

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

### Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

<i>Familia Profesional:</i>	<b>Electricidad y Electrónica</b>
<i>Nivel:</i>	<b>3</b>
<i>Código:</i>	<b>ELE385_3</b>
<i>Estado:</i>	<b>BOE</b>
<i>Publicación:</i>	<b>RD 328/2008</b>

### Competencia general

Gestionar y supervisar el montaje y el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior 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.

### Unidades de competencia

- UC1275\_3:** Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
- UC1276\_3:** Supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
- UC1277\_3:** Supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en micro, pequeñas, medianas y grandes empresas privadas, dedicadas al montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior por cuenta propia o ajena.

#### Sectores Productivos

Se ubica en el sector de producción y distribución de energía eléctrica integrándose en la actividad de montaje y mantenimiento de redes eléctricas.

#### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

*Los términos de la siguiente relación de ocupaciones y puestos de trabajo se utilizan con carácter genérico y omnicomprensivo de mujeres y hombres.*

- Coordinador técnico de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior
- Técnico en supervisión, verificación y control de equipos en redes eléctricas de distribución en baja tensión y alumbrado exterior
- Capataz de obras en redes eléctricas de distribución en baja tensión y alumbrado exterior
- Encargado de obras en redes eléctricas de distribución en baja tensión y alumbrado exterior
- Gestor del mantenimiento de instalaciones eléctricas de distribución y alumbrado exterior
- Jefe de equipo de instaladores en redes eléctricas de distribución en baja tensión y alumbrado exterior

## Formación Asociada (570 horas)

### Módulos Formativos

- MF1275\_3:** Planificación y gestión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior. (180 horas)
- MF1276\_3:** Supervisión y realización del montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior. (210 horas)
- MF1277\_3:** Supervisión y realización del mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior. (180 horas)

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Nivel: 3  
Código: UC1275\_3  
Estado: BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Realizar y supervisar el replanteo de la instalación a partir de la documentación técnica y de las condiciones de la obra asegurando la viabilidad de la misma y de acuerdo a la normativa vigente.

**CR1.1** El replanteo de la instalación se realiza contrastando los planos y el lugar de ubicación.

**CR1.2** Los reglamentos y normativa de aplicación se contemplan y aplican en el replanteo de la instalación.

**CR1.3** Las vías de acceso y zonas de paso se comprueba que son las indicadas en los planos y reúnen las condiciones adecuadas para su uso.

**CR1.4** Los espacios para la ubicación de postes, apoyos y báculos, entre otros, se comprueba que son los indicados en los planos y permiten la ubicación y el montaje de los mismos.

**CR1.5** Los impedimentos observados en el replanteo para el montaje de la instalación se comunican al responsable superior y se aportan posibles soluciones.

**CR1.6** La gestión del aprovisionamiento de materiales en obra para la instalación se realiza de acuerdo a las fases de montaje y se coordina asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega y la cantidad y calidad de los suministros en el lugar previsto.

**CR1.7** El informe del replanteo recoge las observaciones realizadas en el formato correspondiente.

**RP2:** Desarrollar planes de montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, a partir del proyecto o memoria técnica de diseño y replanteo de la obra.

**CR2.1** El plan de aprovisionamiento se realiza teniendo en cuenta:

- El plan de montaje.
- La existencia de productos y proveedores homologados.
- La "intercambiabilidad" entre el material de distintos fabricantes.
- El medio de transporte necesario según el tipo de material a transportar.
- El traslado del material al área de trabajo.
- La disponibilidad del material (lista de chequeo) de forma que no se generen interrupciones en la ejecución de la instalación.
- La existencia de materiales que necesiten condiciones especiales de almacenamiento.

**CR2.2** El almacén se localiza en función del área de trabajo.

**CR2.3** La gestión del aprovisionamiento de materiales en obra para la instalación se realiza de acuerdo a las fases de montaje y se coordina asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega y la cantidad y calidad de los suministros en el lugar previsto.

**CR2.4** El plan de montaje se realiza teniendo en cuenta:

- Los hitos (fases) establecidos en el proyecto para la ejecución de la obra y posibles contingencias surgidas en obras de similares características.
- La subcontratación de actividades.
- La óptima asignación de recursos humanos y materiales para cada una de las fases establecidas en el proyecto.
- 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.
- CR2.5** El plan de montaje se elabora especificando los resultados a obtener en cada una de sus fases, indicando los avances de obra (conjunto de cantidades de obra) a conseguir.
- CR2.6** Los niveles de calidad a obtener se indican en el plan de calidad.
- CR2.7** El plan de seguridad en obra se contempla en los estudios de seguridad y salud.

**RP3:** Desarrollar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior asegurando las condiciones de funcionamiento y calidad establecidas.

- CR3.1** Las comprobaciones y verificaciones de la instalación se definen para comprobar el estado de la instalación y los valores de los parámetros reglamentarios.
- CR3.2** Las condiciones de seguridad eléctrica de la instalación se ajustan a la normativa vigente.
- CR3.3** Las medidas y ensayos a realizar se definen de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente (continuidad, resistencia de puesta a tierra, sistema de automatización del alumbrado, contaminación lumínica, eficiencia energética, aislamiento, entre otros).
- CR3.4** Los medios técnicos (equipos de medida y verificación, así como las herramientas) utilizados en cada intervención se definen con precisión y disponen del correspondiente certificado de calibración cuando así lo exija la normativa.
- CR3.5** 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, recomendaciones de empresas suministradoras, entre otros).
- CR3.6** El informe de las pruebas se elabora en el formato correspondiente.

**RP4:** Desarrollar planes para el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior en función de los objetivos y de las situaciones de contingencia optimizando los recursos disponibles.

- CR4.1** El plan de aprovisionamiento se elabora teniendo en cuenta:
  - El "histórico" de averías.
  - Ampliaciones futuras de las instalaciones.
  - Factores imprevisibles y estratégicos.
  - Las características y condiciones de los materiales a almacenar.
  - La reserva de equipos y elementos con los proveedores se contempla en el plan de aprovisionamiento.
  - Las necesidades de la demanda planteada por el mantenimiento se les da respuesta con el plan de aprovisionamiento.
- CR4.2** Los programas de mantenimiento se elaboran teniendo en cuenta:
  - Los tipos de mantenimiento: predictivo, preventivo y correctivo.
  - El "histórico" de averías.
  - Documentación técnica de fabricantes.
  - Los medios humanos y materiales.
  - Otros factores contemplados en obras de similares características.

