra (entorno, otras instalaciones, localización, entre otros), garantizando las condiciones de calidad y seguridad requeridas.

CR1.4 Los impedimentos o disconformidades en la ejecución de la obra se notifican al responsable y a la propiedad.

RP2: Adoptar y hacer cumplir las medidas de seguridad (protección y prevención de riesgos) y protección medioambiental requeridas en las operaciones de montaje de las instalaciones, garantizando la integridad de las personas, de los medios y su entorno.

CR2.1 Las condiciones de seguridad que figuran en la documentación técnica (estudio básico de seguridad y salud, plan de seguridad) se analizan y se cumplen.

CR2.2 Los equipos y materiales utilizados para las protecciones tanto individuales (guantes protección, cascos de seguridad, botas de seguridad, entre otros) como colectivas (material de señalización, detectores de tensión, entre otros) son los que se indican en la normativa vigente y estudio básico de seguridad.

CR2.3 La supervisión de las operaciones de montaje asegura que se realizan de acuerdo a los procedimientos de seguridad establecidos, adoptando en caso contrario las medidas oportunas.

CR2.4 Los equipos y medios de seguridad empleados en cada intervención se verifica que son los indicados en el estudio básico de seguridad.

CR2.5 Las medidas de protección medioambiental se verifica que son las indicadas en cada una de las fases de montaje.

CR2.6 Los procedimientos de actuación ante un accidente laboral se verifica que son conocidos por todos los miembros del equipo de trabajo.

RP3: Aplicar planes de calidad en la ejecución de las instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios.

CR3.1 Los parámetros de control correspondientes se recogen en los protocolos de comprobación y pruebas.

CR3.2 Los controles de comprobación de la ejecución se ajustan en tiempo y forma al plan general de ejecución.

CR3.3 Los equipos (medida, ensayo, entre otros) se verifica que estén calibrados (cuando así lo requiera la normativa) y ajustados para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

CR3.4 Las características de los materiales que se utilizan se verifica que cumplen con los requisitos de calidad especificados en la documentación técnica.

RP4: Ejecutar y supervisar las intervenciones para el montaje de las instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios, con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la documentación técnica y normativa vigente.

CR4.1 Las acometidas e instalaciones de enlace de baja tensión en edificios se realizan teniendo en cuenta la caja general de protección, la línea general de alimentación, ubicación de contadores, entre otros.

CR4.2 Las instalaciones interiores en viviendas se montan considerando los conductores, tubos y canales, protecciones, grado de electrificación, características especiales, entre otros.

CR4.3 Las instalaciones de distribución de energía eléctrica en edificios comerciales, oficinas e industrias se realizan teniendo en cuenta el uso del inmueble y la carga eléctrica, entre otros.

CR4.4 Los elementos de protección, control, maniobra y distribución, (armarios y cuadros, entre otros) se montan según los tipos y características de cada uno de ellos.

CR4.5 Las instalaciones de sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios se montan según el tipo de sistemas, requisitos generales de la instalación y las condiciones particulares de cada una de ellas.

RP5: Supervisar el programa de montaje de las instalaciones, resolviendo las contingencias y cumpliendo los objetivos programados con las condiciones de calidad y seguridad establecidas.

CR5.1 El plan de trabajo en obra se realiza especificando:

- Los recursos materiales a emplear, comprobando sus características y estado.
- Los tiempos de ejecución.
- Los recursos humanos necesarios.
- Los trabajos a realizar.
- Las medidas y medios de seguridad y salud.
- Las medidas de protección medioambiental.

CR5.2 Se verifica que el plan de trabajo se cumple de acuerdo a lo establecido, respetando los tiempos de ejecución las unidades de obra previstas.

CR5.3 La coordinación entre los diferentes equipos o con la propiedad, se realiza evitando retrasos en la ejecución de la obra.

CR5.4 Las comprobaciones y mediciones verifican que el trabajo realizado se ajusta al programa de montaje.

CR5.5 Las contingencias surgidas en la ejecución de la obra se resuelven evitando distorsiones en el programa de montaje y se notifican al superior o responsable siguiendo el procedimiento establecido.

CR5.6 La supervisión del programa de montaje de la instalación eléctrica garantiza, que:

- El marcado y trazado de la instalación cumple con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
- Los tubos y canalizaciones utilizados son los adecuados, verificando que estén en perfecto estado.

- Los cuadros, conductores, protecciones y las conexiones eléctricas cumplen con las condiciones técnicas establecidas y con las instrucciones aplicables de los reglamentos vigentes.
- La ubicación de los componentes y su conexión formando los diferentes circuitos de la instalación, cumplen con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
- Los equipos, aparatos y elementos de regulación y control se instalan de forma que sean accesibles para las operaciones de mantenimiento, regulación y control.

CR5.7 El informe del montaje recoge los materiales, recursos, tiempos empleados y contingencias.

RP6: Realizar y supervisar las pruebas de puesta en servicio y seguridad eléctrica asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas.

CR6.1 Las pruebas de comprobación y verificación de la instalación permiten conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CR6.2 Las condiciones de seguridad eléctrica de la instalación se ajustan a la normativa vigente.

CR6.3 Las medidas y ensayos realizados son los que exigen la reglamentación y normativa vigente (continuidad, puesta a tierra, aislamiento, comprobación de interruptores diferenciales, resistencia de suelos y paredes, entre otros).

CR6.4 Los medios técnicos (equipos de medida y verificación así como las herramientas) son los requeridos en cada intervención.

CR6.5 Los instrumentos de medida y verificación se utilizan aplicando las recomendaciones de uso y seguridad definidos por el fabricante de los mismos.

CR6.6 Para la puesta en servicio de la instalación se tienen en cuenta las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de instrucciones de servicio, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

CR6.7 El informe de las pruebas recoge las medidas y verificaciones realizadas así como los equipos y herramientas utilizadas.

Contexto profesional

Medios de producción

Proyectos de instalaciones eléctricas. Memorias técnicas de diseño de instalaciones eléctricas. Puesto informático y software específico. Documentación de equipos e instalaciones eléctricas. Catálogos. Normativa y reglamentación de aplicación del sector (REBT). Herramientas. Equipos de medida y verificación. Equipos y medios de seguridad y prevención. Equipos de montaje. Materiales.

Productos y resultados

Instalación realizada y supervisada. Pruebas de seguridad realizadas y supervisadas. Fichas de trabajo. Informes.

Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de instalaciones eléctricas. Memoria técnica de diseño de instalaciones eléctricas. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, Reglamento de Verificaciones Eléctricas, entre otros). Normas: normalización electrotécnica nacional e internacional (UNE, CEI, CENELEC, entre otros). Normas de las Comunidades Autónomas, normas particulares de enlace 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, manual de uso y prevención de riesgos, esquemas unifilares, entre otros). Informe de montaje. Documentación técnica de montaje de las instalaciones. Procedimientos de montaje. Histórico de la instalación.

Unidad de competencia 3

Denominación: ORGANIZAR Y GESTIONAR LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Nivel: 3

Código: UC1182_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Planificar programas para el aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios, en función de los objetivos y de las situaciones de contingencia optimizando los recursos disponibles.

- CR1.1 El programa de aprovisionamiento se elabora teniendo en cuenta:
- El «histórico» de averías, sobre todo en grandes instalaciones.
 - El inventario existente.
 - La existencia de productos y proveedores homologados.
 - La «intercambiabilidad» entre el material de distintos fabricantes.
 - La existencia de equipos de sustitución para funciones críticas en la prestación del servicio.
 - Reformas futuras de las instalaciones.
 - Factores imprevisibles y estratégicos.

CR1.2 La reserva de equipos y elementos con los proveedores se contempla en el programa de aprovisionamiento.

CR1.3 Las necesidades de la demanda planteada por el mantenimiento se les da respuesta con el programa de aprovisionamiento.

RP2: Aplicar programas de gestión de residuos de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios de acuerdo a la normativa de aplicación.

- CR2.1 El programa de gestión de residuos se elabora teniendo en cuenta:
- Los recipientes especiales para determinado tipo de residuos.
 - Las zonas de almacenaje «seguro» para los residuos generados.
 - Los medios de protección personales según el tipo de residuo a manejar.

