

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

<i>Familia Profesional:</i>	<b>Electricidad y Electrónica</b>
<i>Nivel:</i>	<b>3</b>
<i>Código:</i>	<b>ELE383_3</b>
<i>Estado:</i>	<b>BOE</b>
<i>Publicación:</i>	<b>RD 916/2024</b>
<i>Referencia Normativa:</i>	<b>RD 328/2008</b>

### Competencia general

Gestionar y supervisar el montaje y el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación e infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones y de banda ancha, a partir de la documentación técnica, consiguiendo los criterios de calidad, cumpliendo con la normativa aplicable del sector de las telecomunicaciones, protección de datos, prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

### Unidades de competencia

- UC1184\_3:** Gestionar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios
- UC1185\_3:** Supervisar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios
- UC1186\_3:** Gestionar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios
- UC1187\_3:** Supervisar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional integrándose en los departamentos de oficina técnica, de producción en las áreas de gestión, supervisión de montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, en entidades de naturaleza pública y privada, y por cuenta propia o ajena con independencia de su forma jurídica, dependiendo, en su caso, funcional y jerárquicamente de un superior. Puede tener personal a su cargo, en ocasiones, por temporadas o de forma estable. En el desarrollo de la actividad profesional se aplican los principios de accesibilidad universal y diseño universal de acuerdo a la normativa aplicable.

#### Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de Electricidad-Electrónica, en el subsector de Instalaciones de telecomunicación.

#### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

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

- Encargados de obra de telecomunicaciones
- Técnicos de control de proyectos de fibra óptica
- Técnicos de telecomunicaciones, infraestructuras y radio
- Gestores de obra de telecomunicaciones
- Técnicos de telecomunicaciones de fibra óptica
- Supervisores de mantenimiento de equipos de telecomunicaciones

## **Formación Asociada** (660 horas)

### **Módulos Formativos**

- MF1184\_3:** Gestión del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios (90 horas)
- MF1185\_3:** Supervisión del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios (270 horas)
- MF1186\_3:** Gestión del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios (90 horas)
- MF1187\_3:** Supervisión del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios (210 horas)

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Gestionar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Nivel: 3

Código: UC1184\_3

Estado: Tramitación BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Desarrollar el programa de aprovisionamiento de las infraestructuras de telecomunicación y redes de voz y datos, a partir del proyecto y de las condiciones de obra, asegurando la idoneidad y disponibilidad del material (equipos y herramientas de prueba, medida y certificación) en cada una de las fases de montaje para su posterior ejecución.

**CR1.1** El programa de aprovisionamiento de la instalación de las infraestructuras de telecomunicación y redes de voz y datos se elabora, teniendo en cuenta:

- El programa de montaje.
- La coincidencia entre el material disponible y el indicado en la documentación (pliego de condiciones, memoria técnico-económica, entre otras).
- La existencia de productos y proveedores homologados.
- La comprobación del cumplimiento de las especificaciones requeridas del material, según lo indicado en las condiciones técnicas de la documentación.
- La compatibilidad del material de fabricantes, conforme a las especificaciones técnicas de la documentación y de acuerdo con la dirección del proyecto.
- La planificación de existencias de material en el almacén, 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 y su posterior validación y certificación.
- La existencia de materiales que necesiten condiciones especiales de almacenamiento.
- Los recursos humanos disponibles para realizar las tareas planificadas en cada fase.

**CR1.2** El almacén en obra se localiza en el área de trabajo y, posteriormente, organizándose según el espacio disponible, garantizando la conservación de los materiales y cumpliendo los reglamentos y normas aplicables a las instalaciones de telecomunicaciones.

**CR1.3** La gestión del aprovisionamiento de materiales en obra para su instalación se coordina, asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega y la cantidad y calidad de los suministros en el lugar previsto, de la manera más eficiente y segura.

**RP2:** Desarrollar programas abiertos para el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, en función de los objetivos y de las situaciones de contingencia, teniendo en cuenta los recursos disponibles y su interoperabilidad.

**CR2.1** El programa de montaje abierto se elabora, teniendo en cuenta:

- Los procedimientos de control de avance en cada una de las fases de montaje y la calidad a obtener.

- Las necesidades de la instalación de telecomunicaciones.
- Las fases establecidas en el proyecto para la ejecución de la obra y posibles contingencias surgidas en obras de similares características.
- La subcontratación de actividades.
- La asignación de recursos humanos y materiales para cada una de las fases establecidas en el proyecto.
- La coordinación entre los equipos de trabajo para evitar interferencias entre ellos.

**CR2.2** Los resultados que se deben obtener en cada una de las fases de la obra (planificación de existencias, acopio de materiales, entre otros) se especifican, definiéndolos en el programa de montaje.

**CR2.3** Los niveles de calidad que se han de obtener se comprueban, verificando que coinciden con los indicados en el programa de montaje.

**CR2.4** El plan de seguridad de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos se comprueba, verificando que coincide con el desarrollado en el programa de montaje.

**RP3:** Efectuar el replanteo, organizando y lanzando el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos a partir del programa de montaje y del plan general de la obra para su posterior ejecución, cumpliendo la normativa aplicable a instalaciones de telecomunicación.

**CR3.1** La obra se replantea, contrastando la documentación técnica y administrativa recopilada (planos del proyecto, propuestas de operadores, entre otros) y el lugar de ubicación, asegurando su viabilidad.

**CR3.2** Las condiciones de obra civil e infraestructura se verifican, garantizando que son las previstas en el proyecto, comunicándolo al responsable si no lo son y, si procede, proponiendo posibles soluciones.

**CR3.3** La documentación (técnica y administrativa) necesaria para la realización del montaje de la instalación (permisos de acceso, autorizaciones municipales, licencias de obra, entre otras) se gestiona, solicitándola si no existe o verificándola (si se dispone de ella), evitando que se produzcan retrasos indeseados y/o interferencias en el trabajo de equipos.

**CR3.4** Los equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares, entre otros, para el montaje de la instalación, se distribuyen, teniendo en cuenta las fases de montaje de las instalaciones y características de la obra, garantizando las condiciones de seguridad.

**CR3.5** Los medios materiales y humanos se asignan a las distintas fases del montaje de la instalación, siguiendo el programa de montaje y cumpliendo la normativa aplicable a instalaciones de telecomunicación.

**CR3.6** Las dificultades o disconformidades en el replanteo de la obra se recogen, notificándose al responsable y planteando posibles soluciones.

**CR3.7** El trabajo y las modificaciones realizadas se recogen en el acta de replanteo, indicando el lugar, fecha, número de licencia, entre otros.

**RP4:** Desarrollar las pruebas de seguridad, funcionamiento, puesta en servicio y certificación de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos para ajustar equipos (de medida, calibración y certificación, entre otros) y elementos (atenuadores, amplificadores, entre otros), asegurando las condiciones de funcionamiento, calidad y seguridad establecidas.

**CR4.1** Las pruebas de funcionamiento y puesta en servicio (protocolo de pruebas, calibración de equipos, entre otros) se comprueban, verificando el estado de la instalación y los valores de los parámetros reglamentarios establecidos en la documentación técnica.

**CR4.2** Las condiciones de seguridad eléctrica de la instalación se verifican, ajustándose a la normativa aplicable en instalaciones de telecomunicación.

**CR4.3** Las pruebas y medidas de seguridad, verificación y certificación (protocolo de pruebas, medida de niveles de señal, calibración de equipos, entre otros) se definen de acuerdo a la documentación técnica y a las especificaciones de los fabricantes.

**CR4.4** Los medios técnicos (equipos de medida, verificación y certificación, así como las herramientas) utilizados en cada intervención se definen con precisión, asegurando el estado de calibración.

**CR4.5** Las pruebas (de seguridad, funcionamiento, puesta en servicio y certificación, entre otras) del equipo o de la instalación se recogen en el formato indicado por la entidad de montaje, teniendo en cuenta las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de instrucciones de servicio, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

**CR4.6** La puesta en servicio de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos se verifica, cumpliendo las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de instrucciones de servicio, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

## Contexto profesional

### Medios de producción

Proyectos y documentación técnica de instalaciones de telecomunicación y redes de voz y datos en el entorno de edificios. Normativa y reglamentación de aplicación en el sector de telecomunicaciones (Reglamento regulador de las Infraestructuras de Telecomunicaciones-RICT, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión-REBT). Información técnica de fabricantes. Equipos informáticos y telemáticos. Programas informáticos específicos de planificación, gestión y montaje de proyectos. Bases de datos de productos y proveedores. Equipos y herramientas de pruebas, medida, verificación y certificación (HW+SW).

### Productos y resultados

Programa de aprovisionamiento de la infraestructura de telecomunicación y de redes de voz y datos desarrollado. Programas abiertos para el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y redes de voz y datos desarrollados. Replanteo, organizando y lanzando el montaje de las infraestructuras de telecomunicación efectuado. Pruebas de seguridad, funcionamiento, puesta en servicio y certificación de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos desarrolladas.

### Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (reglamentos-RICT, REBT, normativa sobre prevención de riesgos laborales, normativa eléctrica y de telecomunicaciones, documentación de equipos e instalaciones de telecomunicación). Normas internas de trabajo (proyecto, programas y procedimientos internos de montaje y puesta en servicio de instalaciones de telecomunicación, programas de aprovisionamiento para el montaje de instalaciones de telecomunicaciones, procedimientos de pruebas y puesta en servicio, verificación y certificación, órdenes de trabajo, informe de las pruebas de montaje, informe de resultados de pruebas de puesta en servicio, verificación y certificación, presupuestos). Documentación administrativa (protocolo de pruebas, planos, manual de uso y prevención de riesgos, permisos y licencias, entre otros). Documentación técnica de las instalaciones de telecomunicación. Prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

Supervisar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Nivel: 3

Código: UC1185\_3

Estado: Tramitación BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Realizar el seguimiento y supervisión de la aplicación del programa de montaje, resolviendo las contingencias y cumpliendo los objetivos programados para las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

**CR1.1** El plan de trabajo se verifica que se cumple, comprobando, entre otros:

- Los recursos materiales (medios técnicos, materiales, herramientas, entre otros) a emplear.
- Los tiempos de ejecución.
- Los recursos humanos (los equipos de trabajo y, entre ellos, los responsables de los equipos).
- Los trabajos a realizar.
- Las medidas y medios de seguridad.