**CR4.3** Los programas de mantenimiento se elaboran especificando los resultados a obtener, tiempos requeridos, entre otros, en cada tipo de intervención, de acuerdo al tipo de mantenimiento.

**CR4.4** El informe de las intervenciones de mantenimiento (predictivo, preventivo, correctivo) se realiza en el formato correspondiente, y permite actualizar el histórico de averías.

**CR4.5** 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

Herramientas informáticas. Aplicaciones informáticas para la gestión de proyectos. Aplicaciones ofimáticas. Aplicaciones de CAD.

### Productos y resultados

Programas de montaje de redes eléctricas de baja tensión. Programas de mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión. Programas de montaje de alumbrado exterior. Programas de mantenimiento de alumbrado exterior. Programas de aprovisionamiento de redes eléctricas de baja tensión. Programas de aprovisionamiento de alumbrado exterior. Procedimientos de pruebas y puesta en servicio.

### Información utilizada o generada

Proyectos de redes eléctricas de baja tensión. Proyectos de alumbrado exterior. Proyectos tipo de empresas eléctricas. Memorias técnicas de diseño. Informes de replanteo del montaje de redes eléctricas de baja tensión. Informes de replanteo de alumbrado exterior. Planes de seguridad. Legislación vigente (sobre riesgo eléctrico, aparatos eléctricos y electrónicos y gestión de sus residuos, entre otros). Catálogos. Información técnica de fabricantes de equipos, medios y materiales. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Reglamentos municipales de aplicación. Normas: normalización electrotécnica nacional e internacional (UNE, UNESA, CEI, CENELEC, entre otros). Normas de las Comunidades Autónomas. Normas de medio ambiente Normas de Compañías eléctricas. Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Órdenes de trabajo. Planos y esquemas. Histórico de averías. Estudios de seguridad y salud. Permisos y licencias.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Nivel: 3  
Código: UC1276\_3  
Estado: BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Realizar el lanzamiento del montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior a partir del plan de establecido.

**CR1.1** La documentación necesaria para la realización de la obra (permisos de paso, licencias de obra, entre otros) se gestiona o se verifica que se dispone de ella de forma que no se produzcan retrasos indeseados ni interferencias entre el trabajo de distintos equipos.

**CR1.2** Los equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares, entre otros, necesarios para el montaje de la instalación se distribuyen teniendo en cuenta las fases de montaje de las instalaciones y características de la obra.

**CR1.3** 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.

**CR1.4** Los impedimentos o disconformidades en la ejecución de la obra se notifican al responsable indicando posibles soluciones.

**RP2:** Realizar el seguimiento y supervisión del programa de montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, elaborando los planes de trabajo, resolviendo las contingencias y cumpliendo los objetivos programados.

**CR2.1** El plan de trabajo se realiza especificando:

- Los recursos materiales a emplear.
- Los tiempos de ejecución.
- Los recursos humanos necesarios.
- Los trabajos a realizar.
- Las medidas y medios de seguridad.

**CR2.2** Se verifica que el plan de trabajo se cumple de acuerdo a lo establecido, respetando los tiempos de ejecución y las unidades de obra previstas.

**CR2.3** La coordinación entre los diferentes equipos se realiza evitando retrasos en la ejecución de la obra.

**CR2.4** Las comprobaciones y mediciones verifican que el trabajo realizado se ajusta al programa de montaje.

**CR2.5** Las contingencias surgidas en la ejecución de la obra se resuelven evitando distorsiones en el programa de montaje y se notifican al responsable siguiendo el procedimiento establecido.

**CR2.6** Las condiciones de obra civil se verifica que son las previstas en el proyecto y en caso de no serlo se comunican al responsable proponiéndole las posibles soluciones.

**CR2.7** El informe de seguimiento del programa de montaje se realiza en el formato correspondiente.

**RP3:** Supervisar y realizar las intervenciones para el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior con las condiciones de calidad y seguridad establecidas, de acuerdo a la documentación técnica y normativa vigente.

**CR3.1** Las intervenciones para el montaje se realizan en condiciones de seguridad.

**CR3.2** Las redes de baja tensión y de alumbrado exterior se montan teniendo en cuenta:

- Las herramientas y medios necesarios.
- Las dimensiones de zanjas y hoyos en función de las características del terreno definidas en el proyecto.
- El armado de los apoyos.
- Las tomas de tierra.
- Los procedimientos de izado y sujeción del apoyo.
- La cimentación y hormigonado.
- La ubicación de los báculos.

**CR3.3** Los conductores se tienden:

- Con equipo de tendido, en su caso.
- Asegurando el retencionado y la fijación del conductor.
- Teniendo en cuenta el montaje de los aisladores y elementos de sujeción.

**CR3.4** Los elementos de protección, maniobra y señalización, se montan de acuerdo a la documentación técnica y plan de montaje.

**CR3.5** Los conductores en tendidos aéreos se tensan para conseguir la catenaria y flecha especificada en el proyecto.

**CR3.6** El montaje de la red eléctrica aérea se supervisa para garantizar que:

- La ubicación de apoyos, zanjas, así como su dimensionado, entre otros, se realizará cumpliendo con las especificaciones del replanteo.
- Las herramientas y medios necesarios se seleccionan de acuerdo con las necesidades del montaje.
- El equipo de tendido estará correctamente emplazado y disponible para su uso.
- Los aisladores, y elementos de sujeción se dispondrán en el lugar especificado en el proyecto y cumplirán los requisitos de aislamiento.
- Los apoyos, conductores, elementos de maniobra, protección y señalización cumplen con las condiciones técnicas establecidas y reglamentos vigentes
- Las dimensiones y características de la puesta a tierra cumplen con la normativa vigente
- Los dispositivos y elementos de seguridad y protección personal y de la instalación estarán dispuestos en los lugares indicados y serán los precisos.

**CR3.7** Los informes de montaje y partes de trabajo se realizan recogiendo la información establecida con las actividades realizadas, las incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, así como los materiales, recursos y tiempos empleados.

**RP4:** Realizar y supervisar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, ajustando equipos y elementos, y asegurando las condiciones de calidad, seguridad y de funcionamiento establecidas.

**CR4.1** Las pruebas de comprobación y verificación se efectúan para comprobar el estado de la instalación (distancias, entre otros) y los valores de los parámetros reglamentarios (continuidad, aislamiento, contaminación lumínica, entre otros).