CR2.2 El transporte a los puntos de recogida de residuos se organiza con los vehículos indicados en cada caso, según el tipo de residuo.

CR2.3 La «trazabilidad» de los residuos está prevista en el programa de gestión de residuos.

CR2.4 La «externalización» de la recogida de residuos se realiza mediante empresas reconocidas oficialmente.

RP3: Planificar programas para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios, en función de los objetivos y de las situaciones de contingencia optimizando los recursos disponibles.

- CR3.1 Los programas de mantenimiento preventivo se elaboran teniendo en cuenta:
- Los manuales de los fabricantes.
 - Los procedimientos de parada y puesta en servicio.
 - Las fases a seguir.
 - Los puntos de inspección.
 - Los parámetros que hay que controlar.
 - Los medios humanos y equipos empleados.
 - La periodicidad de las actuaciones.
 - El histórico de averías.
 - La documentación a cumplimentar.

CR3.2 Los programas de mantenimiento correctivo se elaboran especificando:

- Los procedimientos: de actuación, de parada y puesta en servicio.
- Las fases a seguir y tiempos de ejecución.
- La intercambiabilidad de elementos.
- Los ajustes a realizar.
- Los medios humanos y equipos empleados.
- El histórico de averías.
- La documentación a cumplimentar.

CR3.3 Las propuestas de mejoras en el mantenimiento se realizan a partir del análisis de los procesos de mantenimiento del sistema en su conjunto (proactividad).

Contexto profesional

Medios de producción

Proyectos de instalaciones eléctricas. Memorias técnicas de instalaciones eléctricas. Puesto informático y programas específicos. Programas informáticos de simulación de instalaciones eléctricas. Documentación de equipos e instalaciones eléctricas. Catálogos. Normativa y reglamentación de aplicación del sector (REBT). reglamentación de aplicación del sector (REBT).

Productos y resultados

Programas de aprovisionamiento. Programas de mantenimiento. Gammas de mantenimiento. Fichas de intervención. Histórico de averías. Listado de materiales. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de instalaciones eléctricas. Memorias técnicas de instalaciones eléctricas. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, entre otros). 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. Informe de mantenimiento. Procedimientos de mantenimiento. Histórico de la instalación.

Unidad de competencia 4

Denominación: SUPERVISAR LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Nivel: 3

Código: UC1183_3

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Organizar y controlar las intervenciones para el mantenimiento de instalaciones, en función de los objetivos programados y de las situaciones de contingencia optimizando los recursos disponibles.

CR1.1 Las condiciones de seguridad que figuran en la documentación técnica (estudio básico de seguridad y salud, plan de seguridad) se analizan y se cumplen.

CR1.2 Las operaciones de mantenimiento preventivo y correctivo se realizan ajustándose al procedimiento normalizado.

CR1.3 El parte de averías, normalizado, permite recoger la hipótesis de partida ante una avería o disfunción.

CR1.4 Las modificaciones introducidas en la instalación en las operaciones de mantenimiento, preventivo o correctivo, son registradas en los planos y en los esquemas de la instalación para permitir la puesta al día de los mismos.

CR1.5 La ubicación de equipos y materiales para el mantenimiento, preventivo y correctivo, así como de los planos y croquis de la instalación permiten su fácil localización.

CR1.6 La comprobación periódica de los materiales y equipos utilizados en el mantenimiento de instalaciones aseguran a homologación y buen estado de los mismos, rechazando los que con cumplan los requisitos exigidos.

CR1.7 Los equipos de medida que necesiten calibración se verifica que disponen del certificado en vigor.

RP2: Realizar el diagnóstico del fallo en la instalación eléctrica, a partir de los síntomas detectados, información técnica e historial de la instalación.

CR2.1 Determinar la estrategia a seguir frente a una disfunción en un equipo o en la instalación, evaluando los riesgos y posibilidades de apoyo logístico interno o externo y los costes del mismo.

CR2.2 Las pruebas funcionales permiten verificar los síntomas recogidos en el parte de averías y confirmar la disfunción del elemento o de la instalación.

CR2.3 La hipótesis de partida y el plan de actuación permiten diagnosticar y localizar la parte de la instalación y el elemento afectado.

CR2.4 El diagnóstico y localización de la avería se realiza utilizando la documentación técnica de la instalación, con las herramientas y dispositivos de medida adecuados, aplicando el procedimiento conveniente, en el tiempo estimado y en las condiciones de seguridad establecidas.

CR2.5 El presupuesto recoge con precisión la tipología y el coste de la intervención.

RP3: Supervisar y realizar las intervenciones para el mantenimiento de las instalaciones eléctricas, en función de los objetivos programados y de las situaciones de contingencia optimizando los recursos disponibles y en condiciones de seguridad establecidas.

CR3.1 Las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de los elementos averiados se realizan utilizando la documentación técnica, los procedimientos normalizados y las herramientas y útiles apropiados, asegurando la integridad de los materiales y equipos y la calidad de las intervenciones.

CR3.2 Los ajustes en los componentes y dispositivos sustituidos se realizan con la precisión requerida, siguiendo los procedimientos y con los equipos adecuados.

CR3.3 Las pruebas funcionales, ajustes finales y pruebas de fiabilidad se realizan de forma sistemática, siguiendo los procedimientos adecuados.

CR3.4 La reparación de la instalación o del equipo se realiza respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales y siguiendo las pautas del buen hacer profesional.

CR3.5 El informe de reparación de averías de la instalación se realiza en el formato normalizado, en cada caso, recogiendo la información suficiente para actualizar el histórico de averías de la misma y realizar la facturación de la intervención.

CR3.6 La supervisión de las operaciones de montaje asegura que se realizan de acuerdo a los procedimientos de seguridad establecidos, adoptando en caso contrario las medidas oportunas.

CR3.7 Los equipos y medios de seguridad empleados en cada intervención se verifica que son los indicados en el estudio básico de seguridad.

CR3.8 Los procedimientos de actuación ante un accidente laboral se verifica que son conocidos por todos los miembros del equipo de trabajo.

RP4: Supervisar y en su caso realizar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio de las instalaciones, ajustando equipos y elementos y asegurando las condiciones de funcionamiento establecidas.

CR4.1 Las pruebas de comprobación y verificación de la instalación permiten conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CR4.2 Las condiciones de seguridad eléctrica de la instalación se ajustan a la normativa vigente y documentación técnica.

CR4.3 Las medidas y ensayos realizados son los que exigen la reglamentación y normativa vigente (continuidad, puesta a tierra, aislamiento, comprobación de interruptores diferenciales, entre otros).

CR4.4 Los medios técnicos (equipos de medida y verificación así como las herramientas) son los requeridos en cada intervención.

CR4.5 Los instrumentos de medida y verificación se utilizan aplicando las recomendaciones de uso y seguridad definidos por el fabricante.

CR4.6 Para la puesta en servicio de la instalación se tienen en cuenta las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de instrucciones de servicio, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

CR4.7 El informe de las pruebas recoge las medidas y verificaciones realizadas así como los equipos y herramientas utilizados.

RP5: Aplicar planes de calidad en el mantenimiento de las instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios.

CR5.1 Los parámetros de control de la instalación y sus elementos se recogen en el plan de mantenimiento preventivo.

CR5.2 Los controles de comprobación se ajustan en tiempo y forma al plan general de mantenimiento.

CR5.3 Los equipos (medida, ensayo, entre otros) se verifica que estén calibrados (cuando así lo requiera la normativa) y ajustados para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

CR5.4 Las características de los materiales sustituidos en las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo se verifica que cumplen con los requisitos de calidad especificados en la documentación técnica.

CR5.5 Las medidas para las mejoras del plan de mantenimiento se obtienen del análisis y aplicación del plan de mantenimiento (proactividad).

Contexto profesional

Medios de producción

Proyectos de instalaciones eléctricas. Memorias técnicas de diseño de instalaciones eléctricas. Puesto informático y programas específicos. Programas informáticos de simulación de instalaciones eléctricas. Documentación de equipos e instalaciones eléctricas. Catálogos. Normativa y reglamentación de aplicación del sector (REBT).