**CR1.2** El programa de montaje se verifica que se cumple de acuerdo con lo establecido en el plan de trabajo, respetando los tiempos de ejecución y las unidades de obra previstas.

**CR1.3** Los equipos de trabajo se coordinan, asignando áreas y tiempos de duración de los trabajos, evitando retrasos en la ejecución de la instalación.

**CR1.4** El aprovisionamiento de materiales en obra se determina, asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega, de las fases de montaje y de la cantidad y calidad de los suministros.

**CR1.5** Los recursos humanos se organizan, asignando las tareas indicadas en el programa de montaje a las personas responsables o competentes.

**CR1.6** El trabajo ejecutado se comprueba, haciendo mediciones para verificar que se ajusta al programa de montaje.

**CR1.7** Las contingencias surgidas en la ejecución de la instalación se resuelven, evitando o minimizando retrasos en el programa de montaje, notificándolas al superior o responsable según el procedimiento establecido por la entidad responsable de la instalación.

**CR1.8** Los residuos se gestionan teniendo en cuenta, entre otros:

- Los tipos de residuos generados en el montaje de las instalaciones.
- La normativa medioambiental aplicable.
- Los recipientes apropiados según el tipo de residuos.
- Los Equipos de Protección Individual (EPI) según el tipo de residuo a manejar.
- Los vehículos para el transporte a los puntos de recogida autorizados según el tipo de residuos.

**RP2:** Supervisar las intervenciones, comprobando que se cumple el proyecto en condiciones de calidad y seguridad y, de acuerdo, a la documentación técnica y normativa aplicable en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos para su posterior montaje.

**CR2.1** Los lugares y recintos de ubicación de equipos y elementos (arquetas, registros y canalizaciones, entre otros) se verifican, garantizando que son los indicados en el acta de replanteo y cumplen con los requisitos especificados en la misma.

**CR2.2** Los elementos de captación de señal se montan, consultando las especificaciones del operador y las instrucciones del fabricante, comprobando que tienen todos los elementos para el montaje, en el lugar indicado en el acta de replanteo o donde existan mejores condiciones de recepción.

**CR2.3** Los equipos de cabecera (de la infraestructura común de telecomunicaciones-ICT, de TV, entre otros), los elementos para la interconexión entre las redes de los operadores y la red de la edificación y de distribución de señales (derivadores, regletas, repartidores, cajas de segregación de fibra óptica y punto de acceso de usuarios-PAU, entre otros) se ubican en los recintos de telecomunicaciones o en los registros correspondientes en el lugar indicado en los planos del proyecto, ajustándose a la documentación técnica, cumpliendo la normativa eléctrica y asegurando su fijación mecánica y contacto eléctrico.

**CR2.4** Los equipos de redes de voz y datos, intercomunicación, control de accesos, señalización digital, centralitas de redes telefónicas privadas (PABX y PBX-IP), "racks" y elementos auxiliares, sistemas de voz sobre protocolo de Internet (VoIP), entre otros, se ubican, respetando el dimensionamiento y las instrucciones de montaje indicadas por el fabricante.

**CR2.5** El cableado de las redes (alimentación, distribución, dispersión e interior de usuario, redes de voz y datos, intercomunicación, control de accesos, señalización digital, sistemas VoIP, entre otros) se tiende, sin modificar sus características (mecánicas, eléctricas y ópticas), utilizando las canalizaciones establecidas para su uso.

**CR2.6** Los elementos de la instalación eléctrica (cableado, protecciones y tomas de corriente, entre otros) se conectan, ajustándose a la documentación técnica y cumpliendo la normativa eléctrica y de telecomunicaciones.

**RP3:** Realizar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta en servicio de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, supervisando que se cumplan las condiciones establecidas en el proyecto y garantizando la seguridad de las personas y de los materiales para la puesta en marcha de la instalación.

**CR3.1** Las pruebas de comprobación y verificación de la instalación se comprueban, garantizando que se efectúan usando los aparatos de medida (multímetro, medidor de campo, entre otros) dedicados a conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros (iluminación, ventilación, entre otros) reglamentarios.

**CR3.2** Las pruebas y medidas de funcionamiento se verifican, garantizando que se realizan, teniendo en cuenta las condiciones de seguridad definidas en la documentación técnica (manual de pruebas del operador, recomendaciones de fabricante, entre otros).

**CR3.3** Los protocolos de puesta en servicio y las pruebas de funcionamiento de la instalación de telecomunicaciones se recopilan, considerando la documentación técnica (manual de instrucciones de servicio, recomendaciones de fabricante, entre otros), la memoria y las condiciones de obra.

**CR3.4** Los medios técnicos (equipos de medida, prueba y verificación, así como las herramientas, certificadores, entre otros) se utilizan, garantizando que cumplen las recomendaciones de uso y seguridad definidos por los fabricantes y son los requeridos en cada intervención.

**CR3.5** Los parámetros de control correspondientes a las comprobaciones a realizar, se recogen cumplimentando los protocolos de verificación y pruebas y según la normativa medioambiental, detallando los medios técnicos utilizados.

**CR3.6** Los ajustes, medidas y verificaciones se recogen en el informe de pruebas, detallando los equipos y herramientas utilizados.

**CR3.7** Los equipos y materiales de protección individual (guantes, gafas de protección, cascos y botas de seguridad, entre otros) y colectivos (material de señalización, detectores de tensión, entre otros) se utilizan, comprobando que cumplen con el plan de seguridad.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Proyectos y documentación técnica de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos. Normativa aplicable en el sector de telecomunicaciones (Reglamento regulador de las Infraestructuras comunes de Telecomunicaciones-RICT, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión-REBT). Información técnica de fabricantes. Equipos informáticos y telemáticos y "software" específico. Herramientas y equipamiento técnico. Equipos de montaje, medida, verificación y certificación. Equipos y medios de Protección Individual (EPI) y colectiva.

### Productos y resultados

Seguimiento y supervisión de la aplicación del plan de montaje realizado. Intervenciones, comprobando que se cumple el proyecto en condiciones de calidad y seguridad y, de acuerdo, a la documentación técnica y normativa aplicable en las instalaciones de telecomunicaciones para su posterior montaje supervisadas. Pruebas de seguridad, funcionamiento y de puesta en servicio de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos realizadas.

### Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (reglamentos-RICT, REBT, normativa sobre prevención de riesgos laborales, normativa eléctrica y de telecomunicaciones, documentación de equipos e instalaciones de telecomunicación). Normas internas de trabajo (proyecto, programas y procedimientos internos de montaje y puesta en servicio de instalaciones de telecomunicación, programas de aprovisionamiento para el montaje de instalaciones de telecomunicaciones, procedimientos de pruebas y puesta en servicio, verificación y certificación, órdenes de trabajo, informe de las pruebas de montaje, informe de resultados de pruebas de puesta en servicio, verificación y certificación, presupuestos). Documentación administrativa (protocolo de pruebas, planos, manual de uso y prevención de riesgos, permisos y licencias, entre otros). Documentación técnica de las instalaciones de telecomunicación. Prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Gestionar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Nivel: 3

Código: UC1186\_3

Estado: Tramitación BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Desarrollar programas para el aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, en función de los objetivos y de las situaciones de contingencia y de los recursos humanos y materiales disponibles.

**CR1.1** El programa de aprovisionamiento se elabora, teniendo en cuenta, entre otros:

- La existencia de productos y proveedores homologados.
- La compatibilidad del material de los fabricantes conforme a las especificaciones técnicas de la documentación y de acuerdo con la dirección del proyecto.
- El histórico de incidencias o averías de la instalación.
- El inventario existente.
- La existencia de equipos de sustitución para funciones críticas en la prestación del servicio.
- Las reformas futuras de las instalaciones.
- Los factores imprevisibles y estratégicos.
- La disponibilidad de las herramientas y los equipos de prueba y medida para dar respuesta a un mantenimiento correctivo y preventivo y de recertificación, si fuera necesario.

**CR1.2** La reserva de equipos y elementos con los proveedores se contempla, recogidos en el programa de aprovisionamiento para dar respuesta a las necesidades de mantenimiento.

**CR1.3** El aprovisionamiento de materiales se gestiona de acuerdo a las necesidades de mantenimiento, asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega y la cantidad y calidad de los suministros en el lugar previsto.

**RP2:** Desarrollar programas para el mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, en función de los objetivos, los recursos humanos y materiales y de las situaciones de contingencia, cumpliendo la normativa medioambiental.

**CR2.1** Los programas de mantenimiento preventivo se elaboran teniendo en cuenta, entre otras:

- El protocolo de pruebas a realizar.
- Los listados de equipamiento de prueba y medidas a utilizar.
- Los manuales de los fabricantes y los medios humanos y equipos empleados.
- Los procedimientos de parada y puesta en servicio.
- El diagrama de fases a seguir.
- Los puntos de inspección y los parámetros que hay que controlar.
- La periodicidad de las actuaciones.
- El histórico de averías o registro de incidencias técnicas.

- La documentación que se debe cumplimentar y la normativa aplicable a las instalaciones de telecomunicación.

**CR2.2** Los programas de mantenimiento correctivo se elaboran especificando, entre otros:

- Los procedimientos de actuación parada y puesta en servicio.
- Las fases a seguir y tiempos de ejecución.
- La compatibilidad entre materiales de fabricantes.
- La configuración y ajustes que se debe realizar.
- Los medios humanos y equipos empleados.
- El protocolo de pruebas mínimo tras el restablecimiento del servicio.
- La documentación que se debe cumplimentar (histórico de incidencias, informes, entre otros).