**CR4.2** Las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio se realizan en condiciones de seguridad.

**CR4.3** Las condiciones de seguridad eléctrica de la instalación se ajustan a la normativa vigente.

**CR4.4** Las medidas y ensayos (distancias de seguridad, continuidad, orden de fases, resistencia de tierra, aislamiento, entre otros) se realizan y se comprueba que son los exigidos por la reglamentación y normativa vigente.

**CR4.5** Los componentes utilizados garantizan la máxima eficacia y ahorro energético.

**CR4.6** Los equipos de medida y verificación (telurómetro, megóhmetro, de aislamiento, comprobador de ausencia de tensión, entre otros), así como las herramientas (para trabajos eléctricos y mecánicos) y los equipos de protección personal se comprueba que son los requeridos en cada intervención.

**CR4.7** Los medios técnicos (instrumentos de medida, verificación, herramientas) se utilizan aplicando las recomendaciones de uso y seguridad definidos por el fabricante de los mismos.

**CR4.8** Para la puesta en servicio de la instalación se tienen en cuenta las condiciones definidas en la documentación técnica (recomendaciones de empresas de servicio, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

**CR4.9** La red se pone en servicio aplicando los procedimientos y medios de seguridad establecidos y de acuerdo a las normas de la compañía suministradora.

**CR4.10** 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 montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

**CR5.1** Los parámetros de control correspondientes se recogen en los protocolos de comprobación y pruebas.

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

**CR5.3** Los equipos (de pruebas, medida, 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 que se utilizan se verifica que cumplen con los requisitos de calidad especificados en la documentación técnica.

**RP6:** Adoptar y hacer cumplir, a su nivel de responsabilidad, las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos requeridas en las operaciones de montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

**CR6.1** Las condiciones de seguridad que figuran en la documentación técnica (estudios de seguridad y salud) se verifica que se cumplen.

**CR6.2** 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) se comprueba que son los que indica la normativa vigente y estudios de seguridad y salud.

**CR6.3** 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.

**CR6.4** Los equipos y medios de seguridad empleados en cada intervención se verifica que son los indicados en los estudios de seguridad y salud.

**CR6.5** Los procedimientos de actuación ante un accidente laboral se verifica que son conocidos por todos los miembros del equipo de trabajo.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puesto informático y software específico. Herramientas. Equipos de medida y verificación. Equipos y medios de seguridad y prevención. Equipos de montaje. Materiales.

### Productos y resultados

Pruebas y puesta en servicio de redes eléctricas de baja tensión. Pruebas y puesta en servicio de redes eléctricas de alumbrado exterior. Fichas de trabajo. Informes de montaje.

### Información utilizada o generada

Proyectos de redes eléctricas de baja tensión. Proyectos de alumbrado exterior. Proyectos tipo de empresas eléctricas. Memorias técnicas de diseño. Planes de seguridad. Estudios de seguridad y salud. Documentación de equipos e instalaciones eléctricas. Reglamentos (REBT, reglamentos municipales, entre otros). Normas (CEI, UNE, UNESA, CENELEC, entre otros). Legislación de aplicación (sobre riesgo eléctrico, aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, entre otros). Normas de las Comunidades Autónomas. Normas de medio ambiente. Normas de Compañías eléctricas. Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Órdenes de trabajo. Manual de uso y prevención de riesgos. Planos y esquemas. Estudios de seguridad y salud. Informe de montaje. Histórico de averías. Documentación técnica de montaje de las instalaciones. Procedimientos de montaje. Permisos y licencias

### UNIDAD DE COMPETENCIA 3

## Supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

Nivel: 3  
Código: UC1277\_3  
Estado: BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Organizar las intervenciones para el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, en función de los objetivos programados y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles.

**CR1.1** Las intervenciones del personal a su cargo se organizan y se reflejan en el plan correspondiente.

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

**CR1.3** La hipótesis de partida ante una avería o disfunción se recoge en el parte de averías normalizado.

**CR1.4** Las modificaciones introducidas en la instalación en las operaciones de mantenimiento, preventivo o correctivo, se registran 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 se corresponde con lo indicados en los planos y croquis y permiten su fácil localización y acceso.

**CR1.6** Los equipos de medida que indica la normativa se revisan para verificar que disponen del certificado de calibración en vigor.

**RP2:** Realizar el diagnóstico de disfunciones o averías en redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, a partir de los síntomas detectados, información técnica e historial de la instalación.

**CR2.1** La estrategia a seguir frente a la instalación (o parte de la instalación) a reparar se determina para evaluar las posibilidades de reparación inmediata.

**CR2.2** Las pruebas u observaciones iniciales se realizan para verificar los síntomas de la disfunción o avería.

**CR2.3** La hipótesis de partida y el plan de actuación se elabora para diagnosticar y localizar con precisión el dispositivo averiado, así como la disfunción o el tipo de avería del mismo

**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 adecuado.

**CR2.5** La avería o disfunción y la parte de la instalación afectada se recoge en el informe de diagnóstico.

**RP3:** Supervisar y realizar las intervenciones para el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, en función de los objetivos programados y

de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles y asegurando las condiciones de calidad, seguridad y de funcionamiento establecidas.

**CR3.1** Las intervenciones para el mantenimiento se realizan en condiciones de seguridad.

**CR3.2** El mantenimiento predictivo (inspección de la red y de sus componentes) se efectúa recogiendo, evaluando y anotando el estado de los componentes de la instalación, en el formato correspondiente.

**CR3.3** En el mantenimiento preventivo:

- Los elementos de protección y maniobra se comprueban y ajustan con la precisión requerida.
- La limpieza de las luminarias se comprueba.

**CR3.4** En el mantenimiento correctivo:

- Se comprueba que la avería coincide con la indicada en el parte de averías.
- Se corrigen las anomalías de los componentes de la instalación siguiendo los procedimientos adecuados.
- Los elementos se sustituyen por otros idénticos o de las mismas características que el averiado.
- Los ajustes y comprobaciones de los elementos sustituidos se realizan con la precisión requerida y aseguran la corrección de la disfunción o avería.

**CR3.5** En las intervenciones en la red:

- Se realiza el descargo de la red.
- Se adoptan las medidas de seguridad, de señalización y de protección de acuerdo a los procedimientos establecidos.

**CR3.6** Los instrumentos y aparatos de medida se comprueba que disponen del certificado de calibración vigente cuando lo indique la normativa vigente.

**CR3.7** El informe de reparación de averías de la instalación se realiza en formato normalizado, recogiendo la información suficiente para actualizar el histórico de averías de la misma.