Productos y resultados

Programas de aprovisionamiento. Programas de mantenimiento. Gamas de mantenimiento. Fichas de intervención. Histórico de averías. Listado de materiales. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de instalaciones eléctricas.

Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de instalaciones eléctricas. Memorias técnicas de diseño de instalaciones eléctricas. Reglamentos (Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, entre otros). 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. Informe de mantenimiento. Procedimientos de mantenimiento. Histórico de la instalación.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**MÓDULO FORMATIVO 1**

Denominación: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DEL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Código: MF1180_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1180_3: Organizar y gestionar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

Duración: 90 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar y recopilar la información necesaria para organizar el aprovisionamiento del montaje de una instalación eléctrica tipo en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales, a partir de la documentación técnica (proyecto o memoria técnica de diseño) de la instalación.

CE1.1 Identificar las partes de las que consta un proyecto o memoria técnica de diseño.

CE1.2 Determinar y seleccionar las partes de la documentación técnica para planificar el aprovisionamiento del montaje, partiendo del proyecto o memoria técnica de diseño.

CE1.3 Describir las tareas a realizar en el montaje de instalaciones eléctricas en edificios.

CE1.4 Identificar las distintas fases del plan de montaje de la obra.

CE1.5 Interpretar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para realizar el aprovisionamiento, según las distintas fases de la obra.

C2: Organizar el aprovisionamiento para el montaje de una instalación eléctrica tipo en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales, a partir de la información recopilada de la documentación técnica.

CE2.1 Describir la configuración y organización típica de un almacén de una empresa de montaje de instalaciones eléctricas.

CE2.2 Especificar los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, entre otros).

CE2.3 Contrastar los medios y equipos necesarios para el montaje de una instalación eléctrica con los de un inventario de almacén, para elaborar hojas de entrega de material, medios y equipos.

CE2.4 Elaborar hojas de entrega del material, medios y equipos, optimizando los momentos de entrega de acuerdo al plan de montaje de la obra y de su disponibilidad (existencia o no en almacén, fechas de suministro de proveedores, entre otros).

CE2.5 Describir las condiciones (ubicación, organización, características especiales de almacenamiento, entre otros) que debe cumplir el almacén de obra para garantizar la disponibilidad y seguridad de los recursos almacenados.

CE2.6 Elaborar el listado de materiales y medios necesarios para cada uno de los almacenes en obra que se necesiten de acuerdo a cada una de las fases de montaje de la instalación.

C3: Analizar y recopilar la información necesaria para organizar el montaje de una instalación eléctrica tipo en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales, a partir de la documentación técnica de la instalación.

CE3.1 Identificar las partes de las que consta un proyecto o memoria técnica.

CE3.2 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el montaje.

CE3.3 Determinar las distintas fases del plan de montaje de la obra a partir de la documentación técnica y del replanteo de la instalación.

CE3.4 Describir las tareas a realizar en los procesos de montaje de instalaciones eléctricas en edificios.

CE3.5 Identificar los materiales, herramientas, equipos y medios de seguridad necesarios para el montaje de cada una de las fases de la obra.

C4: Organizar el montaje de una instalación eléctrica tipo en un edificio de viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales, a partir de la información recopilada de la documentación técnica, del estudio básico de seguridad y salud o normativa de seguridad.

CE4.1 Realizar diagramas de planificación del montaje de instalaciones (PERT, GANTT, entre otros), utilizados en la programación del montaje de una instalación.

CE4.2 Realizar un gráfico de cargas de trabajo y la asignación de tiempos correspondientes.

CE4.3 A partir de la documentación técnica de una instalación eléctrica tipo en un edificio de viviendas, oficinas, locales comerciales o industrial:

- Establecer las fases del proceso de montaje teniendo en cuenta el proyecto o memoria técnica de diseño y del replanteo de la obra.
- Descomponer cada una de las fases en las distintas tareas que la componen.
- Determinar los equipos, herramientas y medios auxiliares, entre otros, necesarios para ejecutar el proceso.
- Determinar los recursos humanos y los tiempos de ejecución de cada tarea.
- Determinar las tareas susceptibles de ser «externalizadas».
- Identificar y describir los puntos de control del proceso (tareas realizadas y fechas).
- Representar la secuenciación de actividades mediante diagramas de GANTT, redes PERT, entre otros.
- Elaborar la documentación del plan de montaje de acuerdo a las normas del sector.

CE4.4 Indicar los medios de protección individuales y colectivos a aplicar en cada una de las tareas de montaje.

C5: Gestionar el plan de montaje de una instalación eléctrica tipo en un edificio de viviendas o industrial, a partir del plan de montaje y del estudio de seguridad y salud.

CE5.1 Replantear la instalación considerando los aspectos necesarios para el lanzamiento de la misma.

CE5.2 Distribuir las tareas entre los distintos equipos de trabajo.

CE5.3 Gestionar la distribución de los medios materiales y equipos.

CE5.4 Indicar los puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos y resultados.

CE5.5 Verificar el cumplimiento de las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones.

CE5.6 Comprobar el cumplimiento de la normativa de seguridad.

C6: Elaborar los protocolos de pruebas funcionales y de seguridad de una instalación eléctrica tipo en un edificio de viviendas o industrial a partir de la reglamentación vigente y de las normas de calidad.

CE6.1 Definir los protocolos de las pruebas funcionales y de puesta en servicio a realizar en la instalación indicando los puntos a controlar y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE6.2 Determinar los procedimientos y equipos de medida a emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

CE6.3 Elaborar las pruebas de seguridad de la instalación, equipos y elementos de acuerdo a la reglamentación.

Contenidos

1. Documentación técnica para el montaje de las instalaciones eléctricas.

- Proyecto: Memoria y anexos.
- Planos, esquemas y croquis de trazado.
- Memoria técnica de diseño: Características generales de la instalación.
- Previsión de cargas y cálculo de circuitos.
- Pliego de condiciones.
- Mediciones.
- Precios y presupuesto.
- Estudio básico de seguridad y salud, entre otros.
- Certificado de la instalación y de obra.
- Normativa de aplicación: Reglamento electrotécnico de baja tensión y Guía de Aplicación.
- Normas UNE y CENELEC, entre otras. Normativa medio-ambiental.

2. Gestión del aprovisionamiento para el montaje de las instalaciones eléctricas.

- Organización de un almacén tipo.
- Tipos de almacenamiento.
- Almacenes de obra: ubicación, organización y seguridad.
- Fichero de productos, fichero de entradas y salidas.
- Ciclos de compras de material.
- Hojas de entrega de materiales: especificaciones de compras.
- Control de existencias.
- Gestión de inventarios.
- Condiciones de almacenamiento.
- Procedimiento administrativo de planificación y de ejecución.
- Software de gestión de almacenes.

3. Organización de proyectos de obra o montaje para el montaje de las instalaciones eléctricas.

- Procesos de montaje: Planning de la obra.
- Replanteo de la obra, mediciones y cantidades.
- Tareas a realizar.

- Provisión de materiales.
- Asignación de recursos.
- Materiales auxiliares.
- Rendimientos: Tiempos necesarios por unidad de obra.
- Plan de calidad: Aseguramiento de la calidad. Fases y procedimientos. Puntos de inspección.
- Recursos y documentación.

4. Planificación y gestión del montaje de las instalaciones eléctricas.

- Diagrama de red del proyecto (PDM, ADM, entre otros).
- Relación de tareas. Estimación de duración de actividades.
- Recursos humanos y materiales asignados a las actividades.
- Calendario de recursos para actividades.
- Limitaciones.
- Diagramas de GANTT: método constructivo: GANTT para seguimiento de actividades, GANTT para el control de la carga de trabajo.
- Técnicas PERT: Determinación de actividades. Plazo mínimo de ejecución.
- Relación temporal entre actividades.
- Identificación de actividades y caminos críticos.
- Método de precedencias: Secuenciación de actividades, fechas planificadas y fechas impuestas y demoras.
- Software de planificación y gestión de obras.
- Otros métodos.