**CR2.3** Las propuestas de mejora en el mantenimiento se redactan, especificando los puntos y aspectos a mejorar y el proceso para lograrlo a partir del análisis de los procesos de mantenimiento del sistema en su conjunto (proactividad).

**CR2.4** La programación del mantenimiento preventivo y las acciones correctivas se comunican a los trabajadores, siguiendo los protocolos establecidos por los responsables de la entidad de mantenimiento.

**CR2.5** El programa de gestión de residuos se elabora, si procede, teniendo en cuenta:

- El tipo de residuo generado.
- Los recipientes especiales para determinado tipo de residuos.
- Las zonas de almacenaje seguro para los residuos generados.
- Los Equipos de Protección Individual (EPI) según el tipo de residuo que se manejaba.

**CR2.6** El transporte a los puntos de recogida de los residuos se organiza con los vehículos indicados en cada caso, dependiendo del tipo de residuo mediante empresas reconocidas oficialmente.

**CR2.7** La trazabilidad de los residuos se prevé en el programa de gestión de residuos, identificando puntos de recogida y almacenaje.

**CR2.8** Los equipos (de cabecera, de captación, entre otros) y accesorios (piezas de repuesto, cables, canalizaciones, entre otros) sustituidos se verifican, retirándose cumpliendo con el programa de gestión de residuos y la normativa medioambiental.

**RP3:** Realizar el diagnóstico de las averías o disfunciones en las infraestructuras de telecomunicación y redes de voz y datos, a partir de los síntomas detectados, la información técnica y el historial de la instalación para su posterior reparación.

**CR3.1** Las estrategias a seguir frente a una disfunción o avería en un equipo (centralitas, equipo de cabecera, entre otros) o elemento (de captación, de conexión, entre otros), evaluando las posibilidades de apoyo logístico interno o externo y los costes del mismo.

**CR3.2** Las disfunciones o averías se diagnostican, previa localización, siguiendo el plan de actuación e hipótesis de partida, midiendo con las herramientas (multímetro, simulador de frecuencia, entre otros) y equipos de medida (medidor de campo, analizador/certificador de redes, entre otros) y aplicando los procedimientos establecidos en el plan de mantenimiento.

**CR3.3** Los síntomas recogidos en el parte de averías se verifican, realizando pruebas funcionales, monitorización del servicio y comprobando lo acordado en los contratos de mantenimiento.

**CR3.4** Los elementos averiados se mantienen realizando operaciones (montaje, desmontaje, sustitución, reparación, entre otras), utilizando la documentación técnica, los protocolos establecidos y los equipos y herramientas, asegurando la compatibilidad e integridad de los materiales y equipos y la calidad de las intervenciones.

**CR3.5** Las actividades realizadas y las incidencias producidas se registran, comunicándolas según el formato y el protocolo establecido por la entidad responsable de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Proyectos y documentación técnica de las infraestructuras de telecomunicación y redes de voz y datos. Normativa aplicable al sector de las telecomunicaciones (Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones-RICT, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión-REBT, entre otros). Información técnica de fabricantes. Equipos informáticos y telemáticos. Programas informáticos de planificación, gestión y mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos. Bases de datos de productos y proveedores. Procedimiento y guía de mantenimiento preventivo y correctivo. Informes e histórico de resultados y pruebas. Equipos y herramientas de pruebas, medida y certificación.

### Productos y resultados

Programas de aprovisionamiento de medios y materiales para el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos desarrollados. Programas de mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación de telecomunicación y de redes de voz y datos desarrollados. Diagnóstico de las averías o disfunciones de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos realizado.

### Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (reglamentos-RICT, REBT, normativa sobre prevención de riesgos laborales, normativa eléctrica y de telecomunicaciones, documentación de equipos e instalaciones de telecomunicación). Normas internas de trabajo (proyecto, programas y procedimientos internos de montaje y puesta en servicio de instalaciones de telecomunicación, programas de aprovisionamiento para el montaje de instalaciones de telecomunicaciones, procedimientos de pruebas y puesta en servicio, verificación y certificación, órdenes de trabajo, informe de las pruebas de montaje, informe de resultados de pruebas de puesta en servicio, verificación y certificación, presupuestos). Documentación administrativa (protocolo de pruebas, planos, manual de uso y prevención de riesgos, permisos y licencias, entre otros). Documentación técnica de las instalaciones de telecomunicación. Prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4

### Supervisar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Nivel: 3

Código: UC1187\_3

Estado: Tramitación BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Supervisar las intervenciones para el mantenimiento de la instalación de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, en función de los objetivos programados y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles en condiciones de calidad.

**CR1.1** Los elementos averiados se mantienen mediante operaciones tales como montaje, desmontaje, sustitución reparación u otras, utilizando la documentación técnica, los protocolos establecidos en ella y las herramientas y útiles apropiados a cada fin, asegurando la compatibilidad e integridad de los materiales y equipos y la calidad de las intervenciones.

**CR1.2** El elemento afectado se sustituye, utilizando la secuencia de montaje y desmontaje recomendada por el fabricante, asegurando que es idéntico o de las mismas características que el averiado y sin alterar ninguna norma de obligado cumplimiento.

**CR1.3** Los componentes y dispositivos sustituidos o reparados se ajustan, configurándolos con precisión, siguiendo procedimientos, que pueden ser en modo remoto y con los equipos indicados (empleando utilidades "software" o comandos en consola) para cada actuación según la documentación técnica.

**CR1.4** Las pruebas funcionales, ajustes finales y pruebas de fiabilidad se realizan de forma sistemática, siguiendo los procedimientos indicados en la documentación técnica y minimizando su impacto en el resto de servicios de red.

**CR1.5** La instalación o equipo se repara, respetando las normas de seguridad personal, de los equipos y materiales y siguiendo los protocolos establecidos en el plan de seguridad.

**CR1.6** El informe de reparación de averías e incidencias de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, se elabora siguiendo el formato establecido por la entidad responsable de mantenimiento, recogiendo la información para asegurar la trazabilidad, entre otros.

**RP2:** Supervisar las pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, ajustando equipos y elementos y asegurando las condiciones de funcionamiento y de calidad establecidas en la documentación técnica para su puesta en servicio.

**CR2.1** Las pruebas de comprobación y verificación de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, se realizan, midiendo y comprobando los parámetros reglamentarios de la instalación y los criterios establecidos de calidad de servicio.

**CR2.2** Las medidas y ensayos indicados en la documentación técnica (continuidad, atenuaciones, niveles de señal, análisis de protocolos y rendimiento, entre otros) se verifican,

garantizando que se realizan siguiendo los procedimientos indicados en la documentación técnica para verificar el funcionamiento.

**CR2.3** Los instrumentos de medida y verificación (analizador de campo eléctrico, certificador de redes, OTDR, analizador de espectro, entre otros), las herramientas y aplicaciones "software" utilizados en cada intervención se comprueban, verificando que disponen del certificado de calibración que indique la normativa metrológica.

**CR2.4** Las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de instrucciones, recomendaciones de fabricantes, entre otros) se verifican, teniéndolas en cuenta para la puesta en servicio de la instalación.

**CR2.5** La puesta en servicio de la instalación se comprueba, garantizando que cumple las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de instrucciones, recomendaciones de fabricantes, entre otros), verificando que se superan las pruebas realizadas.

**CR2.6** El informe de las pruebas se cumplimenta, usando el formato establecido por la entidad responsable del mantenimiento y recogiendo las medidas y verificaciones, los equipos y herramientas utilizados, asegurando su trazabilidad.

**RP3:** Adoptar las medidas de planificación de la acción preventiva requerida en las operaciones de mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, haciéndolas cumplir para garantizar la seguridad de las personas, de los medios y la normativa eléctrica y de telecomunicaciones.

**CR3.1** Los equipos y las medidas de seguridad empleados en cada intervención del mantenimiento se verifican, comprobando que son los indicados en los protocolos específicos de actuación técnica.

**CR3.2** Los miembros del equipo de trabajo se comprueban, garantizando que disponen de la preparación correspondiente y conocen los procedimientos de actuación ante un accidente laboral, verificando sus competencias.

**CR3.3** Las condiciones de seguridad se analizan, cotejándolas con la documentación técnica con el fin de dotarse de los medios indicados en ella y aplicar esas condiciones.

**RP4:** Adoptar planes de calidad y medioambientales en el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, para asegurar el cumplimiento de los objetivos programados en el plan de mantenimiento y la normativa medioambiental.

**CR4.1** Los parámetros de control del sistema y sus elementos se recogen en el plan de mantenimiento preventivo, cumplimentando los protocolos de comprobación y pruebas.

**CR4.2** Los controles de la actividad se realizan, comprobando que se ajustan en tiempo y forma al plan general de mantenimiento y a la normativa medioambiental.

**CR4.3** Los equipos (de medida, monitorización y ensayo, entre otros) se verifican, comprobando que están calibrados y ajustados (cuando así lo requiera la normativa aplicable), verificando su certificación para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

**CR4.4** Las características de los materiales sustituidos en las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo se verifican, comprobando que cumplen con los requisitos de calidad especificados en la documentación técnica.

**CR4.5** Las medidas para la mejora del plan de mantenimiento se obtienen, analizando y aplicando el plan de mantenimiento (proactividad).

**CR4.6** La gestión de residuos se realiza, teniendo en cuenta:

- Los tipos de residuos generados en el mantenimiento de las instalaciones.

- La normativa medioambiental aplicable.
- Los recipientes apropiados a cada tipo de residuos.
- Equipos de Protección Individual (EPI) según el tipo de residuo a manejar.
- Los vehículos para el transporte a los puntos de recogida según el tipo de transporte.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Proyectos y documentación técnica de infraestructuras de telecomunicación y redes de voz y datos. Normativa aplicable al sector de las telecomunicaciones (Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones-RICT, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión-REBT, entre otros). Información técnica de fabricantes. Equipos informáticos y telemáticos. "Software" específico. Equipos técnicos, herramientas de mantenimiento, protección y verificación. Equipos de Protección Individual (EPI) y colectiva.