**RP4:** Supervisar y en su caso realizar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, ajustando equipos y elementos y asegurando las condiciones de calidad, seguridad y de funcionamiento establecidas.

**CR4.1** Las pruebas de comprobación y verificación de la instalación se realizan para comprobar el estado de la instalación y los valores de los parámetros reglamentarios.

**CR4.2** Las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio se realizan en condiciones de seguridad.

**CR4.3** Los componentes se ajustan y en su caso se cambian para garantizar la máxima eficiencia y ahorro energético.

**CR4.4** Las condiciones de seguridad eléctrica de la instalación se ajustan a la normativa vigente.

**CR4.5** Los medios de seguridad se comprueba que son los requeridos en cada intervención.

**CR4.6** Las medidas y ensayos realizados se ajustan a las exigencias de la reglamentación y normativa vigente (continuidad, resistencia de puesta a tierra, aislamiento, entre otros).

**CR4.7** Los medios técnicos (equipos de medida y verificación, así como las herramientas) se comprueba que son los requeridos en cada intervención.

**CR4.8** Los instrumentos de medida y verificación se utilizan aplicando las recomendaciones de uso y seguridad definidos por el fabricante de los mismos.

**CR4.9** 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, recomendaciones de las compañías eléctricas, entre otros).

**CR4.10** Las medidas y verificaciones realizadas, así como los equipos y herramientas utilizados se recogen en el informe de pruebas.

**RP5:** Aplicar programas de gestión de residuos de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior de acuerdo a la normativa de vigente.

**CR5.1** La aplicación del programa de gestión de residuos tiene en cuenta:

- Los diferentes tipos de residuos generados en el montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- La normativa vigente.
- 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.

**CR5.2** El transporte a los puntos de recogida de residuos se organiza con los vehículos indicados en cada caso, según el tipo de residuo.

**CR5.3** La "trazabilidad" de los residuos se aplica según el programa de gestión de residuos.

**CR5.4** La "externalización" de la recogida de residuos se realiza mediante empresas reconocidas oficialmente (gestores autorizados).

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puesto informático y software específico. Herramientas. Equipos de medida y verificación. Equipos y medios de seguridad y prevención. Equipos de montaje. Materiales.

### Productos y resultados

Pruebas y puesta en servicio de redes eléctricas de baja tensión. Pruebas y puesta en servicio de redes eléctricas de alumbrado exterior. Mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión. Mantenimiento de redes eléctricas de alumbrado exterior. Redes eléctricas de baja tensión supervisadas. Redes eléctricas de alumbrado exterior supervisadas. Fichas de trabajo. Informes de montaje.

### Información utilizada o generada

Proyectos de redes eléctricas de baja tensión. Proyectos de alumbrado exterior. Proyectos tipo de empresas eléctricas. Memorias técnicas de diseño. Planes de seguridad. Estudios de seguridad y salud. Programas de montaje, mantenimiento y aprovisionamiento de redes eléctricas de baja tensión. Programas de montaje, mantenimiento y aprovisionamiento de redes eléctricas de alumbrado exterior. Reglamentos (REBT, reglamentos municipales, entre otros). Normas (CEI, UNE, UNESA, CENELEC, entre otros). Legislación de aplicación (sobre riesgo eléctrico, aparatos eléctricos y electrónicos y la gestión de sus residuos, entre otros). Normas de las Comunidades Autónomas. Normas de medio ambiente. Normas de Compañías eléctricas. Catálogos técnico-comerciales de los fabricantes de los materiales y equipos. Órdenes de trabajo. Manual de uso y prevención de riesgos. Planos y esquemas. Estudios de seguridad y salud. Informe de montaje. Histórico de averías. Documentación técnica de montaje de las instalaciones. Procedimientos de montaje. Permisos y licencias.

## MÓDULO FORMATIVO 1

Planificación y gestión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Nivel:	3
Código:	MF1275_3
Asociado a la UC:	UC1275_3 - Planificar y gestionar el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar y seleccionar la información necesaria para organizar el aprovisionamiento del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, a partir del proyecto.

**CE1.1** A partir de una estructura de una red de baja tensión caracterizada mediante planos:

- Describir los tipos de redes indicando las partes de las mismas.
- Nombrar los elementos (eléctricos, herrajes, apoyos, entre otros.) que la componen indicando su función y características.
- Relacionar los símbolos o representación con el elemento real.
- Clasificar los tipos de elementos de las redes de baja tensión en función de su aplicación, ubicación y funcionamiento:
- Apoyos.
- Canalizaciones.
- Zanjas y arquetas
- Conductores.
- Herrajes.
- Conexiones y empalmes
- Elementos de protección y maniobra.
- Redes de tierra.
- Otros

**CE1.2** A partir de la estructura de una red de alumbrado exterior, caracterizada mediante planos:

- Indicar las distintas partes de la instalación.
- Relacionar los símbolos o representación con el elemento real.
- Clasificar los tipos de elementos de las instalaciones de alumbrado exterior:
- Báculos y columnas
- Luminarias y lámparas
- Equipos y componentes
- Conductores y accesorios
- Cuadros de mando.
- Zanjas y arquetas
- Elementos de protección
- Puestas a tierra.
- Redes de tierra.
- Otros.

**CE1.3** Identificar y describir las partes de las que consta un proyecto de red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior.

**CE1.4** A partir de un proyecto tipo de una instalación eléctrica de una red eléctrica de baja tensión - Seleccionar las partes del proyecto que sean útiles para planificar el aprovisionamiento del montaje y del mantenimiento.

- Recopilar la información necesaria para organizar el aprovisionamiento del montaje y el mantenimiento, interpretando los planos (topográficos, perfil, planta, despiece, montaje, entre otros) de la instalación y listado de materiales.

**CE1.5** Identificar las tareas a realizar en el montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior para prever las herramientas y medios, entre otros, necesarios.

**CE1.6** Identificar las distintas fases del plan de montaje de la obra, para organizar la asignación temporal de medios en los momentos adecuados.

**CE1.7** Identificar las necesidades (recursos humanos y materiales) del montaje y mantenimiento de la instalación, para organizar el aprovisionamiento.

**C2:** Analizar las actividades a realizar en el montaje y mantenimiento de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, a partir de los planos y esquemas eléctricos, para efectuar el replanteo de la instalación.

**CE2.1** Identificar y describir las partes de las que consta un proyecto de red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior.