5. Elaboración de protocolos de pruebas funcionales y de seguridad para el montaje de las instalaciones eléctricas.

- Operaciones previas a la puesta en servicio de instalaciones eléctricas.
- Elaboración de protocolos de procedimientos de:
 - Pruebas funcionales.
 - Puesta en servicio.
- Confección del certificado de la instalación.
- Seguridad en la puesta en servicio de instalaciones eléctricas.
- Control de puntos críticos.
- Análisis de puntos de control críticos.
- Estudio de métodos de control.
- Equipos de medida.
- Procedimientos de medición.
- Elaboración de informes.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo - MF1180_3	90	30

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: SUPERVISIÓN DE LOS PROCESOS DE MONTAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Código: MF1181_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1181_3: Supervisar los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

Duración: 220 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: PLANIFICACIÓN DEL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Código: UF1441

Duración: 70 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y la RP6.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar y recopilar la información necesaria para organizar el montaje de una instalación eléctrica tipo en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales, a partir de la documentación técnica de la instalación.

CE1.1 Identificar las partes de las que consta un proyecto o memoria técnica.

CE1.2 Identificar y seleccionar las partes de la documentación técnica para planificar las intervenciones del montaje, partiendo del proyecto o memoria técnica de diseño.

CE1.3 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar las intervenciones.

CE1.4 Establecer las fases del montaje e identificar las tareas a realizar para las intervenciones de las instalaciones eléctricas en edificios.

CE1.5 Describir las tareas a realizar en los procesos de montaje de instalaciones eléctricas en edificios.

CE1.6 Elaborar un plan de aprovisionamiento, según las necesidades de las distintas fases de la obra.

CE1.7 Identificar los materiales, herramientas, equipos y medios de seguridad necesarios para el montaje de cada una de las fases de la obra.

C2: Organizar el plan de montaje de una instalación eléctrica tipo en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales, definiendo los recursos humanos, materiales y su secuenciación.

CE2.1 Realizar diagramas de planificación del montaje de instalaciones (PERT, GANTT, entre otros), utilizados en la programación del montaje de una instalación.

CE2.2 Realizar un gráfico de cargas de trabajo y la asignación de tiempos correspondientes.

CE2.3 Describir las diferentes fases de los montajes a realizar.

CE2.4 Distribuir los elementos, equipos y materiales de acuerdo a los distintas fases de la instalación.

CE2.5 Identificar las distintas fases del plan de montaje de la obra a partir de la documentación técnica y del replanteo de la instalación.

CE2.6 Elaborar el listado de materiales y medios necesarios para cada uno de los almacenes en obra que se necesiten de acuerdo a cada una de las fases de montaje de la instalación.

CE2.7 Contrastar los medios y equipos necesarios para el montaje de una instalación eléctrica con los de un inventario de almacén, para elaborar hojas de entrega de material, medios y equipos.

CE2.8 Elaborar hojas de entrega del material, medios y equipos, optimizando los momentos de entrega de acuerdo al plan de montaje de la obra y de su disponibilidad (existencias o no en almacén, fechas de suministro de proveedores, entre otros).

CE2.9 Describir las condiciones (ubicación, organización, características especiales de almacenamiento entre otros) que debe cumplir el almacén de obra para garantizar la disponibilidad y seguridad de los recursos almacenados.

CE2.10 Elaborar un gráfico de las cargas de trabajo.

CE2.11 Describir las pautas a seguir para asegurar la calidad en los procesos de montaje de las instalaciones.

C3: Elaborar los protocolos de pruebas funcionales y de seguridad de una instalación eléctrica tipo en un edificio de viviendas o industria a partir de la reglamentación vigente y de las normas de calidad.

CE3.1 Definir los protocolos de las pruebas funcionales y de puesta en servicio a realizar en la instalación, indicando los puntos a controlar y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE3.2 Definir los procedimientos y equipos de medida a emplear en las pruebas funcionales de puesta en servicio y de medida de parámetros.

CE3.3 Elaborar las pruebas de seguridad de la instalación, equipos y elementos de acuerdo a la reglamentación.

Contenidos

1. Organización de proyectos de obra o montaje de electrificación.

- Instalaciones de electrificación en viviendas y edificios de viviendas: equipos y elementos.
- Instalaciones de electrificación en edificios comerciales, oficinas e industrias: equipos y elementos.
- Documentación técnica del proyecto (memoria, planos, presupuestos, etc.)
- Procesos de montaje: «planning» de la obra.
- Anteproyecto y proyectos tipo.
- Memoria técnica de diseño.
- Replanteo de la obra, mediciones y cantidades.
- Tareas a realizar.
- Provisión de materiales.
- Rendimientos: tiempos necesarios por unidad de obra.
- Documentación administrativa.
- Tramitación del proyecto.
- Plan de calidad: Aseguramiento de la calidad. Fases y procedimientos. Recursos y documentación.

2. Planificación del montaje de las instalaciones eléctricas de interior en edificios de viviendas

- Emplazamiento de instalaciones de enlace:
 - Cajas generales de protección.
 - Línea general de alimentación.
 - Derivación individual.
 - Centralización de contadores.
 - Dispositivos de mando y protección. ICP.
- Instalaciones comunes del edificio.
- Herramientas de planificación:
 - Cronogramas.
 - Diagramas de Gantt.
 - Técnicas PERT: Descripción y aplicación.
 - Otras.
- Fases de montaje. Identificación y asignación de recursos.
- Vinculación y delimitación entre tareas en el montaje y mantenimiento.
- Identificación y asignación de tareas.
- Recursos humanos y materiales.
- Emplazamiento de instalaciones interiores de viviendas y servicios comunes.
- Distribución de circuitos. Canalizaciones (tubos, canales protectoras y cables).
- Medios y equipos técnicos en el montaje. Medios y equipos de seguridad.
- Prevención de accidentes.
- Normativa de seguridad eléctrica. Normativa y reglamentación.

3. Medidas y verificaciones en las instalaciones eléctricas

- Magnitudes eléctricas: 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.
 - Procedimientos de medida.
 - Medidas y verificaciones reglamentarias.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión y guía de aplicación.
- Normas particulares de enlace de las compañías eléctricas.
- Normas UNE y CENELEC.
- Normas autonómicas y locales.
- Normativa medio-ambiental.
- Planes y Normas de Prevención de Riesgos Laborales.
- Riesgos en el montaje de instalaciones eléctricas: Previsión de riesgos.
- Equipos de protección individuales y colectivos.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: REALIZACIÓN DE LAS INTERVENCIONES NECESARIAS PARA EL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Código: UF1442

Duración: 80 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Replantear la instalación y realizar el lanzamiento del montaje de una instalación eléctrica contrastando los planos de obra civil y los esquemas eléctricos de la instalación con su lugar de ubicación, en una obra real o simulada a escala con elementos reales.

CE1.1 Interpretar los esquemas y planos de una instalación eléctrica, detectando las necesidades del montaje (montaje en altura, herramienta específica, presencia de otras instalaciones, entre otras) e indicando las soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación vigente.

CE1.2 Identificar las contingencias que puedan surgir (no coincidencia de medidas entre el plano y la obra, presencia de otras instalaciones no previstas, entre otras) en el lanzamiento del montaje de instalaciones eléctricas.

CE1.3 Describir las soluciones adoptadas para resolver las contingencias que puedan surgir en el lanzamiento de las instalaciones eléctricas.

CE1.4 Elaborar pequeños croquis o esquemas que den respuesta a las soluciones adoptadas para resolver las contingencias.

CE1.5 Elaborar un informe que recoja las contingencias encontradas en el lanzamiento de la obra.

CE1.6 En el lanzamiento de un montaje de una instalación eléctrica tipo caracterizada por sus planos y documentación técnica:

- Contrastar los planos y el lugar de ubicación de la instalación eléctrica tipo identificando las contingencias habituales que surgen en obras reales, para asegurar la viabilidad del montaje.
- Replantear la instalación considerando todos los aspectos necesarios (discurrir de canalizaciones, ubicación de cajas, registros y elementos, entre otros) para el lanzamiento de la misma.
- Verificar el cumplimiento de los reglamentos y normativa de aplicación.
- Verificar que los equipos, máquinas, herramientas y equipos de protección, entre otros, son los indicados para cada una de las fases de montaje de la instalación.
- Verificar que el material para la instalación es el indicado en el listado de materiales y sin merma de sus propiedades físicas y eléctricas.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridos en las operaciones de montaje de las instalaciones eléctricas.