### Productos y resultados

Intervenciones para el mantenimiento de la instalación de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos supervisadas. Pruebas de seguridad, funcionamiento y puesta a punto de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos supervisadas. Medidas de planificación de la acción preventiva requerida en las operaciones de mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos adoptadas. Planes de calidad y medioambientales en el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos adoptados.

### Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (reglamentos-RICT, REBT, normativa sobre prevención de riesgos laborales, normativa eléctrica y de telecomunicaciones, documentación de equipos e instalaciones de telecomunicación). Normas internas de trabajo (proyecto, programas y procedimientos internos de montaje y puesta en servicio de instalaciones de telecomunicación, programas de aprovisionamiento para el montaje de instalaciones de telecomunicaciones, procedimientos de pruebas y puesta en servicio, verificación y certificación, órdenes de trabajo, informe de las pruebas de montaje, informe de resultados de pruebas de puesta en servicio, verificación y certificación, presupuestos). Documentación administrativa (protocolo de pruebas, planos, manual de uso y prevención de riesgos, permisos y licencias, entre otros). Documentación técnica de las instalaciones de telecomunicación. Prevención de riesgos laborales. Normativa medioambiental.

## MÓDULO FORMATIVO 1

### Gestión del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Nivel:	3
Código:	MF1184_3
Asociado a la UC:	UC1184_3 - Gestionar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios
Duración (horas):	90
Estado:	Tramitación BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar el tipo de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, identificando los equipos y elementos que las forman, sus funciones en las mismas y su interoperabilidad.

**CE1.1** Clasificar el tipo de infraestructuras de telecomunicación y de redes de datos y voz en el entorno de edificios, indicando la diferencia entre ellas.

**CE1.2** Describir los equipos, componentes, su ubicación y función de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, caracterizándolos según sus especificaciones técnicas.

**CE1.3** Describir las características funcionales de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, indicando sus características técnicas.

**CE1.4** Describir las características funcionales de las infraestructuras de telecomunicaciones y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, relacionándolas con sus equipos característicos.

**C2:** Analizar la información técnica (proyecto, manuales, especificaciones de fabricantes, entre otros) de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos para elaborar el plan de montaje y aprovisionamiento.

**CE2.1** En un supuesto práctico de elaboración del plan de montaje y aprovisionamiento, identificar las partes de las que consta un proyecto de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos:

- Memoria: datos generales; tipo de instalación, elementos que constituyen las infraestructuras de telecomunicación (captación y distribución de radiodifusión sonora; distribución de radiodifusión sonora y TV por satélite; acceso y distribución del servicio de telefonía disponible al público; acceso y distribución de los servicios de banda ancha, entre otros).

- Planos.

- Pliego de condiciones: condiciones particulares y condiciones generales.

- Presupuesto y medidas.

- Seguridad y salud.

**CE2.2** Seleccionar las partes de la documentación técnica (proyecto, manuales y catálogos de fabricantes, especificaciones, entre otros), incluyendo en el programa de montaje las que sean útiles para planificar el aprovisionamiento.

**CE2.3** Identificar las tareas a realizar (instalación de elementos de captación, instalación de sujeciones y fijaciones, montaje de redes de distribución, entre otras) incluyéndolas en el plan de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

**CE2.4** Interpretar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, realizando el aprovisionamiento, según las distintas fases de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

**CE2.5** Estructurar el plan de montaje, identificando las distintas fases de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

**CE2.6** Describir los procedimientos de control del aprovisionamiento (organización y control del almacén, forma y pagos de entrega, destinos, entre otros), indicando las medidas de corrección más usuales (descuentos, devoluciones, entre otras).

**CE2.7** Contrastar los medios y equipos (antenas, elementos de los equipos de cabecera, tomas de usuario, cableado, entre otros), identificando las necesidades para el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, con el inventario de almacén para elaborar hojas de entrega de material, medios y equipos.

**C3:** Elaborar programas de aprovisionamiento y montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, a partir de la información seleccionada en la documentación técnica.

**CE3.1** En un supuesto práctico, a partir de la información seleccionada en la documentación técnica de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo:

- Elaborar hojas de entrega del material, medios y equipos, optimizando los momentos de entrega, de acuerdo al programa de montaje de la instalación de telecomunicación y de su disponibilidad (existencia o no en almacén, fechas de suministro de proveedores, entre otros).
- 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.
- Elaborar el listado de materiales y medios para cada una de las fases de montaje de la instalación.
- Identificar las fases del programa de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos a partir de la documentación técnica y del replanteo de la de la instalación.
- Describir las tareas a realizar en los procesos de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.
- Identificar los materiales, herramientas y equipos de medida y certificación y medios de seguridad para el montaje de cada una de las fases de la obra.

**CE3.2** Realizar un gráfico de cargas de trabajo (GANTT, PERT, entre otros), incluyendo la asignación de tiempos correspondiente para planificar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

**CE3.3** En un supuesto práctico, a partir de la documentación técnica de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos (instalaciones de captación y distribución de señales de TV digital, telefonía, redes de voz y datos, entre otras) en el entorno de edificios:

- Descomponer cada una de las fases (replanteo, montaje, puesta a punto, entre otras) en tareas (tendido del cableado y las canalizaciones, montaje y fijación de equipos, conexionado, instalación de centralitas, entre otras) que las componen.
- Determinar los equipos, herramientas y medios auxiliares, entre otros, para ejecutar los procesos de montaje.
- Determinar los recursos humanos y los tiempos de ejecución de cada tarea.
- Elaborar las condiciones de calidad a cumplir en la ejecución de la instalación.
- Elaborar la documentación del programa de montaje de acuerdo a las normas del sector.

- Indicar los medios de protección individuales y colectivos a aplicar en cada una de las fases de montaje.

**C4:** Replantear una instalación para la ejecución del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, contrastando los planos de obra civil y los esquemas de la misma con el lugar de ubicación en una instalación real o a escala con elementos reales.

**CE4.1** Interpretar los esquemas y planos de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, detectando las necesidades del montaje (montaje en altura, herramienta específica, presencia de otras instalaciones, entre otras) e indicando soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación eléctrica y de telecomunicación aplicable.

**CE4.2** 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 las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, describiendo las soluciones adoptadas.

**CE4.3** En un supuesto práctico de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo, caracterizada por su planos, esquemas y documentación técnica:

- Contrastar los planos y el lugar de la ubicación de los equipos y elementos del sistema, identificando las contingencias que surgen en las obras reales, para asegurar la viabilidad del montaje.

- Replantear la instalación, considerando todos los aspectos (trazado de canalizaciones, ubicación de cajas y registros, viabilidad de la obra, interferencia con otras instalaciones, entre otras) para el lanzamiento de la misma.

- Verificar el cumplimiento de los reglamentos y normativas eléctricas y de telecomunicaciones aplicadas a las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos para asegurar la calidad en el proceso de montaje.

- 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 sobre prevención de riesgos laborales requeridos en las operaciones de montaje.

**CE4.4** Redactar un documento, incluyendo información sobre las actividades realizadas, incidencias surgidas y posibles soluciones en el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

**C5:** Determinar procedimientos para definir las pruebas funcionales y de seguridad de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo, a partir de la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones y de la documentación técnica.

**CE5.1** Identificar los protocolos de mediciones, verificación y certificación, entre otros, cumpliendo con la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones y la documentación técnica del montaje.

**CE5.2** Definir los protocolos de medición a emplear en las pruebas funcionales, de puesta en servicio y parámetros a medir en aquellas instalaciones en las que no exista normativa al respecto, definiendo los procedimientos en el plan de montaje.

**CE5.3** Identificar las pruebas de seguridad de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, teniendo en cuenta la normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable y la documentación técnica.

**CE5.4** Definir las pruebas de seguridad, verificación y certificación, indicando los puntos a controlar, equipos a utilizar y los niveles de los parámetros de acuerdo a la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones aplicable e incluirlas en los protocolos correspondientes.

**CE5.5** Identificar los protocolos de puesta en servicio y puesta a punto de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, definiendo los procedimientos a seguir en los protocolos de montaje.

**CE5.6** Definir las pruebas funcionales y de puesta en servicio, indicando los puntos a controlar y los parámetros (calidad de la señal, entre otros) a obtener en aquellas instalaciones en las que no exista normativa al respecto, definiendo los procedimientos en los protocolos de montaje.

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

C2 respecto a CE2.1; C3 respecto a CE3.1 y CE3.3; C4 respecto a CE4.3.

### Otras Capacidades:

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

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

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

Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

## Contenidos

### 1 Planificación del aprovisionamiento y del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos

Electrónica y Electricidad aplicada al montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos. Instalaciones de telecomunicaciones. Tipología. Equipos e instalaciones. Proyecto constructivo. Proyecto técnico. Partes del proyecto: memoria, planos, presupuesto, pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud. Gestión de residuos. Normativa. Documentación técnica. Documentación de materiales y equipos empleados en el montaje. Certificado de fin de obra. Boletín de instalación. Solicitud de inscripción en el registro de empresas instaladoras. Plan de calidad. Gestión medioambiental. Normativa sobre gestión medioambiental. Protocolo de pruebas para las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos. Protocolo de medidas/hoja de datos técnicos para instalaciones de radiocomunicaciones. Certificación del cableado de redes de voz y datos. Pruebas y medidas. Normativa. Elementos de seguridad. Equipos de Protección Individual (EPI) y colectivos.

### 2 Gestión del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos

Proyectos de montaje. Planes de montaje. Procesos de montaje. Fases del programa de montaje. Técnicas de planificación. Diagrama de red del proyecto (PDM, ADM, entre otros). Diagramas de

GANNT. Técnicas PERT. Programación de tareas, asignación de tiempos y recursos y caminos críticos. Demoras. Equipos informáticos y herramientas informáticas de apoyo a la gestión del montaje. Herramientas, equipos de medida y certificación y medios de seguridad para el montaje. Gestión de la calidad. Criterios a adoptar para garantizar la calidad. Documentos finales del proceso de montaje. Normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales (PRL), seguridad en instalaciones y protección medioambiental. Reglamentación técnica aplicable-RICT, REBT, entre otras.