**CE2.2** Interpretar los esquemas y planos de la instalación, detectando las necesidades del montaje (montaje en altura, herramienta específica, presencia de otras instalaciones, cruces de vías, entre otras) e indicando las soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación vigente.

**CE2.3** Identificar las contingencias que puedan surgir (no coincidencia de medidas entre el plano y la obra, presencia de otras instalaciones no previstas, entre otras) y las soluciones a adoptar en el lanzamiento del montaje de instalaciones eléctricas.

**CE2.4** Elaborar croquis, esquemas e informes con las soluciones propuestas para resolver las contingencias encontradas en el lanzamiento de la obra.

**CE2.5** A partir de un proyecto tipo de red eléctrica de baja tensión:

- Seleccionar las partes del proyecto que sean útiles para planificar el aprovisionamiento del montaje y del mantenimiento.

- Recopilar la información necesaria para organizar el aprovisionamiento del montaje y el mantenimiento, interpretando los planos (topográficos, perfil, planta, despiece, montaje, entre otros) de la instalación y listado de materiales.

**CE2.6** A partir de un proyecto tipo de red eléctrica de alumbrado exterior:

- Seleccionar las partes del proyecto que sean útiles para planificar el aprovisionamiento del montaje y del mantenimiento.

- Recopilar la información necesaria para organizar el aprovisionamiento del montaje y el mantenimiento, interpretando los planos (topográficos, perfil, planta, despiece, montaje, entre otros) de la instalación y listado de materiales.

**C3:** Planificar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, a partir de la documentación técnica de la instalación.

**CE3.1** Seleccionar las partes de la documentación técnica que sean útiles para planificar el montaje.

**CE3.2** Identificar las distintas fases del plan de montaje de la obra a partir de la documentación técnica.

**CE3.3** Describir las tareas a realizar en los procesos de montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

**CE3.4** Identificar los materiales, herramientas, equipos y medios de seguridad necesarios para el montaje en cada una de las fases de la obra.

**CE3.5** Indicar los medios de protección individuales y colectivos a aplicar en cada una de las tareas de montaje.

**CE3.6** Realizar diagramas de planificación del montaje (PERT, GANTT, entre otros) utilizados en la programación del mismo.

**CE3.7** Realizar un gráfico de cargas de trabajo y la asignación de tiempos correspondientes.

**CE3.8** A partir de la documentación técnica de una instalación de una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior tipo:

- 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.

**C4:** Planificar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, a partir de la documentación técnica de la instalación.

**CE4.1** Identificar los tipos de mantenimiento a realizar en las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

**CE4.2** Describir las técnicas de programación y los requisitos que se deben cumplir en sus aplicaciones al mantenimiento.

**CE4.3** Elaborar un gráfico de cargas de trabajo de una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior.

**CE4.4** Elaborar el programa de mantenimiento predictivo/ preventivo de una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior tipo, teniendo en cuenta:

- El modelo de ficha de mantenimiento.
- Las instrucciones de los fabricantes
- Los procedimientos de parada y puesta en servicio.
- Los puntos de inspección.
- Las intervenciones a realizar.
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- Los medios de seguridad.
- La secuenciación de las intervenciones.
- El histórico de averías.

**CE4.5** Elaborar el plan de actuación para el mantenimiento correctivo de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior teniendo en cuenta:

- Las instrucciones de los fabricantes
- Los procedimientos de: parada y puesta en servicio. De actuación
- Las intervenciones a realizar.
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- La intercambiabilidad de elementos.

- Los ajustes a realizar
- Los medios de seguridad.
- El histórico de averías.

**CE4.6** 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).

**C5:** Aplicar técnicas de gestión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, a partir de los planes de montaje y mantenimiento y teniendo en cuenta los estudios de seguridad y salud.

**CE5.1** Explicar los aspectos a tener en cuenta en el replanteo y lanzamiento de la instalación.

**CE5.2** Explicar la composición de los distintos equipos de trabajo, necesarios para el montaje y el mantenimiento de la instalación.

**CE5.3** En un supuesto práctico de gestión de montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior a partir de los planes de montaje y mantenimiento:

Distribuir las tareas entre los distintos equipos de trabajo, tanto para el montaje como para el mantenimiento.

Gestionar la distribución de los medios materiales y equipos.

Indicar los puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos y resultados, tanto para el montaje como para el mantenimiento.

Identificar las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

**CE5.4** Describir la normativa de seguridad que se debe cumplir en el montaje y en el mantenimiento.

**C6:** Elaborar pruebas funcionales y de seguridad de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior a partir de los protocolos elaborados, de la reglamentación vigente y de las normas de calidad.

**CE6.1** Analizar 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** Elaborar procedimientos e indicar los equipos de medida a emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

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

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C5 respecto a CE 5.3.

### Otras Capacidades:

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

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

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

## Contenidos

### 1 Elementos de las redes eléctricas de baja tensión.

Distribución de la energía eléctrica en baja tensión. Redes aéreas y subterráneas. Conductores y cables. Tipos y características Aisladores. Elementos de soporte y sujeción. Cajas generales de

protección y de medida. Cálculo de secciones. Apoyos. Tipos y características. Tirantes y tornapuntas. Elementos de protección: fusibles, seccionadores de corte en carga. Elementos de señalización. Arquetas, canalizaciones y cimentaciones Tomas de tierra. Simbología normalizada.

## 2 Elementos de las redes eléctricas de alumbrado exterior.

Tipos de alumbrado exterior: Alumbrado público y alumbrado con proyectores. Postes, báculos y columnas. Luminarias y lámparas: Tipos y características. Disposición de luminarias. Equipos y componentes: Tipos y características. Conexiones. Conductores y accesorios. Cuadros de mando y protección. Equipos de medida. Elementos de protección. Cajas de conexión y protecciones de luminarias. Arquetas, canalizaciones y cimentaciones. Puesta a tierra.

## 3 Operaciones básicas en la organización y gestión del montaje y mantenimiento de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Canalizaciones y zanjas. Cimentaciones. Izado y aplomado de apoyos. Tensado y tendido de cables. Elementos de protección y señalización.

## 4 Interpretación de la documentación técnica de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Proyecto: Memoria y anexos (documentación de partida, cálculos, entre otros). Planos, esquemas y croquis de trazado. Pliego de Condiciones. Mediciones. Precios y presupuesto. Estudio básico de seguridad y salud, entre otros.

Memoria Técnica de diseño: Características generales de la instalación. Previsión de cargas y cálculo de circuitos. Memoria descriptiva. Esquemas unifilares. Croquis de trazado.