C2: Montar una instalación eléctrica tipo en el entorno de edificios aplicando la reglamentación vigente y actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

CE2.1 A partir de la documentación técnica de montaje de una instalación eléctrica de un edificio de una o varias viviendas, establecer la secuencia de actividades de montaje de la instalación eléctrica indicando los elementos, materiales, operaciones a realizar, 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 real o a escala con elementos reales):

- Seleccionar adecuadamente las herramientas en función de los procedimientos aplicados.
- 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 real o a escala con elementos reales (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.
- CE2.4 En el montaje de la instalación real o a escala con elementos reales de una instalación eléctrica de una industria dedicada a una actividad determinada y de un comercio, incluyendo la instalación de enlace, caracterizada a partir de los planos y esquemas eléctricos:
- Interpretar los esquemas y planos, detectando las dificultades de montaje e indicando las soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación vigente.
 - Establecer la secuencia de actividades de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- CE2.5 En el montaje de una instalación eléctrica, real o a escala, con elementos reales, para una industria dedicada a una actividad determinada y de un comercio, incluyendo la instalación de enlace caracterizada a partir de los planos y esquemas 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.
- 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.

Contenidos

1. Representación y simbología de las instalaciones eléctricas.

- Emplazamiento y montaje de las instalaciones eléctricas.
- Replanteo de una instalación eléctrica tipo.
- Características y tipos de elementos utilizados en las instalaciones.
- Simbología normalizada de las instalaciones eléctricas.
- Normas UNE y CENELEC
- Interpretación de planos mecánicos y esquemas eléctricos.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados.
- Normativa y reglamentación.

2. Montaje de instalaciones eléctricas en edificios de viviendas

- Emplazamiento y montaje de instalaciones de enlace.
- Cajas generales de protección.
- Línea general de alimentación.
- Derivación individual.
- Centralización de contadores.
- Dispositivos de mando y protección. ICP.
- Instalaciones comunes del edificio
- Cálculo en las instalaciones eléctricas
- Distribución de la electrificación.
- Cálculo de iluminación de interiores.
- Distribución para el equilibrado de cargas.
- Medidas en las instalaciones de edificios viviendas.
- Operaciones básicas de montaje de instalaciones.
- Elaboración de informes.

3. Montaje de instalaciones de edificios comerciales e industrias.

- Emplazamiento y montaje de instalaciones de enlace.
- Cálculo de iluminación de interiores.
- Procedimientos de montaje.
- Distribución para el equilibrado de cargas.
- Montaje de tubos, cajas, equipos de medida, cuadros de protección.
- Operaciones de unión de conductores y mecanismos
- Montaje de luminarias, equipos de calefacción y refrigeración.
- Medidas en las instalaciones de edificios comerciales, e industriales.
- Elaboración de informes.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: SUPERVISIÓN DEL MONTAJE DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Código: UF1443

Duración: 70 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2, RP3 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Supervisar el montaje de las instalaciones eléctricas para asegurar la calidad en el proceso de montaje, el cumplimiento de los objetivos programados y la normativa de aplicación.

CE1.1 Describir los contenidos de un plan de calidad relacionándolo con el proceso de montaje y con las normas de calidad.

CE1.2 En la supervisión de un montaje de una instalación eléctrica, identificar:

- La normativa de aplicación.
- Las fases del plan de montaje.
- Los tiempos de ejecución de cada una de las fases.
- Los recursos humanos necesarios.
- Los recursos materiales a emplear indicando las pruebas previas de comprobación.
- Las necesidades de coordinación entre los distintos equipos de trabajo.

CE1.3 En la supervisión de un programa de montaje de una instalación eléctrica verificar:

- El cumplimiento de la normativa de aplicación.
- Que el marcado y trazado de la instalación cumple con lo establecido en la documentación técnica.
- Los tubos y canalizaciones utilizados son los adecuados y están en perfecto estado.
- Los cuadros, conductores, protecciones y las conexiones eléctricas cumplen con las condiciones técnicas establecidas y con las instrucciones aplicables de los reglamentos vigentes.
- La ubicación de los componentes y su conexión formando los diferentes circuitos de la instalación, cumplen con lo especificado en la documentación técnica de montaje.
- Los equipos, aparatos y elementos de regulación y control se instalan de forma que sean accesibles para las operaciones de mantenimiento, regulación y control.

CE1.4 Elaborar un informe describiendo las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas en el montaje de las instalaciones eléctricas.

CE1.5 Realizar y supervisar las pruebas de comprobación y verificación, medidas y puesta en servicio de la instalación para conocer su estado y los niveles de los parámetros reglamentarios de acuerdo a la normativa vigente.

CE1.6 Elaborar un informe recogiendo las medidas y verificaciones realizadas así como los equipos y herramientas utilizados.

C2: Relacionar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el montaje de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios, con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.

CE2.1 Identificar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

CE2.2 Describir las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, necesarios en cada una de las fases de montaje de la instalación.

CE2.3 Describir las características y finalidad de las señales reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

CE2.4 Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral.

Contenidos

- 1. Planificación del montaje de instalaciones eléctricas tipo.**
 - Procesos de montaje: «planning» de la obra.
 - Rendimientos: tiempos necesarios por unidad de obra.
 - Replanteo de la obra, mediciones y cantidades.
 - Tareas a realizar.
 - Provisión de materiales.
 - Asignación de recursos.
 - Despiece, materiales auxiliares.
 - Elaboración de informes de contingencias.
 - Plan de calidad: Aseguramiento de la calidad. Fases y procedimientos. Recursos y documentación.

- 2. Supervisión del montaje de instalaciones eléctricas de interior en edificios de viviendas.**
 - Emplazamiento y montaje de instalaciones de enlace.
 - Cajas generales de protección.
 - Línea general de alimentación.
 - Derivación individual.
 - Centralización de contadores.
 - Dispositivos de mando y protección. ICP.
 - Instalaciones comunes del edificio.
 - Determinación de los puntos de control.
 - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones eléctricas.
 - Técnicas de diagnóstico y localización de averías.

- 3. Medidas de prevención de riesgos en las operaciones de montaje de instalaciones eléctricas de interior en edificios de viviendas.**
 - Identificación del riesgo.
 - Riesgos específicos.
 - Medidas de prevención.
 - Entregas de normas de trabajo.
 - Medidas de protección colectivas.
 - Medidas de protección individual.
 - Diagnóstico de la situación preventiva.
 - Planificación de la actividad preventiva.
 - Condiciones de trabajo. Equipos de trabajo.
 - Procedimiento de investigación, análisis y registro de accidentes.
 - Datos del suceso.
 - Consecuencias.
 - Descripción de los hechos.
 - Análisis de las causas.
 - Valoración de los hechos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1441	70	30
Unidad formativa 2 – UF1442	80	20
Unidad formativa 3 – UF1443	70	30

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.
Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 3

Denominación: ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Código: MF1182_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

UC1180_3. Organizar y gestionar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

Duración: 70 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Planificar y gestionar el aprovisionamiento para el mantenimiento de una instalación eléctrica tipo a partir de la documentación técnica de la instalación.

CE1.1 Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el mantenimiento.

CE1.2 Detallar los procedimientos para el control de aprovisionamiento (sistema de control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros) indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, entre otros).

CE1.3 Establecer las fases de ejecución en el mantenimiento de instalaciones eléctricas en edificios.

CE1.4 Interpretar las características de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para planificar el aprovisionamiento, según las necesidades del mantenimiento.

CE1.5 Elaborar el plan de aprovisionamiento teniendo en cuenta la secuenciación y necesidades de las actividades de mantenimiento.

C2: Organizar y gestionar el plan de mantenimiento de una instalación eléctrica tipo en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales definiendo los recursos humanos y materiales, las intervenciones a realizar y su secuenciación.

CE2.1 Identificar los tipos de mantenimiento a realizar en las instalaciones eléctricas.

CE2.2 Describir las técnicas de programación y los requisitos que se deben cumplir en sus aplicaciones al mantenimiento.