### 3 Gestión del aprovisionamiento para el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos

Planes de aprovisionamiento. Procedimientos de control del aprovisionamiento. Equipos y materiales utilizados en el montaje. Organización de un almacén tipo. Herramientas informáticas para la gestión y planificación de existencias. Almacenes de obra. Ubicación. Organización y seguridad. Hojas de entrega de materiales: especificaciones de compras. Control de existencias. Condiciones de almacenamiento.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 5 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la gestión del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
  - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) 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 del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Nivel:	3
Código:	MF1185_3
Asociado a la UC:	UC1185_3 - Supervisar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios
Duración (horas):	270
Estado:	Tramitación BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Aplicar aspectos clave de control al proceso de seguimiento y supervisión del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, teniendo en cuenta los objetivos programados.

**CE1.1** Indicar los puntos de control de procesos, teniendo en cuenta tiempos y resultados.

**CE1.2** En un supuesto práctico de supervisión del plan de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo, caracterizada por sus especificaciones técnicas:

- Indicar las fases del montaje teniendo en cuenta el proyecto y el replanteo de la obra.
- Distribuir las tareas de montaje (elementos de captación, equipo de cabecera, redes de distribución, entre otros) entre los equipos de trabajo, teniendo en cuenta el proyecto.
- Comprobar la distribución de los recursos materiales y equipos definidos en el plan de montaje.
- Revisar las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las infraestructuras y redes de voz y datos caracterizadas en el plan de montaje.
- Comprobar los plazos de entrega de los materiales para el programa de aprovisionamiento.
- Determinar el camino crítico de la planificación, así como la posibilidad de realizar tareas en paralelo.

**CE1.3** Examinar la gestión de residuos en el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, teniendo en cuenta la normativa medioambiental.

**C2:** Determinar aspectos clave de control aplicables a las intervenciones de supervisión del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios (para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y TV, acceso al servicio de telefonía disponible al público y de banda ancha e interfonía/videoportería), asegurando la calidad y seguridad y cumpliendo con la documentación técnica y la normativa aplicable.

**CE2.1** Interpretar la documentación técnica, identificando las fases de montaje, los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad.

**CE2.2** Describir las técnicas, medios técnicos y Equipos de Protección Individual (EPI) para el tendido del cableado y canalizaciones, montaje de redes (distribución, dispersión, entre otras),

de elementos de captación de señales (mástiles, antenas, entre otros), ubicación y fijación de elementos y puesta a punto, entre otros.

**CE2.3** En un supuesto práctico de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y TV en el entorno de edificios, realizar las siguientes operaciones:

- Montar el conjunto de elementos de captación de señales (mástiles, antenas, torretas y sistemas de sujeción, entre otros) según la documentación técnica.
- Montar canalizaciones y elementos accesorios según la documentación técnica.
- Montar el equipamiento de cabecera según las especificaciones técnicas.
- Tender el cableado (redes de distribución, de dispersión y de interior de usuario y punto de acceso de usuario-PAU, entre otros) según la documentación técnica.

**CE2.4** En un supuesto práctico de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo para el acceso al servicio de telefonía disponible al público, realizar las siguientes operaciones:

- Montar canalizaciones y elementos accesorios, según la documentación técnica.
- Montar elementos de conexión, según las especificaciones técnicas.
- Tender el cableado (redes de distribución, de dispersión y de interior de usuario), conectando elementos y equipos (punto de interconexión, punto de distribución, punto de acceso de usuario-PAU y bases de acceso terminal-BAT, entre otros) según la documentación técnica.

**CE2.5** En un supuesto práctico de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo para el acceso al servicio de banda ancha mediante fibra óptica y cable coaxial, realizar las siguientes operaciones:

- Montar canalizaciones y elementos accesorios según la documentación técnica.
- Montar elementos de conexión según las especificaciones técnicas.
- Tender el cableado (redes de distribución, de dispersión y de interior de usuario, entre otros), conectando elementos y equipos (punto de interconexión, punto de distribución, punto de acceso de usuario-PAU y bases de acceso terminal-BAT, entre otros) según la documentación técnica.
- Realizar empalmes mediante fusionadora al arco voltaico según las especificaciones técnicas.

**CE2.6** En un supuesto práctico de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo para la interfonía/videoportería, realizar las siguientes operaciones:

- Montar las canalizaciones y elementos accesorios según la documentación técnica.
- Montar elementos de conexión según especificaciones técnicas.
- Tender el cableado conectando elementos y equipos según la documentación técnica.
- Programar la instalación atendiendo a sus características técnicas.

**CE2.7** En un supuesto práctico de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo en el entorno de edificios con cableado estructurado, elementos inalámbricos y acceso a Internet, realizar las siguientes operaciones:

- Montar las canalizaciones y elementos accesorios según la documentación técnica.
- Montar los elementos de conexión, de distribución y de redes inalámbricas según la documentación técnica.
- Montar los equipos y los paneles de parcheo en los "racks", según las especificaciones técnicas.
- Montar los equipos de acceso a Internet y las tomas de usuario, según la documentación técnica.
- Tender el cableado (de campus, horizontal, vertical, entre otros), atendiendo a la documentación técnica.

**CE2.8** En un supuesto práctico de supervisión de un programa de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo en el entorno de edificios, realizar las siguientes operaciones:

- Verificar el cumplimiento de la normativa aplicable en los ámbitos medioambiental, eléctrico, de telecomunicaciones y de prevención de riesgos laborales, asegurando la calidad y la seguridad.
- Comprobar que la ubicación, características y etiquetado de los elementos y equipos del sistema coincide con la documentación técnica.
- Verificar el cumplimiento de los protocolos de puesta a punto y puesta en servicio, cumpliendo con la normativa aplicable.
- Comprobar que el sistema cumple los requerimientos de accesibilidad para las operaciones de mantenimiento, asegurando la calidad y la seguridad.
- Elaborar un informe describiendo las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas en el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, aplicando la documentación técnica.

**C3:** Aplicar técnicas de control en procedimientos para definir las pruebas de puesta en servicio y en funcionamiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, tomando como referencia la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones y la documentación técnica.

**CE3.1** Describir pruebas de comprobación y verificación, de medidas, ensayos y puesta en marcha de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos para conocer su estado y los niveles de los parámetros reglamentarios.

**CE3.2** Realizar pruebas de comprobación del estado de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos y de los niveles de los parámetros reglamentarios.

**CE3.3** Definir protocolos de puesta en servicio y pruebas de funcionamiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos de acuerdo a la documentación técnica, la memoria y las condiciones de obra.

**CE3.4** Elaborar un informe de pruebas que recoja los ajustes, medidas y verificaciones realizadas y los equipos y herramientas utilizados en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

**CE3.5** Describir las características y finalidad de las señales, los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, definiéndolos en cada una de las fases del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

**CE3.6** Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral, asociando cada caso con la acción correspondiente en el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

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

C1 respecto a CE1.2; C2 respecto a CE2.3, CE2.4, CE2.5, CE2.6, CE2.7 y CE2.8.

### 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.

Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

Valorar el talento y rendimiento profesional con independencia del sexo.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

## Contenidos

### 1 Planificación y gestión de obra y montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos

Relación de tareas. Estimación de duración de actividades. Recursos asignados a las actividades. Calendario de recursos para actividades. Limitaciones. Relación temporal entre actividades. Identificación de actividades y caminos críticos. Método de precedencias: secuenciación de actividades, fechas planificadas y fechas impuestas y demoras. Plazo mínimo de ejecución. Diagrama de red del proyecto. Diagramas de GANTT y Técnicas PERT/CPM. Casos prácticos. Otros métodos de gestión de proyectos: introducción a las metodologías Agile y Profesional en la gestión de proyectos (PMP). Procesos de obra, montaje e instalación de instalaciones de telecomunicaciones. Replanteos. Elaboración de actas. Gestión de proveedores. Ejemplos de proyectos y casos prácticos. Normativa: Normativa medioambiental y de eficiencia energética. Clasificación de residuos. Lista europea de residuos (LER). Estimación de residuos a generar. Normativa y regulación sobre telecomunicaciones e instalaciones de baja tensión. Gestión de la calidad.

### 2 Supervisión de la seguridad, la salud laboral y residuos en el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos

Normativa sobre prevención de riesgos laborales (PRL) en instalaciones de telecomunicaciones. Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Derechos y deberes básicos. Riesgos (eléctricos, en altura). Otros factores de riesgo y medidas de prevención. Técnicas de manipulación y transporte de cargas. Medios y equipos de seguridad individuales y colectivos (señales). Plan de seguridad. Actuaciones en caso de accidentes, primeros auxilios, traslado de accidentados. Normativa aplicable sobre producción y gestión de residuos. Tipos de residuos. Plan de gestión de residuos. Gestión de residuos en las actividades de montaje. Reporte de actividad e incidencias.

### 3 Características y elementos que constituyen las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT)

Normativa y reglamentación: Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (RICT), Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT), Norma Tecnológica de Edificación (NTE), Una Norma Española (UNE) y UNE-EN, Comité Europeo de Normalización Electrotécnica (CENELEC), Comisión Electrotécnica Internacional (CEI), Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU), entre otras. Empresas instaladoras: tipos de instalaciones y requisitos. Unidades de trabajo: dB, dBmV y dBμV. Servicios en la ICT. Radiodifusión de TV, servicio de telefonía disponible al público (STDP) y Telecomunicaciones de banda ancha mediante fibra óptica y cable coaxial (TBA). Hogar digital: infraestructura, equipamientos, servicios y niveles. Red de alimentación. Red de distribución. Red de dispersión. Red interior de usuario. Puntos de referencia. Recintos de instalaciones de telecomunicaciones: inferior (RITI), superior (RITS), único (RITU), único-ampliado (RITU-A), modular (RITM). Arquetas, canalizaciones y registros: características y dimensionado.