Normativa de aplicación: Reglamento electrotécnico de baja tensión y Guía de Aplicación. Normas UNE y CENELEC, entre otras. Normas particulares y proyectos tipo de las compañías eléctricas. Normativa medio-ambiental. Otras normas.

## 5 Proyectos de obra para el montaje y mantenimiento las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior

Procesos de montaje: planning de la obra. Replanteo de la obra, mediciones y cantidades. Tareas a realizar. Provisión de materiales. Asignación de recursos. Despiece, 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.

## 6 Técnicas y herramientas de planificación y gestión para montaje y mantenimiento de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Relación de tareas. Estimación de duración de actividades. Recursos asignados a las actividades. Calendario de recursos para actividades. Limitaciones. Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. Organización de las intervenciones: Recursos humanos y materiales. Propuestas de modificación. Relación de actividades de mantenimiento. Recursos asignados a las actividades. Calendario de recursos para actividades.

## 7 Gestión del aprovisionamiento para el montaje y mantenimiento de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Organización de un almacén tipo: herramientas informáticas. Hojas de entrega de materiales: especificaciones de compras. Control de existencias. Condiciones de almacenamiento.

## 8 Seguridad en el montaje de redes eléctricas de baja tensión y de alumbrado exterior.

Normativa de seguridad e higiene. Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de factores de riesgo y riesgos asociados. Equipos de protección individuales y colectivos. Estudios básicos de seguridad y salud.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

Taller de instalaciones electrotécnicas de 120 m<sup>2</sup>

### Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la planificación y gestión del montaje y mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

- Formación académica de Ingeniero Técnico o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.
- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.

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

## MÓDULO FORMATIVO 2

Supervisión y realización del montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Nivel:	3
Código:	MF1276_3
Asociado a la UC:	UC1276_3 - Supervisar y realizar el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.
Duración (horas):	210
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar las actividades a realizar en el montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, a partir de la documentación técnica para el lanzamiento de la instalación.

**CE1.1** Interpretar en la documentación técnica los distintos elementos de la instalación (apoyos, canalizaciones, conductores, elementos de protección, entre otros)

**CE1.2** Interpretar los esquemas y planos de la instalación, detectando las necesidades del montaje (montaje en altura, herramienta específica, presencia de otras instalaciones, cruces de vías, entre otras) e indicando las soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación vigente.

**CE1.3** 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.

**CE1.4** Describir las soluciones adoptadas para resolver las contingencias que puedan surgir en el lanzamiento de las instalaciones eléctricas.

**CE1.5** Elaborar croquis o esquemas con las soluciones propuestas para resolver las contingencias.

**CE1.6** Elaborar un informe que recoja las contingencias encontradas en el lanzamiento de la obra.

**CE1.7** En un supuesto práctico del lanzamiento de un montaje de una instalación tipo simulada a escala con elementos reales y caracterizada por su 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 (obra civil, ubicación de 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 red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior, a partir de la documentación técnica y actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

**CE2.1** A partir de la memoria técnica y proyecto de montaje de una red eléctrica de baja tensión o de alumbrado exterior:

- Indicar las fases de montaje indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Indicar los permisos y actuaciones previas que se necesitan en cada fase relacionando cada uno de ellos con la institución o entidad, implicada y el procedimiento de solicitud involucrado.
- Indicar las dificultades que pueden aparecer en la apertura de zanjas y hoyos según el tipo de suelo y su posible solución.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurren las redes e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.

**CE2.2** Explicar las técnicas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para:

- La cimentación y hormigonado de los apoyos.
- Apertura y cierre de canalizaciones (zanjas y galerías).
- El montaje de arquetas.
- El montaje de apoyos, báculos y columnas.
- El montaje de bandejas.
- El ensamblaje de equipos y elementos.
- El tendido y tensado de los cables.
- La instalación de la toma de tierra.

**CE2.3** En la instalación real o a escala con elementos reales de una red eléctrica de baja tensión o de alumbrado exterior, utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad adecuados, realizar las siguientes operaciones:

- El izado y aplomado de apoyos, báculos y columnas.
- El tendido y tensado de conductores.
- El montaje de equipos y elementos de alumbrado (luminarias, lámparas, entre otros)
- El montaje de cuadros y armarios de mando y protección.
- El montaje de los elementos de protección y maniobra (interruptores, fusibles, entre otros).

**CE2.4** En un supuesto de puesta en servicio de una red eléctrica de baja tensión o de alumbrado exterior:

- Relacionar los pasos a seguir con los documentos o medios técnicos, auxiliares y permisos, entre otros, y materiales que se utilizan en cada uno de ellos.
- Indicar las medidas características y los parámetros a controlar, describiendo los aparatos de medida a utilizar y el procedimiento de medida.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos

**C3:** Supervisar el montaje de una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior para asegurar la calidad en el proceso de montaje, el cumplimiento de los objetivos programados y la normativa de aplicación.

**CE3.1** Explicar los contenidos de un plan de calidad relacionándolo con el proceso de montaje y con las normas de calidad.

**CE3.2** En un supuesto práctico de supervisión de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, 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.
- Los avances de la obra contrastándolo con el plan de trabajo.
- Las necesidades de coordinación entre los distintos equipos de trabajo.

**CE3.3** En un supuesto práctico de supervisión de un programa de montaje de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior verificar:

- El cumplimiento de la normativa de aplicación (distancias, paralelismos, cruzamientos, entre otros)
- La ubicación y situación de los elementos (apoyos, báculos, canalizaciones, galerías, entre otros) de las instalaciones coincide con la indicada en los planos.
- Que los equipos y elementos (apoyos, canalizaciones, cuadros de mando y protección, puestas a tierra, entre otros), cumplen con las condiciones técnicas establecidas y con las instrucciones aplicables de los reglamentos vigentes.
- Que la instalación cumple los requisitos de accesibilidad para el mantenimiento.

**CE3.4** Elaborar un informe describiendo las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas en el montaje de las instalaciones.

**C4:** Explicar e indicar las pruebas funcionales de puesta en servicio y de seguridad de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, a partir de la reglamentación vigente y de las normas de calidad.

**CE4.1** Identificar y describir 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.

**CE4.2** Identificar y describir los procedimientos y equipos de medida a emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

**CE4.3** En un supuesto de puesta en servicio de una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior:

- Explicar 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.
- Explicar 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.

**CE4.4** Elaborar un informe recogiendo las medidas y verificaciones realizadas, así como los equipos y herramientas utilizados.