CE2.3 Elaborar un gráfico de cargas de trabajo.

CE2.4 Planificar el programa de mantenimiento preventivo/correctivo de una instalación eléctrica tipo recogiendo:

- Planes de mantenimiento preventivos de los fabricantes.
- Los procedimientos de parada y puesta en servicio.
- Los puntos de inspección y ajuste de terminados en los manuales técnicos.
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- El histórico de averías.
- Los medios de seguridad.
- La secuenciación de las intervenciones.
- Los tiempos de actuación para cada una de las fases realizadas.

CE2.5 Elaborar propuestas para la mejora del mantenimiento y del ahorro energético a partir de los análisis de los procesos de mantenimiento del sistema en su conjunto (proactividad).

CE2.6 Elaborar el modelo de informe normalizado de las intervenciones.

CE2.7 Verificar el cumplimiento de las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de mantenimiento de las instalaciones.

C3: Organizar la gestión de residuos de una instalación eléctrica tipo en edificios de viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales de acuerdo a la normativa de aplicación.

CE3.1 Elaborar el modelo de cuestionario de gestión de residuos de proveedores.

CE3.2 Planificar el programa de gestión de residuos de una instalación eléctrica tipo, recogiendo:

- Las instrucciones de tratamiento según los fabricantes.
- Los recipientes necesarios en función del tipo de residuo.
- Las zonas de almacenaje en función del tipo de residuo.
- Los medios de protección personales según el tipo de residuo a manejar.

CE3.3 Indicar el tipo de transporte a utilizar dependiendo del tipo de residuo generado.

CE3.4 Describir la trazabilidad de los residuos desde su generación hasta su recogida en los puntos indicados.

Contenidos

1. Estructura del mantenimiento para instalaciones eléctricas.

- Clasificación del mantenimiento y tipo de averías.
- Métodos objetivos y subjetivos.
- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Sistema experto. Mejora continua.
- Selección de un plan de mantenimiento.

2. Gestión del aprovisionamiento para instalaciones eléctricas.

- Objetivos de la gestión del mantenimiento..
- Costes de explotación de material.
- Vida, deterioro y obsolescencia de un equipo.
- Renovación y reconstrucción de equipos.
- Suministro. Homologación de proveedores.
- Organización del almacén de mantenimiento.
- Catálogo de repuestos.
- Control de existencias.
- Control de pedidos.
- Gestión de herramienta, utillaje y manutención.

3. Organización del mantenimiento en instalaciones eléctricas.

- Documentación técnica de las instalaciones.
- Averías, revisiones e inspecciones periódicas.

- Organización de las intervenciones.
- Recursos humanos y materiales.

4. Interpretación de la documentación técnica de las instalaciones eléctricas.

- Planos, esquemas y croquis de trazado.
- Manuales del fabricante.
- Normativa de aplicación:
 - Reglamento electrotécnico de baja tensión.
 - Guía de Aplicación.
 - Normas particulares de enlace de las compañías eléctricas.
 - Normas UNE y CENELEC, entre otras.
 - Normativa medio-ambiental.
 - Otras normas.

5. Planificación y gestión del mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

- Planificación del mantenimiento preventivo.
- Organización del mantenimiento preventivo.
- Documentación técnica de las instalaciones.
- Averías, revisiones e inspecciones periódicas.
- Organización de las intervenciones.
- Recursos humanos.
- Planificación del mantenimiento preventivo predictivo.
- Planteamiento y necesidades del sistema de mantenimiento predictivo.
- Diagramas de GANTT: Método constructivo.
- GANTT para seguimiento de actividades.
- GANTT para el control de la carga de trabajo.

6. Gestión de residuos de las instalaciones eléctricas.

- Tipos de residuos en las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios.
- Zonas y recipientes de almacenaje «seguro».
- Recogida, transporte y almacenaje de residuos: trazabilidad.
- Medios de protección.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Módulo formativo	Número de horas totales del módulo	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Módulo formativo – MF1182_3	70	30

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 4

Denominación: SUPERVISIÓN DE LOS PROCESOS DE MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Código: MF1183_3

Nivel de cualificación profesional: 3

Asociado a la Unidad de Competencia:

Supervisar los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

Duración: 240 horas.

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ORGANIZACIÓN DE LAS INTERVENCIONES NECESARIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES

Código: UF1444

Duración: 60 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1 y RP2 en lo referente a la organización y procedimientos de diagnóstico de averías.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los puntos susceptibles de averías en instalaciones de edificios y con fines especiales, aplicando los procedimientos normalizados en condiciones de seguridad.

CE1.1 Identificar los diferentes puntos a verificar según los síntomas de las averías que se producen en las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

CE1.2 Establecer los criterios más adecuados en el análisis de los puntos susceptibles de averías.

C2: Diagnosticar los puntos susceptibles de averías en instalaciones de edificios y con fines especiales, aplicando los procedimientos normalizados en condiciones de seguridad.

CE2.1 En el diagnóstico de averías en una instalación tipo en un edificio de viviendas u oficinas, caracterizada por su documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica identificando los distintos circuitos y elementos (instalaciones de enlace, elementos de protección, alumbrado, entre otros) que la componen.
- Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida (voltímetro, telurómetro, entre otros) para el diagnóstico de las averías.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y/o medidas realizadas, determinando el circuito afectado (instalación de enlace, elementos de control, alumbrado, entre otros).
- Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta la instalación.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo adecuado.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

Contenidos**1. Análisis de las instalaciones en el entorno de edificios.**

- El mantenimiento y su organización.
- Principios para el mantenimiento y diagnóstico en las instalaciones.

- Tipos de mantenimiento.
- Mediciones eléctricas.
- Protección y normalización.
- Instrumentos y técnica de diagnóstico.
- Implantación del mantenimiento predictivo.
- Seguridad de personas e instalaciones.

2. Protocolos de actuación en las instalaciones en el entorno de edificios.

- Planificación del mantenimiento.
- Procedimientos de sustitución de elementos.
- Procedimientos de reparación y normas de seguridad.
- Elaboración de instrucciones y procedimientos.
- Redacción de informes.

3. Diagnóstico de las instalaciones en el entorno de edificios.

- Técnicas de diagnóstico y localización de averías.
- Diagnóstico mediante análisis de temperaturas y vibraciones.
- Diagnóstico mediante análisis de corrientes.
- Detección de averías eléctricas.
- Averías típicas.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: REALIZACIÓN DE LAS INTERVENCIONES NECESARIAS PARA EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Código: UF1445

Duración: 90 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP2 y RP3 en lo referente a las intervenciones de mantenimiento.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Localizar averías o disfunciones en instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

CE1.1 Verificar con la documentación técnica de la instalación las partes susceptibles de fallo.

CE1.2 Localizar la parte o elemento dañado partiendo de la documentación técnica de la instalación.

CE1.3 Medir y comprobar el funcionamiento del elemento o parte de circuito susceptible del fallo aplicando los datos de la documentación técnica de la instalación y del fabricante del elemento.

CE1.4 Realizar un presupuesto de reparación, minimizando el tiempo de parada de la instalación teniendo en cuenta las normas de seguridad.

C2: Reparar averías o disfunciones previamente diagnosticadas en las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales, utilizando los procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad.

CE2.1 En un supuesto práctico de reparación de averías y/o disfunciones en una instalación eléctrica real o a escala con elementos reales, en el entorno de edificios y con fines especiales, caracterizada por su documentación técnica:

- Identificar en la instalación los distintos circuitos y sus elementos afectados (instalación de enlace, de puesta a tierra, interiores, entre otros), relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.
- Seleccionar las herramientas, medios, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.

CE2.2 Realizar las intervenciones correctivas en elementos y equipos de:

- Instalaciones de enlace con compañía suministradora.
- Instalaciones eléctricas en edificios de viviendas.
- Instalaciones eléctricas en industrias.
- Instalaciones eléctricas en oficinas.
- Instalaciones eléctricas en locales de pública concurrencia.
- Instalaciones eléctricas en locales de características especiales.
- Instalaciones con fines especiales.

CE2.3 Realizar los ajustes de los equipos y elementos intervenidos.

CE2.4 Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales.