Requisitos de seguridad. Instalación eléctrica en los recintos. Protecciones y toma de tierra. Compatibilidad electromagnética. Montaje de canalizaciones y registros.

### 4 Transmisión de señales de RTV y elementos de captación

Señales analógicas y digitales: características. Ondas electromagnéticas. Amplitud, frecuencia, longitud de onda. Polarización. Propagación. Espectro electromagnético. Bandas y servicios de comunicaciones. Plan de frecuencias. Canales. Sistemas de modulación: amplitud modulada (AM), frecuencia modulada (FM), multiplexado codificado de frecuencias con división ortogonal (COFDM), QPSK, 8-PSK, 64-QAM. Plan Técnico Nacional de la Televisión Digital Terrestre (TDT): canales y múltiples digitales. TV digital por satélite. Funcionamiento. Bandas. Planes de frecuencia. Coberturas. Transpondedores. Operadores. Antenas de TV terrestre, de radiodifusión sonora y por satélite: funcionamiento, parámetros, elementos constituyentes y tipos. Recepción de señales procedentes de satélites (LNB): funcionamiento y tipos. Preamplificadores y amplificadores de mástil. Orientación e instalación de elementos de captación. Selección e instalación de soportes, mástiles y torretas.

## 5 Equipos de cabecera, de distribución y recepción de señales de RTV

Fuentes de alimentación. Amplificadores monocanales, de FI y centralitas de banda ancha. Funcionamiento. Ruido e intermodulación. Programación. Procesadores, moduladores, transmoduladores, controladores de cabecera, multiswitches, ecualizadores y filtros, entre otros. Instalación y configuración de equipos. Conductores: cable coaxial. Amplificadores de distribución de banda ancha. Elementos pasivos: mezcladores, separadores, derivadores, repartidores, punto de acceso al usuario (PAU), PAU-repartidores y tomas de usuario, entre otros. Conmutadores de control de equipamiento de satélite digital (DiSEqC) y unidades interiores para la televisión vía satélite (TVSAT). Sistemas de distribución. Herramientas específicas: pelacables, entre otras. Instalación de elementos activos y pasivos. Instalación de cableado. Radios de curvatura.

## 6 Servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de interfonía y videoportería

Estructura de la Red telefónica: nivel de tránsito y nivel de acceso en la Red Digital Integrada. Bucle local. Centrales telefónicas: tipología y características. Estándares y normativa: normas de telecomunicaciones EIA/TIA, RICT, entre otras. Conductores: cable de pares y cable de pares trenzados. Categorías. Componentes: regletas, panel de conexión para cables de pares trenzados, conectores para cable de pares trenzados, PAU, multiplexor pasivo y tomas de usuario, entre otros. Tipos de redes en edificios: redes de cable de pares y redes de cable de par trenzado. Dimensionamiento. Configuración del punto de interconexión. Red interior de usuario. Requisitos técnicos y de seguridad. Sistemas de voz sobre protocolo de internet (VoIP). Centralitas: configuración y programación. Herramientas específicas: crimpadora y herramienta de inserción, entre otras. Instalación de cableado. Radios de curvatura. Instalación de regletas y paneles de conexión para cables de pares trenzados. Montaje de conectores RJ45. Sistemas de interfonía y videoportería. Componentes. Tipos. Características. Aplicaciones. Instalación de sistemas analógicos 4+N, 4+N+coaxial y 4+N+par trenzado. Instalación de sistemas digitales a N hilos y bus a 2 hilos. Programación.

## 7 Redes de banda ancha mediante fibra óptica y cable coaxial

Red de fibra óptica pasiva con capacidad de gigabit (GPON): características y arquitectura. Conductor de fibra óptica. Tipos. Parámetros. Ventanas de transmisión. Cables multifibra y cables de acometida individual. Componentes de la red de fibra óptica: registro principal óptico, cajas de segregación, PAU, toma de usuario de fibra óptica, conectores, adaptadores, "pig-tails" y latiguillos, entre otros. Tipos de redes de fibra óptica en edificios: redes con empalmes y redes en paso. Dimensionamiento de la red de fibra óptica. Configuración del punto de interconexión y de la red de distribución. Puntos de distribución con empalmes y en paso. Configuración de la red de dispersión, del PAU y de la red interior de usuario de fibra óptica. Herramientas específicas:

peladora, cortadora y fusionadora, entre otras. Montaje de elementos e instalación del cableado de la red de fibra óptica. Radios de curvatura. Realización de empalmes. Redes de acceso híbrido coaxial (HFC). Conductores. Cable coaxial de tipo RG6, RG11 y RG59. Características. Componentes de la red de cable coaxial: derivadores, repartidores, PAU y tomas de usuario, entre otros. Tipos de redes de cable coaxial en edificios: redes en árbol-rama y redes en estrella. Dimensionamiento. Configuración del punto de interconexión y de la red de distribución en la red de cable coaxial. Puntos de distribución de la red de cable coaxial con empalmes y en paso. Configuración de la red de dispersión, del PAU y de la red interior de usuario de cable coaxial. Montaje de elementos e instalación del cableado de la red de cable coaxial. Radios de curvatura. Conexión.

## 8 Redes de datos y cableado estructurado

Redes de datos: de área amplia (WAN), de área metropolitana (MAN) y de área local (LAN). Tecnologías y estándares. Topologías de redes de área local.

El modelo de referencia OSI. El modelo TCP-IP. Estándares: normas EIA/TIA, ISO/IEC, CENELEC, UNE, UNE-EN, entre otras. Subsistemas: áreas de trabajo, horizontal, vertical y campus. Interconexión con Proveedores de Servicio. Recintos y armarios de comunicaciones. Repartidores. Puntos de transición. Canalizaciones. Medios de transmisión: cable de cobre y de fibra óptica. Estándares y categorías. Señalización y etiquetado. Equipos de distribución: concentradores (HUBs), puentes, conmutadores, "routers", entre otros. Tomas de usuario. Servidores y equipos de usuario. Centralitas. Configuración. Programación. Instalación eléctrica dedicada. Sistema de puesta a tierra y unión equipotencial. Sistemas de alimentación. Montaje de elementos e instalación del cableado. Radios de curvatura. Conexión.

## 9 Medidas y puesta a punto en las infraestructuras de telecomunicación y en redes de voz y datos

Normativa y organismos de normalización electrotécnica de ámbito nacional e internacional: UNE, UNE-EN, CENELEC, CEI, ITU, ISO/IEC, EIA/TIA, entre otros. Instrumentos de medida: multímetro, medidor de tierra, medidor de aislamiento, medidor de campo, simulador de FI, medidor selectivo de potencia óptica y testeador de fibra óptica, analizador/certificador para redes de telecomunicación de categoría 6 o superior. Medios informáticos específicos. Medidas eléctricas: continuidad y resistencia de la toma de tierra. La señal de TV digital. Estándares. Normas MPEG. Normas DVB. Codificación Reed-Solomon. Codificación convolucional (Viterbi). Tasas de codificación. Multiplexación. Medidas en la red de RTV (terrestre y por satélite): Respuesta en frecuencia, parámetros de calidad (Potencia, C/N, CBER, VBER, BER, MER), ecos, entre otras. Medidas en redes de telefonía de cable de pares: resistencia óhmica, resistencia de aislamiento, continuidad y correspondencia. Medidas en redes de cableado estructurado y en redes de telefonía de cables de pares trenzados: formato canal y enlace permanente, parámetros de certificación (mapa de cableado, pérdidas de inserción, NEXT, FEXT, ACR-N, ACR-F, pérdida de retorno, retardo de propagación, longitud, "delay skew", resistencia DC, entre otras). Medidas en redes de banda ancha de cable coaxial: atenuación. Medidas en redes de cableado estructurado y de banda ancha de fibra óptica: identificación y continuidad extremo a extremo de las conexiones, atenuación, ancho de banda modal, pérdidas de retorno y retardo de propagación. Protocolo de pruebas de puesta en servicio.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa

aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 5 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

#### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión del montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) 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

### Gestión del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Nivel:	3
Código:	MF1186_3
Asociado a la UC:	UC1186_3 - Gestionar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios
Duración (horas):	90
Estado:	Tramitación BOE

#### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar el tipo de instalación de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, identificando los equipos y elementos que las forman, sus funciones dentro de las mismas y su interoperabilidad.
- CE1.1** Clasificar el tipo de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, indicando sus características.
  - CE1.2** Describir los equipos y componentes: su ubicación y función en las infraestructuras de telecomunicación y redes de voz y datos.
  - CE1.3** Describir el funcionamiento de las infraestructuras de telecomunicación y redes de voz y datos, relacionándolo con sus equipos característicos.
  - CE1.4** Identificar equipos y elementos de las infraestructuras de telecomunicaciones y de redes de voz y datos detectando los susceptibles de mantenimiento.
- C2:** Analizar la información técnica (proyecto, manuales, especificaciones de los equipos, entre otros) de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos necesaria para elaborar el programa de mantenimiento y aprovisionamiento.
- CE2.1** Seleccionar las partes de la documentación técnica (proyecto, manuales, catálogo y especificaciones de fabricantes, entre otros), incluyendo en el programa de mantenimiento las que sean útiles para planificar el aprovisionamiento.
  - CE2.2** Identificar las tareas a realizar, incluyéndolas en el plan de mantenimiento de una instalación de telecomunicaciones.
  - CE2.3** Identificar los tipos de mantenimiento del sistema (mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo), indicándolo en la documentación técnica.
  - CE2.4** Interpretar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros realizando el aprovisionamiento, según el tipo de mantenimiento, incluyéndolo en la documentación técnica.
  - CE2.5** Describir los procedimientos del control del aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros), relacionándolos con la documentación técnica para el mantenimiento correctivo y preventivo.

**C3:** Elaborar programas de aprovisionamiento y mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, definiendo los recursos humanos y materiales, las intervenciones a realizar y su secuenciación, a partir de la información seleccionada en la documentación técnica.