**C5:** Relacionar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el montaje de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.

**CE5.1** Identificar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

**CE5.2** Explicar las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, necesarios en cada una de las fases de montaje de la instalación.

**CE5.3** Explicar las características y finalidad de las señales reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

**CE5.4** Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C2 respecto a CE2.3 y CE2.4

### Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales. Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento. Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

### Contenidos

#### 1 Elementos para el montaje de redes eléctricas de baja tensión.

Distribución de la energía eléctrica en baja tensión. Redes aéreas y subterráneas. Conductores y cables. Tipos y características Aisladores. Elementos de soporte y sujeción. Cajas generales de protección y de medida. Cálculo de secciones. Apoyos. Tipos y características. Tirantes y tornapuntas. Elementos de protección: fusibles, seccionadores de corte en carga. Arquetas, canalizaciones y cimentaciones Elementos de señalización. Tomas de tierra. Simbología normalizada.

#### 2 Elementos para el montaje de redes eléctricas de alumbrado exterior.

Tipos de alumbrado exterior: Alumbrado público y alumbrado con proyectores. Criterios de diseño de alumbrado exterior. Postes, báculos y columnas. Luminarias y lámparas: Tipos y características. Disposición de luminarias. Equipos y componentes: Tipos y características. Conexiones. Conductores y accesorios. Cuadros de mando y protección. Equipo de medida. Elementos de protección. Cajas de conexión y protecciones de luminarias. Arquetas, canalizaciones y cimentaciones. Puesta a tierra.

#### 3 Operaciones básicas de montaje de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Canalizaciones y zanjas. Cimentaciones. Izado y aplomado de apoyos. Tensado y tendido de cables. Elementos de protección y señalización.

#### 4 Documentación técnica para el montaje de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Proyecto: Memoria y anexos (documentación de partida, cálculos, entre otros). Planos, esquemas y croquis de trazado. Pliego de Condiciones. Mediciones. Precios y presupuesto. Estudio básico de seguridad y salud, entre otros.

Memoria Técnica de diseño: Características generales de la instalación. Previsión de cargas y cálculo de circuitos. Memoria descriptiva. Esquemas unifilares. Croquis de trazado.

Normativa de aplicación: Reglamento electrotécnico de baja tensión y Guía de Aplicación. Normas y proyectos tipo de las Compañías Eléctricas. Normas UNE y CENELEC, entre otras. Normativa medio-ambiental. Otras normas.

#### 5 Interpretación de proyectos de obra o montaje de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Procesos de montaje: planning de la obra. Replanteo de la obra, mediciones y cantidades. Tareas a realizar. Provisión de materiales. Asignación de recursos. Despiece, 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.

## 6 Montaje de instalaciones de redes eléctricas aéreas en baja tensión.

Fases del montaje de la red. Replanteo de la red. Normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos. Apertura de calles y hoyos. Operaciones para el izado y aplomado de apoyos. Operaciones para la cimentación y el hormigonado de apoyos. Operaciones para la colocación de posteletes. Montaje de los conductores: Tendido y tensado; técnicas de conexionado y empalmado. Protecciones y señalizaciones.

## 7 Montaje de redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

Fases de montaje de la red. Replanteo de la red. Apertura de zanjas, arquetas y canales, entre otros. Preparación del lecho. Encofrado y construcción. Elementos de sujeción y apoyo. Colocación de tubos. Tendido del cableado. Marcación y agrupado del cableado. Conexionado y empalmado de conductores. Protecciones y señalizaciones.

## 8 Montaje de redes eléctricas de alumbrado exterior.

Fases de montaje de la red. Normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos. Replanteo de la red de alumbrado. Apertura de zanjas, arquetas y canales, entre otros. Preparación del lecho. Encofrado y construcción. Elementos de sujeción y apoyo. Colocación de tubos. Tendido del cableado. Marcación y agrupado del cableado. Conexionado y empalmado de conductores. Protecciones y señalizaciones. Sistemas de automatización. Puestas a tierra.

## 9 Puesta en marcha y verificaciones de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Instrumentos de medida: Tipología y características. Procedimientos de conexión y desconexión. Procedimientos de medida. Procedimiento de puesta en servicio de la instalación. Medidas y verificaciones reglamentarias.

## 10 Normativa para el montaje. Medios, equipos y técnicas de seguridad en las instalaciones eléctricas.

Reglamento electrotécnico de baja tensión y Guía de Aplicación. Normas de las Compañías Eléctricas. Normas UNE y CENELEC. Normativa Medio-ambiental. Planes y Normas de Prevención de Riesgos Laborales. Riesgos en el Montaje de instalaciones eléctricas: factores de riesgo y riesgos asociados. Equipos de protección personal y colectivos a utilizar en el montaje de instalaciones eléctricas. Reglamentación Medio-ambiental. Licencias y permisos.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

Taller de instalaciones electrotécnicas de 120 m<sup>2</sup>

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. - Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la supervisión y realización del montaje de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

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

- Experiencia profesional de un mínimo de 3 años en el campo de las competencias relacionadas con este módulo formativo.
- 2.- Competencia pedagógica acreditada de acuerdo con lo que establezcan las Administraciones competentes.

## MÓDULO FORMATIVO 3

Supervisión y realización del mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

Nivel:	3
Código:	MF1277_3
Asociado a la UC:	UC1277_3 - Supervisar y realizar el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Diagnosticar averías en una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior, localizando e identificando la disfunción, determinando las causas que la producen y aplicando los procedimientos requeridos en condiciones de seguridad.

**CE1.1** Describir la tipología y características de los síntomas de las averías que se producen en las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior:

**CE1.2** En un supuesto práctico de diagnóstico de averías en un tramo de una red eléctrica de baja tensión real o simulada a escala con elementos reales y caracterizada por su documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica identificando los distintos elementos (apoyos, canalizaciones, conductores, elementos de protección y maniobra, entre otros) que componen la red.
- Explicar 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 medidas realizadas, determinando el elemento afectado (rotura de conductores, interruptores abiertos, fusibles fundidos, 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 o parte de la instalación responsable de la avería.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**CE1.3** En un supuesto práctico de diagnóstico de averías en un tramo de una red eléctrica de alumbrado exterior real o simulada a escala con elementos reales y caracterizada por su documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica identificando los distintos elementos (apoyos, báculos, luminarias, canalizaciones, conductores, elementos de protección y maniobra, entre otros) que componen la red.
- Explicar 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 medidas realizadas, determinando el elemento afectado (rotura de conductores, interruptores abiertos, fusibles fundidos, lámparas agotadas, 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 o parte de la instalación responsable de la avería.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**C2:** Reparar averías y disfunciones previamente diagnosticadas de una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior, utilizando los procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad y con la calidad requerida.