CE2.5 Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

C3: Realizar el mantenimiento predictivo/preventivo de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales, para asegurar el funcionamiento y conservación de las mismas, de acuerdo a los objetivos programados en el plan de mantenimiento y a la normativa de aplicación.

CE3.1 En un supuesto práctico de supervisión de un programa de mantenimiento predictivo/preventivo de una instalación eléctrica de alarmas de incendio, gases tóxicos, sistemas de ventilación forzada y auto extinción de incendios en el entorno de edificios y con fines especiales tipo verificar:

- El cumplimiento de la normativa de aplicación y del plan de calidad.
- Realizar las comprobaciones y verificación de los sistemas y elementos de detección y actuación.
- Realizar la comprobación de los elementos de auto extinción de tuberías y conductos eléctricos de entreplantas.
- Sustituir y/o reparar los elementos deteriorados o que incumplan la normativa existente.
- Elaborar un informe recogiendo los datos obtenidos así como los cambios realizados y /o elementos susceptibles de cambio.

CE3.2 En la supervisión de un programa de mantenimiento predictivo/preventivo de una instalación eléctrica en el entorno de edificios y con fines especiales tipo (viviendas, oficinas, industrias, entre otras) verificar:

- El cumplimiento de la normativa de aplicación y del plan de calidad.
- La realización de las intervenciones de acuerdo al plan de mantenimiento.
- Que los conductores, elementos de conexión, elementos de captación de señal, elementos de sujeción, entre otros, de las distintas instalaciones, reemplazados cumplen con las condiciones técnicas establecidas.

CE3.3 Realizar las pruebas de comprobación y verificación para conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE3.4 Elaborar un informe recogiendo:

- Las medidas y verificaciones realizadas así como los equipos y herramientas utilizados.
- Las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas en el mantenimiento de las instalaciones eléctricas.

Contenidos

1. Elementos que constituyen instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

- Dispositivos generales e individuales de mando y protección.
- Interruptor de control de potencia.
- Instalaciones interiores o receptoras: Prescripciones generales.
- Dispositivos de seguridad.
- Instalaciones interiores en viviendas: Número de circuitos y características.
- Prescripciones generales.
- Instrumentos de medida: Tipología y características.
- Procedimientos de conexión.
- Procedimientos de medida.
- Medidas y verificaciones reglamentarias.
- Protección por riesgo de contacto directo.
- Protección contra riesgos de contactos indirectos.

2. Diagnóstico de averías y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

- Averías típicas en las instalaciones eléctricas:
 - Instalaciones de enlace. Instalaciones interiores o receptoras.
 - Instalaciones interiores en viviendas.
 - Instalaciones en locales de pública concurrencia.
 - Instalaciones en locales de características especiales.
 - Instalaciones con fines especiales.
- Parámetros de funcionamiento de las instalaciones eléctricas.
- Técnicas de diagnóstico y localización de averías.
- Plan de calidad: Aseguramiento de la calidad. Fases y procedimientos. Recursos y documentación. Mantenimiento predictivo.
- Ajustes y puesta en servicio.
- Calidad en las intervenciones.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.

3. Estructura del mantenimiento para instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

- Clasificación del mantenimiento y tipo de averías.
- Métodos objetivos y subjetivos.
- Mantenimiento correctivo.
- Mantenimiento preventivo.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento modificativo.
- Sistema experto. Mejora continua.
- Selección de un plan de mantenimiento.
- Elaboración de informes.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: SUPERVISIÓN DE LAS PRUEBAS DE SEGURIDAD Y FUNCIONAMIENTO REALIZADAS EN EL MANTENIMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS Y CON FINES ESPECIALES.

Código: UF1446

Duración: 90 horas.

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4 y RP5.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Relacionar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el mantenimiento de instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales, con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.

CE1.1 Identificar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

CE1.2 Describir las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos utilizados en cada una de las intervenciones.

CE1.3 Describir las características y finalidad de las señales reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

CE1.4 Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral.

C2: Realizar y supervisar las pruebas funcionales de seguridad y de puesta en servicio, a partir de la reglamentación vigente y atendiendo a la documentación técnica.

CE2.1 Identificar y explicar los protocolos de las pruebas funcionales y de puesta en servicio a realizar en las instalaciones indicando los puntos a controlar y los niveles de los parámetros reglamentarios.

CE2.2 Identificar y explicar los procedimientos y equipos de medida a emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros, verificando si los instrumentos de medida cumplen previamente las revisiones y homologaciones.

CE2.3 En un supuesto práctico de puesta en servicio de un edificio de viviendas y oficinas y locales comerciales:

- Describir las pruebas de comprobación y verificación y puesta en servicio de la instalación para comprobar su estado y los niveles de los valores reglamentarios de acuerdo a la normativa vigente.
- Describir las pruebas de seguridad de la instalación, equipos y elementos de acuerdo a la reglamentación.
- Simular las maniobras de conexión y desconexión utilizando el procedimiento y equipo de seguridad reglamentario.

CE2.4 Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral.

C3: Relacionar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el mantenimiento de instalaciones de edificios de viviendas, oficinas y locales comerciales, con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.

CE3.1 Identificar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

CE3.2 Explicar las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos utilizados en cada una de las intervenciones.

CE3.3 Explicar las características y finalidad de las señales reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

CE3.4 Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral.

Contenidos

1. Elementos que constituyen instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

- Instalaciones de enlace:
 - Cajas generales de protección.
 - Contadores.
 - Derivaciones individuales.
- Dispositivos generales e individuales de mando y protección.

- Instalaciones interiores o receptoras:
 - Prescripciones generales.
- Tubos y canales protectores.
- Protecciones.
- Instalaciones interiores en viviendas:
 - Número de circuitos y características.
- Prescripciones generales.
- Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- Instalaciones en locales de características especiales:
 - Instalaciones en locales húmedos y mojados.
- Instalaciones en otros locales de características especiales.
- Instalaciones con fines especiales:
 - Piscinas y fuentes.
- Máquinas de elevación y transporte.

2. Medidas y verificaciones en las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

- Magnitudes eléctricas:
 - Tensión, intensidad, resistencia, continuidad, potencia y aislamientos, entre otros.
- Relaciones fundamentales entre las magnitudes eléctricas.
- Instrumentos de medida:
 - Tipología y características.
- Procedimientos de conexión.
- Procedimientos de medida.
- Medidas y verificaciones reglamentarias.

3. Diagnóstico de averías y mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.

- Averías típicas en:
 - Instalaciones de enlace. Instalaciones interiores o receptoras.
 - Instalaciones interiores en viviendas.
 - Instalaciones en locales de pública concurrencia.
 - Instalaciones en locales de características especiales.
 - Instalaciones con fines especiales.
- Parámetros de funcionamiento de las instalaciones eléctricas.
- Técnicas de diagnóstico y localización de averías.
- Plan de calidad:
 - Aseguramiento de la calidad.
 - Fases y procedimientos.
 - Recursos y documentación.
- Mantenimiento predictivo.
- Mantenimiento preventivo/correctivo:
 - Sustitución de elementos de las instalaciones.
 - Ajustes y puesta en servicio.
- Calidad en las intervenciones.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.

Orientaciones metodológicas

Formación a distancia:

Unidades formativas	Duración total en horas de las unidades formativas	N.º de horas máximas susceptibles de formación a distancia
Unidad formativa 1 – UF1444	60	10
Unidad formativa 2 – UF1445	90	20
Unidad formativa 3 – UF1446	90	20

Secuencia:

Para acceder a la unidad formativa 2 debe haberse superado la unidad formativa 1.
Para acceder a la unidad formativa 3 debe haberse superado la unidad formativa 2.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.

Código: MP0307

Duración: 80 horas.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Programar y lanzar el plan de montaje de una instalación eléctrica, a partir de los planos y la documentación técnica de la edificación.

CE1.1 Participar en la elaboración del plan de aprovisionamiento de la instalación.

CE1.2 Colaborar en la creación de los diagramas PERT, GANTT, de cargas de trabajo y asignación de tiempos para el montaje de la instalación.

CE1.3 Ayudar en la programación de las fases del proceso de montaje partiendo de la documentación técnica.