**CE3.1** Describir los tipos de mantenimiento a realizar en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, siguiendo lo anotado en la documentación técnica.

**CE3.2** Describir técnicas de programación y requisitos que se deben cumplir en sus aplicaciones al mantenimiento, consultando la documentación técnica.

**CE3.3** Elaborar un gráfico de cargas de trabajo, teniendo en cuenta la documentación técnica.

**CE3.4** En un supuesto práctico de elaboración del programa de mantenimiento preventivo de las infraestructuras de telecomunicaciones y de redes de voz y datos tipo, tener en cuenta:

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

**CE3.5** En un supuesto práctico de elaboración de procedimientos de mantenimiento correctivo las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo, tener en cuenta:

- Las instrucciones de los fabricantes.
- Los procedimientos y tiempos de parada, puesta en servicio.
- Las intervenciones a realizar.
- Los recursos humanos y materiales.
- La intercambiabilidad de elementos
- Los ajustes a realizar.
- Los medios de seguridad.
- El histórico de averías.
- Factores imprevisibles y estratégicos.

**CE3.6** Elaborar propuestas para la mejora del mantenimiento y del ahorro energético, partiendo del análisis de procesos de mantenimiento de un sistema en su conjunto (proactividad).

**CE3.7** Elaborar un plan de aprovisionamiento, teniendo en cuenta la secuenciación y las necesidades de unas actividades de mantenimiento, así como los equipos y herramientas necesarias para el testeo y la verificación.

**CE3.8** Indicar medios de protección individuales y colectivos a aplicar, relacionándolos con cada una de las tareas de mantenimiento.

**C4:** Determinar aspectos clave de control aplicables a un proceso de gestión del plan de mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo, partiendo de la planificación y del estudio de seguridad y salud.

**CE4.1** Indicar puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos, resultados, acuerdos de nivel del servicio, normativa medioambiental y la planificación de la acción preventiva.

**CE4.2** En un supuesto práctico de gestión del plan de mantenimiento de una instalación de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos tipo:

- Distribuir las tareas de mantenimiento (preventivo y correctivo) entre los equipos de trabajo según el plan de mantenimiento.
- Gestionar la distribución de recursos materiales y equipos de acuerdo al plan de mantenimiento.
- Verificar las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, siguiendo la documentación técnica.

**CE4.3** Organizar la gestión de residuos en el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, teniendo en cuenta la normativa medioambiental.

**C5:** Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de disfunciones o averías en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, identificando o delimitando la avería, determinando las causas que la producen y aplicando los procedimientos del plan de mantenimiento en condiciones de seguridad.

**CE5.1** Describir la tipología y características de las averías (en medios cableados, electrónica de red, entre otros) que se producen en las instalaciones y servicios de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema.

**CE5.2** Describir las técnicas de diagnóstico, localización, medida y los medios específicos usados en la localización de averías en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, detallando la información.

**CE5.3** Interpretar documentación técnica, identificando el tipo de instalación (fibra óptica, canales, patrones de frecuencia, configuraciones, entre otros) y sus elementos (convertidores de medio, transceptores, conectores, controladoras, direccionamiento, entre otros).

**CE5.4** En un supuesto práctico de diagnóstico de averías en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos con medios de transmisión de fibra óptica en el entorno de edificios, a partir de la documentación técnica:

- Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida (localizador visual de fallos VFL, microscopio de fibras, comprobador de pérdida de potencia óptica, entre otros) para el diagnóstico de averías en medios de fibra óptica.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce (atenuaciones, conexiones contaminadas, entre otros) y medidas realizadas (inspecciones visuales, entre otras), determinando el subsistema afectado.
- Enunciar hipótesis de la causa que puede producir la avería, relacionándolas con los síntomas que presenta la instalación.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería a partir de la documentación técnica.
- Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo estimado.

**CE5.5** En un supuesto práctico de diagnóstico de averías en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos con medios de transmisión inalámbricos, a partir de la documentación técnica:

- Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida (analizador de espectro, adaptadores de red inalámbricos, aplicaciones "software", certificador de redes, entre otros) para el diagnóstico de averías según la documentación técnica.
- Identificar los síntomas de la avería (interferencia de radiofrecuencia-RF, niveles de ruido de la señal, rendimiento, entre otros) caracterizándola por los efectos que produce y medidas

realizadas (pruebas de continuidad y correspondencia, "software" específico, entre otros), determinando el subsistema afectado.

- Enunciar hipótesis de la causa que puede producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta la instalación.
- Definir el procedimiento de intervención (supervisión in situ, entre otros) para determinar la causa o causas que producen la avería, así como un programa de mantenimiento preventivo y predictivo, si fuesen oportunos.
- Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo estimado, aplicando los procedimientos indicados en el plan de mantenimiento.

**CE5.6** En un supuesto práctico de diagnóstico de averías para una instalación en sus capas de red y enlace, caracterizada por control de acceso al medio y protocolo, a partir de la documentación técnica:

- Realizar en modo remoto y local procedimientos de análisis mediante comandos, aplicaciones e instrumentos de medida (comprobadores de cableado, analizadores de protocolo, gestores de electrónica de red, monitorización de tráfico de red, entre otros).
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por su incidencia en la calidad del servicio y los análisis efectuados, determinando el subsistema afectado (medio de transmisión, adaptador de red, latencias, rendimiento del ancho de banda, protocolo, entre otros).
- Enunciar hipótesis de la causa que puede producir la avería, relacionándola con la degradación en la calidad del servicio prestado por la instalación.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería según la normativa medioambiental.
- Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo estimado, aplicando los procedimientos indicados en el plan de mantenimiento.

**CE5.7** Elaborar un informe, detallando las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos en la localización y el diagnóstico de averías de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

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

C3 respecto a CE3.4 y CE3.5; C4 respecto a CE4.2; C5 respecto a CE5.4, CE5.5 y CE5.6.

### 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.

Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

## Contenidos

### 1 Planificación del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos

Electrónica y Electricidad aplicadas al montaje de una instalación de telecomunicaciones. Instalaciones de telecomunicaciones. Tipología. Equipos e instalaciones. Proyecto constructivo.

Proyecto técnico. Partes del proyecto: memoria, planos, presupuesto, pliego de condiciones, estudio de seguridad y salud. Gestión de residuos. Documentación técnica. Documentación de materiales y equipos empleados en el montaje y mantenimiento. Certificado de fin de obra. Boletín de instalación. Plan de calidad. Gestión medioambiental. Protocolo de pruebas para una instalación de telecomunicaciones. Certificación del cableado de redes de voz y datos. Pruebas y medidas. Normativa. Elementos de seguridad. Equipos de Protección Individual (EPI) y colectivos.

## 2 Gestión del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos

Tipología de averías. Previsión de averías. inspecciones y revisiones periódicas. Histórico de averías. Herramientas, equipos, instrumentos de medida, certificación y equipos técnicos auxiliares. Técnicas de diagnóstico: pruebas, medidas y procedimientos. Tipos de mantenimiento. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento preventivo. Mantenimiento correctivo. Concepto de mantenimiento proactivo. Procedimientos de mantenimiento preventivo y correctivo. Planes de mantenimiento en las instalaciones de telecomunicaciones. Organización de las intervenciones y asignación de tiempos y recursos en el mantenimiento de las instalaciones de telecomunicaciones. Técnicas de planificación. Diagramas de GANTT y técnicas PERT/CPM. Histórico de averías. Herramientas informáticas para la programación y el seguimiento del mantenimiento. Documentos para la planificación y seguimiento del mantenimiento. Normativa y elementos de seguridad en el mantenimiento de instalaciones de telecomunicaciones. Equipos de Protección Individual (EPI) y colectivos.

## 3 Gestión del aprovisionamiento para el mantenimiento en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos

Suministros. Proveedores homologados. Organización de un almacén para el mantenimiento. Herramientas informáticas para la gestión del aprovisionamiento para el mantenimiento. Gestión de almacenamiento. Catálogo de repuestos. Control de existencias. Control de pedidos. Condiciones de almacenamiento. Plan de calidad en la ejecución del aprovisionamiento y el mantenimiento de una instalación de telecomunicaciones. Gestión de la calidad.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 5 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la gestión del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:

- Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) o de otras de superior nivel relacionadas con este campo profesional.

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

## MÓDULO FORMATIVO 4

### Supervisión del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Nivel:	3
Código:	MF1187_3
Asociado a la UC:	UC1187_3 - Supervisar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios
Duración (horas):	210
Estado:	Tramitación BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Determinar aspectos clave de control aplicables a procesos de supervisión y de reparación de disfunciones o averías, previamente diagnosticadas, en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos caracterizadas por los servicios prestados utilizando procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad y calidad.

**CE1.1** Interpretar documentación técnica, identificando medios de transmisión, elementos, protocolos y servicios de red integrados.

**CE1.2** Identificar las medidas de seguridad necesarias en la reparación de la avería a partir de la documentación técnica.

**CE1.3** En un supuesto práctico de reparación de averías en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos con medios de fibra óptica, real o a escala con elementos reales, a partir de la documentación técnica:

- Identificar en la instalación el tipo de fibra en los enlaces y los elementos afectados (conectores, conversores de medio, transceptores SFP, adaptadores, transmisores, receptores y repartidores o cajas separadoras-splitters ópticos, bandejas y cajas ODF, entre otros), relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados mediante inspecciones visuales, medidas y pruebas de servicio que permitan localizar y aislar la causa de la disfunción o avería.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados (localizador visual de fallos VFL, microscopio, herramientas de corte y fusionadora de fibras, comprobador de pérdida de potencia óptica OTLS, reflectómetro OTDR, entre otros) para las intervenciones necesarias que se deban realizar en la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas en enlaces y elementos (fusión de fibras, polaridad Tx/Rx, curvaturas, conexiones contaminadas, atenuaciones, trazas OTDR, entre otras).
- Realizar los ajustes en los equipos intervenidos y las pruebas de conectividad para los servicios (datos, voz sobre protocolo de internet-VoIP, seguridad, IoT, entre otros) afectados por la incidencia.
- Identificar acciones que minimicen el impacto negativo en el servicio prestado por el equipo objeto de la reparación.