**CE2.1** En un supuesto práctico de reparación de averías y disfunciones en un tramo de una red eléctrica de baja tensión o alumbrado exterior, real o simulada a escala con elementos reales y caracterizada por su documentación técnica:

- Identificar en la instalación los distintos circuitos y sus elementos afectados (conductores, elementos de protección y maniobra, cuadros de mando y protección, redes de puesta a tierra, entre otros), relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.

**CE2.2** Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.

**CE2.3** Realizar las intervenciones correctivas en los elementos afectados, restituyendo su funcionamiento normal.

**CE2.4** Realizar los ajustes de los elementos intervenidos.

**CE2.5** Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales.

**CE2.6** Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**C3:** Supervisar y realizar el mantenimiento predictivo y preventivo de una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior, 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 las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, 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, cuadros, luminarias, entre otros, cumplan con las condiciones técnicas establecidas.

**CE3.2** Realizar las pruebas de comprobación y verificación para comprobar el estado de la instalación y los valores de los parámetros reglamentarios.

**CE3.3** Realizar y supervisar la ejecución de las intervenciones inmediatas

**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 redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.

**C4:** Realizar y supervisar las pruebas funcionales de puesta en servicio y de seguridad de una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior, a partir de la reglamentación vigente y de las normas de calidad.

**CE4.1** Identificar y explicar 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.

**CE4.2** Identificar y explicar los procedimientos y equipos de medida a emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y de medida de parámetros.

**CE4.3** En un supuesto práctico de puesta en servicio de una red eléctrica de baja tensión y alumbrado exterior:

-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.

**CE4.4** Identificar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

**CE4.5** Explicar las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos utilizados en cada una de las intervenciones.

**CE4.6** Explicar las características y finalidad de las señales reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

**CE4.7** Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral.

**C5:** Relacionar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.

**CE5.1** Identificar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

**CE5.2** Explicar las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos utilizados en cada una de las intervenciones.

**CE5.3** Explicar las características y finalidad de las señales reglamentarias, para indicar lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

**CE5.4** Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral.

**C6:** Organizar la gestión de residuos de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior teniendo en cuenta la normativa de aplicación.

**CE6.1** Explicar el programa de gestión de residuos, de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior, recogiendo:

-Las instrucciones de 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.

**CE6.2** Indicar el tipo de transporte a utilizar dependiendo del tipo de residuo generado.

**CE6.3** Describir la trazabilidad de los residuos desde su generación hasta su recogida en los puntos indicados.

## Capacidades cuya adquisición debe ser completada en un entorno real de trabajo

C4 respecto a CE 4.3.

## Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales. Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento. Mostrar una actitud de respeto hacia los compañeros, procedimientos y normas de la empresa.

## Contenidos

- 1 Elementos para el mantenimiento de las redes eléctricas de baja tensión.**

Distribución de la energía eléctrica en baja tensión. Redes aéreas y subterráneas. Conductores y cables. Tipos y características Aisladores. Elementos de soporte y sujeción. Cajas generales de protección y de medida. Cálculo de secciones. Apoyos. Tipos y características. Tirantes y tornapuntas. Elementos de protección: fusibles, seccionadores de corte en carga. Arquetas, canalizaciones y cimentaciones Elementos de señalización. Tomas de tierra. Simbología normalizada.
- 2 Elementos para el mantenimiento de las redes eléctricas de alumbrado exterior.**

Tipos de alumbrado exterior: Alumbrado público y alumbrado con proyectores. Criterios de diseño de alumbrado exterior. Postes, báculos y columnas. Luminarias y lámparas: Tipos y características. Disposición de luminarias. Equipos y componentes: Tipos y características. Conexiones. Conductores y accesorios. Cuadros de mando y protección. Equipo de medida. Elementos de protección. Cajas de conexión y protecciones de luminarias. Arquetas, canalizaciones y cimentaciones. Puesta a tierra.
- 3 Documentación técnica para el mantenimiento de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.**

Proyecto: Memoria Técnica de diseño. Plan de mantenimiento: operaciones programadas. Manuales de mantenimiento y servicio. Normativa de aplicación.
- 4 Técnicas de montaje para el mantenimiento de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.**

Montaje de los conductores: Tendido y tensado; técnicas de conexionado y empalmado. Marcación y agrupado del cableado. Conexionado de conductores. Colocación de tubos. Elementos de sujeción y apoyo. Protecciones y señalizaciones.
- 5 Diagnostico de averías de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior**

Equipos y medios a utilizar. Averías típicas en las redes eléctricas de baja tensión: Subterráneas. Aéreas. Alumbrado exterior. Parámetros de funcionamiento de las instalaciones eléctricas. Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Pruebas y medidas.
- 6 Mantenimiento de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.**

Mantenimiento predictivo. Criterios de inspección y evaluación de la instalación y sus elementos. Mantenimiento preventivo/correctivo: Operaciones programadas. Sustitución de elementos de las instalaciones. Histórico de averías. Elaboración de informes. Plan de calidad: Aseguramiento de la calidad. Fases y procedimientos. Recursos y documentación. Normas de seguridad personal y de los equipos.
- 7 Puesta en servicio y verificaciones de las redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior.**

Instrumentos de medida: Tipología y características. Procedimientos de conexión y desconexión. Procedimientos de medida. Procedimiento de puesta en servicio. Restablecimiento de la red. Medidas y verificaciones reglamentarias.

## 8 Normativa para el mantenimiento. Medios, equipos y técnicas de seguridad en las instalaciones eléctricas.

Reglamento electrotécnico de baja tensión y Guía de Aplicación. Normas de las Compañías Eléctricas. Normas UNE y CENELEC. Normativa Medio-ambiental. Planes y Normas de Prevención de Riesgos Laborales. Riesgos en el mantenimiento de redes eléctricas: factores de riesgo y riesgos asociados. Equipos de protección personal y colectivos a utilizar en el montaje de las redes eléctricas. Reglamentación Medio-ambiental. Gestión de residuos.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Aula polivalente de un mínimo de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

Taller de instalaciones electrotécnicas de 120 m<sup>2</sup>

### Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionadas con la supervisión y realización del mantenimiento de redes eléctricas de baja tensión y alumbrado exterior que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

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

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

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