CE1.4 Participar en el replanteo de la instalación, para el lanzamiento de la misma.

CE1.5 Colaborar en la comprobación de la distribución de los equipos y medios humanos.

CE1.6 Ayudar en el seguimiento de los protocolos de las pruebas funcionales y de seguridad de la instalación.

CE1.7 Participar en el replanteo de la instalación, interpretando los planos y esquemas eléctricos.

CE1.8 Colaborar en la verificación los materiales, y medios tanto de equipos como maquinaria se adecua a fases de montaje.

CE1.9 Ayudar en el seguimiento de la normativa de seguridad y prevención de riesgos en las operaciones de montaje.

C2: Montar y supervisar una instalación tipo, en el entorno de edificio de viviendas, oficinas, locales comerciales o industriales, siguiendo el plan de lanzamiento de la instalación.

CE2.1 Colaborar en la instalación de la línea general de alimentación con la centralización de contadores del edificio.

CE2.2 Ayudar en la instalación de tubos, bandejas, cajas, armarios, conductores, luminarias así como el conexionado de los mismos.

CE2.3 Participar en la realización de las pruebas y medidas reglamentarias (tierra, aislamiento, verificación de disparo de los aparatos de protección), verificando que la instalación y materiales cumplen la funcionalidad y calidad prevista.

CE2.4 Colaborar en la realización de un informe de medidas y verificaciones de la instalación.

CE2.5 Ayudar a supervisar una instalación eléctrica identificando las fases del plan de montaje, los recursos materiales y humanos, la normativa de aplicación.

CE2.6 Colaborar en la verificación de la ubicación partiendo de la documentación técnica de los cuadros, conductores, tubos, canalizaciones, protecciones, equipos y elementos de regulación y control.

CE2.7 Participar en la supervisión de las pruebas de medidas y verificaciones de la instalación, así como en la elaboración de un informe que recoja los datos obtenidos.

C3: Programar y organizar el plan de mantenimiento de una instalación eléctrica, a partir de la documentación técnica de la edificación.

CE3.1 Participar en la elaboración del plan de mantenimiento de la instalación.

CE3.2 Colaborar en la organización del programa de mantenimiento preventivo/correctivo.

CE3.3 Participar en la elaboración del plan de gestión de residuos de una instalación.

CE3.4 Participar en el análisis de identificación de los puntos a verificar partiendo de los síntomas de las averías.

CE3.5 Realizar el diagnóstico de averías en un ejercicio práctico de una instalación tipo partiendo de la documentación técnica.

CE3.6 Colaborar en la identificación y verificación de los diferentes circuitos y elementos afectados indicados en el plan de mantenimiento.

CE3.7 Participar en la selección de los útiles e instrumentos de medida necesarios para cumplir el plan de mantenimiento.

CE3.8 Elaborar un informe de las actividades, resultados obtenidos y modificaciones realizadas.

C4: Reparar averías según informe de intervenciones correctivas.

CE4.1 Colaborar en las intervenciones preventivas/correctivas.

CE4.2 Participar en la elaboración del presupuesto de reparaciones así como del informe de actividades.

CE4.3 Elaborar un informe de las reparaciones realizadas, así como las contingencias surgidas, reflejando las soluciones adoptadas.

C5: Supervisión de las pruebas de seguridad y funcionamiento de las operaciones de mantenimiento en instalaciones eléctricas de edificios y con fines especiales.

CE5.1 Ayudar a la verificación del cumplimiento de la normativa aplicación y plan de calidad.

CE5.2 Ayudar a realizar las pruebas de comprobación y verificación de una instalación eléctrica a tendiendo al plan técnico de la instalación.

CE5.3 Elaborar un informe de las pruebas realizadas, recogiendo medidas y verificaciones.

C6: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE6.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE6.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE6.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE6.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE6.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE6.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Planificación del aprovisionamiento y montaje de las instalaciones eléctricas.

- Proyecto: Memoria y anexos (documentación de partida, cálculos, entre otros).
- Interpretación planos, esquemas y croquis de trazado.

- Estudio básico de seguridad y salud, entre otros.
 - Memoria técnica y descriptiva de la instalación.
 - Previsión de cargas y cálculo de circuitos.
 - Esquemas unifilares. Croquis de trazado.
 - Cálculo de iluminación de interiores.
 - Distribución para el equilibrado de cargas.
 - Medidas en las instalaciones de edificios viviendas, comerciales, e industriales.
 - Certificado de la instalación y dirección de obra.
 - Elaboración de informes de la actividad desarrollada.
- 2. Montaje y supervisión de instalaciones eléctricas.**
- Fases del montaje.
 - Recursos humanos y materiales.
 - Procedimientos de montaje.
 - Montaje de tubos, cajas, equipos de medida, cuadros de protección.
 - Operaciones de unión de conductores y mecanismos.
 - Montaje de luminarias, equipos de calefacción y refrigeración.
 - Técnicas de montaje.
 - Pruebas funcionales.
 - Elaboración de informes.
- 3. Planificación y organización del mantenimiento de instalaciones eléctricas.**
- Organización.
 - Oferta de prestación de servicios.
 - Preparación de los trabajos de mantenimiento en instalaciones eléctricas.
 - Histórico de averías.
 - Mantenimiento preventivo.
 - Mantenimiento predictivo.
 - Mantenimiento correctivo.
 - Seguridad en el mantenimiento de instalaciones eléctricas.
 - Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas.
 - Organización de las intervenciones: Recursos humanos y materiales.
 - Propuestas de modificación.
- 4. Mantenimiento de las instalaciones eléctricas.**
- Averías típicas de las instalaciones eléctricas.
 - Instalaciones de enlace. Instalaciones interiores o receptoras.
 - Instalaciones interiores en viviendas.
 - Instalaciones en locales de pública concurrencia.
 - Instalaciones en locales de características especiales.
 - Instalaciones con fines especiales.
 - Parámetros de funcionamiento de las instalaciones eléctricas.
 - Técnicas de diagnóstico y localización de averías.
 - Elaboración de informes.
- 5. Supervisión, pruebas de seguridad y funcionamiento en el mantenimiento.**
- Instrumentos de medida: Tipología y características.
 - Procedimientos de conexión.
 - Procedimientos de medida.
 - Medidas y verificaciones reglamentarias.
 - Fases y procedimientos.
 - Recursos y documentación.
 - Mantenimiento predictivo.
 - Inspección y evaluación de la instalación y sus elementos.
 - Mantenimiento preventivo/correctivo.
 - Calidad en las intervenciones.
 - Normas de seguridad personal y de los equipos.

6. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia
MF1180_3: Organización y gestión del montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1181_3: Supervisión de los procesos de montaje de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1182_3: Organización y gestión de los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años
MF1183_3: Supervisión de los procesos de mantenimiento de las instalaciones eléctricas en el entorno de edificios y con fines especiales.	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. 	2 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ²	
	15 alumnos	25 alumnos
Aula de gestión.	45	60
Taller de instalaciones eléctricas	80	135

Espacio Formativo	M1	M2	M3	M4
	Aula de gestión.	X	X	X
Taller de instalaciones eléctricas		X		X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales. - PCs instalados en red, cañón de proyección e Internet. - Software específico de la especialidad. - Pizarras para escribir con rotulador. - Rotafolios. - Mesa y silla para formador. - Mesas y sillas para alumnos.
Taller de instalaciones eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos y herramientas. - Instrumentación eléctrica (polímetro, pinzas amperimétrica y vatimétrica, telurómetro, fasímetro, medidor de aislamiento y discriminador, brújula, lámparas de prueba serie y paralelo 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 luces de emergencia. - Analizador de redes de armónicos y de perturbaciones de red. - Terminal portátil para mantenimiento.

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

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.

ANEXO VIII

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: GESTIÓN Y SUPERVISIÓN DEL MONTAJE Y MANTENIMIENTO DE LAS INFRAESTRUCTURAS DE TELECOMUNICACIÓN Y DE REDES DE VOZ Y DATOS EN EL ENTORNO DE EDIFICIOS.

Código: ELES0210

Familia profesional: Electricidad y Electrónica.

Área profesional: Instalaciones de telecomunicación.

Nivel de cualificación profesional: 3