**CE1.4** En un supuesto práctico de supervisión de reparación de averías de una instalación de telecomunicaciones en sus capas de red y enlace, caracterizada por su control de acceso al medio y protocolo:

- Supervisar que las intervenciones correctivas en la configuración de equipos y los propios elementos del sistema (virtualización, direccionamiento, "bridges", "routers", "switches", entre otros) se ajustan al plan de calidad.
- Supervisar que los resultados obtenidos, en modo remoto o local, de las medidas y pruebas realizadas mediante comandos, aplicaciones, e instrumentación (comprobadores de cableado, analizadores de protocolo, gestores de electrónica de red, entre otros) se ajustan a los parámetros establecidos en la documentación técnica.
- Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales y de calidad de los servicios afectados, si procede.

**CE1.5** Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos, tanto en la supervisión como en la reparación de averías, en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos.

**C2:** Determinar aspectos clave de control aplicables a procesos de supervisión y de mantenimiento preventivo de las infraestructuras de telecomunicaciones y de redes de voz y datos, asegurando la calidad de los servicios integrados, de acuerdo a los objetivos programados en el plan de mantenimiento.

**CE2.1** Relacionar las funciones ofrecidas por las utilidades y herramientas de monitorización de tráfico de datos con los requisitos del plan de calidad para el mantenimiento de una instalación de telecomunicaciones, aplicándolos en cada caso según lo indicado en ellos.

**CE2.2** Identificar el impacto negativo en la calidad de servicio a partir de patrones, alarmas o eventos registrados durante la monitorización de datos.

**CE2.3** Interpretar la información ofrecida de forma gráfica o numérica por funcionalidades propias de la monitorización de tráfico de datos (utilización del ancho de banda, trazabilidad de paquetes de datos, protocolos y aplicaciones, entre otras).

**CE2.4** En un supuesto práctico de supervisión de un programa de mantenimiento preventivo mediante la monitorización de tráfico de datos una infraestructura de telecomunicación caracterizada por servicios de video e interconexión mediante internet de las cosas (IoT), verificar:

- La incidencia en la eficiencia de la instalación respecto al uso del ancho de banda, número de conexiones TCP abiertas, pérdidas de paquetes de datos, entre otros factores cumple con el plan de calidad de servicio.
- Los patrones de demanda registrados en la utilización de recursos (CPU, memoria, capacidad almacenamiento, temperatura, entre otros) de los elementos de electrónica de red y pasarelas de interconexión de acuerdo al plan de mantenimiento.
- Los cambios producidos en la configuración, número de dispositivos conectados, actualizaciones de "firmware", interfaz de red utilizada y otros aspectos cumplen con las condiciones técnicas y de seguridad establecidas.
- La configuración de plantillas y reglas de filtrado particularizadas y ajustadas para conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros establecidos en el plan de mantenimiento.
- Elaborar un informe recogiendo las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos durante la monitorización de tráfico de datos como medidas para la mejora del plan de mantenimiento.

**C3:** Relacionar medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el mantenimiento de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y

datos en el entorno de edificios, 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** En un supuesto práctico de mantenimiento correctivo sobre medios de transmisión cableados en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos, real o a escala con elementos reales, a partir de la documentación técnica:

- Identificar los riesgos laborales asociados con la preparación y manipulación de cables de cobre y/o fibra óptica durante las tareas de corte, separación de elementos de refuerzo y limpieza de recubrimientos de protección.
- Describir las características de los medios y equipos de seguridad individuales requeridos en las operaciones de empalme y terminación de fibra óptica sobre una superficie de contraste adecuadamente iluminada.
- Garantizar la ventilación natural o forzada que evite la acumulación de gases, especialmente si se tratan de espacios de trabajo confinados.
- Procesar los residuos generados durante las tareas de mantenimiento, según su clasificación de acuerdo a la normativa medioambiental.

**CE3.3** Reconocer las características y finalidad de las señales reglamentarias, para indicar factores de riesgo (eléctrico, trabajo en altura, corte, exposición láser, radiación de radio frecuencia (RF), entre otros) y/o situaciones de emergencia.

**CE3.4** Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral, asociando cada caso con la acción correspondiente en el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

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

C1 respecto a CE1.3 y CE1.4; C2 respecto a CE2.4 y C3 respecto a CE3.2.

### Otras Capacidades:

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

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

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

Cumplir las medidas que favorezcan el principio de igualdad de trato y de oportunidades entre hombres y mujeres.

Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.

Aplicar de forma efectiva el principio de igualdad de trato y no discriminación en las condiciones de trabajo entre mujeres y hombres.

## Contenidos

### 1 Mantenimiento de medios de transmisión cableados en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Medios cableados en par de cobre y coaxial. Mapas de cableado y correspondencia de pares, test y medida de los principales parámetros: longitud, retardos de propagación, atenuaciones, pérdidas de inserción y retorno, diafonías y paradiafonías. ACR. Comprobación avanzada de parámetros: paradiafónica en el extremo receptor (FEXT), Power Sum NEXT. Certificación de cableado de par de cobre. Puesta a tierra y apantallamiento, alimentación remota a través de Ethernet (PoE). Medios

cableados de fibra óptica. Tipos de fibras y conectores. Test y medida de parámetros: atenuación, longitud y polaridad. Limpieza y verificación visual. Procedimientos de comprobación y niveles de certificación. Normativa.

## 2 Mantenimiento en medios de transmisión y enlaces inalámbricos en las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Medios inalámbricos: Multiplexación, modulación y ancho de banda. Test y medida de parámetros en sistemas, relación señal ruido, atenuaciones. WLANs 802.11, sistemas celulares, patrones de radiación, planificación de potencias y frecuencias, reuso de canales, interferencias y propagación en interiores. Normativa.

## 3 Mantenimiento de servicios integrados en redes de voz y datos en el entorno de edificios

Captación, adaptación y distribución de señales de TV. Servicios de telefonía VoIP, sistemas de telefonía celular en interior de edificios, comunicaciones unificadas. Sistemas de seguridad y control CCTV. Servicios del Hogar Digital. Accesos de banda ancha y redes LAN, red de área local inalámbrica (WLAN), comunicaciones M2M, integración de dispositivos mediante internet de las cosas (IoT) y aplicaciones de "software" como servicio en red (SaaS). Diagnósticos de averías. Procedimientos de configuración y reparación. Documentación de procesos. Gestión de la calidad.

## 4 Mantenimiento y gestión de la electrónica de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Electrónica de red: "bridges", "switches", "routers", puntos de acceso entre otros. Control de acceso al medio MAC. Gestión en las capas de enlace, red y transporte. Red de área local virtual (VLAN), priorización de calidad de servicio QoS, prevención de bucles STP, análisis de estructuras de tramas e identificadores, tablas y reglas de enrutamiento, monitorización de dispositivos de red con SNMP. Protocolo IP, direccionamiento estático y dinámico, pruebas de conectividad. Configuración de conexiones con puertos TCP y UDP. Procedimientos de diagnóstico y resolución de incidencias por ausencia o desvanecimiento de conectividad, rendimiento de la red, cambios en la configuración de dispositivos, entre otros.

## 5 Monitorización de tráfico de datos en infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Aplicaciones y protocolos identificados en el tráfico de red. Patrones de actividad típicos en "broadcasting", "multicast", puertos UDP, TCP, enrutamiento, ICMP, entre otros. Supervisión de anomalías asociadas a problemas de rendimiento, latencia, pérdida de paquetes de datos, colisiones y congestiones. Herramientas e instrumentación para la monitorización de tráfico de datos, configuración local y remota. Particularidades para redes conmutadas, enrutadas y/o inalámbricas, ajustes en el interfaz de red. Análisis de protocolos TCP/IP, DNS, ARP, HTTP, SIP para telefonía, entre otros. Gestión de la información dentro del plan de mantenimiento: filtros, perfiles (WLAN, VoIP, seguridad, entre otros), informes gráficos.

## 6 Mantenimiento predictivo y preventivo en las infraestructuras comunes de telecomunicaciones

Planes, protocolos y programas de mantenimiento. Procedimientos y operaciones para la toma de medidas. Comprobación y ajuste de los parámetros, calidad y nivel de las señales. Pruebas de continuidad y correspondencia. Continuidad y resistencia de la toma de tierra. Mapas de cableado.

Prestaciones de canal de cableado balanceado. Prestaciones de canal de cableado de fibra óptica. Interferencia y niveles de señal en redes inalámbricas. Límites de prestaciones del enlace. Verificación de las prestaciones mecánicas en conectores y tomas. Programa de mantenimiento predictivo y preventivo. Chequeo de revisión de historial de mantenimiento. Monitorización de estados de funcionamiento. Sistemas de gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO) y PIM para el mantenimiento preventivo y predictivo. Prevención de riesgos profesionales y seguridad en el mantenimiento de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.

## 7 Supervisión de la seguridad, residuos y salud laboral en el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos

Normativa sobre seguridad y salud laboral en el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos. Riesgos eléctricos, en altura y otros. Plan de seguridad. Señales y señalización. Medios y equipos de seguridad individuales y colectivos. Actuaciones en caso de accidentes, traslado de accidentados y primeros auxilios. Normativa aplicable sobre producción y gestión de residuos. Plan de gestión de residuos. Gestión de las actividades de mantenimiento.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

Los talleres e instalaciones darán respuesta a las necesidades formativas de acuerdo con el contexto profesional establecido en la unidad de competencia asociada, teniendo en cuenta la normativa aplicable del sector productivo, prevención de riesgos laborales, accesibilidad universal, igualdad de género y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 5 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.
- Instalación de 2 m<sup>2</sup> por alumno o alumna.

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con la supervisión del mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, que se acreditará mediante una de las dos formas siguientes:
  - Formación académica de nivel 2 (Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior) 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.