

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de equipamiento de red y estaciones base de telefonía

<i>Familia Profesional:</i>	<b>Electricidad y Electrónica</b>
<i>Nivel:</i>	<b>3</b>
<i>Código:</i>	<b>ELE485_3</b>
<i>Estado:</i>	<b>BOE</b>
<i>Publicación:</i>	<b>Orden EFP/1208/2021</b>
<i>Referencia Normativa:</i>	<b>RD 144/2011</b>

### Competencia general

Gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de equipamiento de red de telefonía (sistemas de transmisión, conmutación y controladoras de radio), estaciones base de telefonía móvil y sus sistemas auxiliares, consiguiendo los criterios de calidad, cumpliendo la normativa aplicable específica del sector de las telecomunicaciones, protección de datos, planificación de la actividad preventiva y protección medioambiental.

### Unidades de competencia

- UC1571\_3:** Gestionar y supervisar los procesos de montaje de estaciones base de telefonía
- UC1572\_3:** Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía
- UC1573\_3:** Gestionar y supervisar los procesos de montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica
- UC1574\_3:** Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en departamentos dedicados al montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía, en empresas dedicadas a la instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (centrales telefónicas, estaciones base, sistemas y cableados en redes de voz y datos, enlaces de datos vía radio, entre otros), en entidades de naturaleza privada o pública y por cuenta propia o ajena, con independencia de su forma jurídica como coordinador de montadores/mantenedores en las áreas de montaje y mantenimiento de sistemas de telefonía, 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 o diseño para todas las personas de acuerdo con la normativa aplicable.

#### Sectores Productivos

Se ubica en el sector productivo de la ingeniería civil, en el subsector relativo a la construcción de redes eléctricas y de comunicaciones y en el sector de las Telecomunicaciones, en el subsector de las Telecomunicaciones por cable e inalámbricas.

## 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.

- Gestores de incidencias de redes de comunicaciones
- Expertos en mantenimiento y soporte de segundo nivel en sistemas de radiocomunicaciones
- Jefes de equipo de supervisión de montaje de estaciones base de telefonía móvil
- Supervisores de calidad de redes de comunicaciones
- Supervisores de redes de comunicaciones
- Supervisores de operaciones de redes inalámbricas
- Administradores de sistemas de redes
- Jefes de equipo de supervisión de montaje de equipos y sistemas de telecomunicación

## Formación Asociada (690 horas)

### Módulos Formativos

- MF1571\_3:** Gestión y supervisión de procesos de montaje de estaciones base de telefonía (150 horas)
- MF1572\_3:** Gestión y supervisión de procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía (180 horas)
- MF1573\_3:** Gestión y supervisión de procesos de montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica (180 horas)
- MF1574\_3:** Gestión y supervisión de procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica (180 horas)

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

### Gestionar y supervisar los procesos de montaje de estaciones base de telefonía

Nivel: 3  
Código: UC1571\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Elaborar programas de montaje y de aprovisionamiento de estaciones base de telefonía, partiendo del proyecto y condiciones de obra para su posterior ejecución.

**CR1.1** El programa de montaje de la estación base se elabora, teniendo en cuenta:

- Los resultados a obtener en cada una de sus fases, indicando los avances de obra a conseguir.
- La subcontratación de actividades.
- La selección de recursos humanos y materiales para cada una de las fases establecidas en el proyecto o memoria.
- La coordinación entre los equipos de trabajo.
- Los procedimientos de control de avance del montaje y la calidad a obtener.

**CR1.2** El programa de aprovisionamiento se elabora, teniendo en cuenta:

- El programa de montaje.
- El material existente en el almacén.
- La existencia de productos y proveedores homologados.
- La compatibilidad entre el material de distintos fabricantes.
- El medio de transporte (tractores, carrocetas, grúas, entre otros) necesario según el tipo de material a transportar.
- El traslado del material en función de las fases de montaje.
- La disponibilidad del material (equipos de protección individual, dispositivos, herramientas, entre otros) para cada fase de montaje, de forma que no se generen interrupciones en la ejecución de la instalación.
- La existencia de materiales que necesiten condiciones especiales de almacenamiento.

**CR1.3** Los medios técnicos (equipos de medida y de verificación, así como las herramientas) utilizados se definen de manera precisa, ajustándose a los requerimientos de cada intervención.

**RP2:** Efectuar el replanteo a su nivel, organizando y lanzando del montaje de la instalación a partir del programa de montaje y del plan general de la obra para su posterior ejecución.

**CR2.1** Las condiciones de obra civil e infraestructura se verifican, garantizando que son las previstas en el proyecto, comunicando al responsable en caso de no serlo y, en su caso, proponiendo las posibles soluciones.

**CR2.2** La documentación necesaria para la realización de la instalación (permisos de acceso, autorizaciones municipales, licencias de obra, entre otros) se gestiona, solicitándola si no existe o verificándola (si ya se dispone de ella), cuidando que no se produzcan retrasos indeseados ni interferencias entre el trabajo de distintos equipos.

**CR2.3** Los equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares, entre otros, necesarios para el montaje de la instalación, se distribuyen, teniendo en cuenta las fases de montaje de las instalaciones y características de la obra.

**CR2.4** Los medios materiales y humanos se asignan a las distintas fases del montaje de la instalación, siguiendo el programa de montaje.

**CR2.5** Los impedimentos o disconformidades en el replanteo de la obra se recogen, notificándolos al responsable e indicando posibles soluciones.

**CR2.6** El trabajo desarrollado y las modificaciones introducidas se recogen en el acta de replanteo indicando lugar, fecha, número de licencia y proyectista entre otros.

**RP3:** Realizar el seguimiento y supervisión de la aplicación del programa de montaje, resolviendo las contingencias y cumpliendo los objetivos programados para la instalación de la estación base de telefonía.

**CR3.1** El plan de trabajo se verifica que se cumple, comprobando, entre otros:

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

**CR3.2** El programa de montaje se verifica que se cumple de acuerdo a lo establecido en el plan de trabajo, respetando los tiempos de ejecución y las unidades de obra previstas.

**CR3.3** El aprovisionamiento de materiales en obra se coordina, asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega, de las fases de montaje y la cantidad y calidad de los suministros.

**CR3.4** Los recursos humanos se organizan asignando las tareas indicadas en el programa de montaje a las personas competentes.

**CR3.5** Los equipos de trabajo se coordinan asignando espacios y tiempos evitando retrasos en la ejecución de la instalación.

**CR3.6** El trabajo ejecutado se comprueba haciendo mediciones para verificar que el trabajo ejecutado se ajusta al programa de montaje.

**CR3.7** Las contingencias surgidas en la ejecución de la instalación se resuelven, evitando o minimizando retrasos en el programa de montaje, notificándolas al responsable según el procedimiento establecido por la entidad responsable de la instalación.

**CR3.8** Los informes de montaje y partes de trabajo se cumplimentan recogiendo la información establecida con las actividades realizadas, las incidencias surgidas y las soluciones adoptadas, así como los materiales, recursos y tiempos empleados e indicando lugar, fecha y tiempos de operación.

**RP4:** Aplicar planes de calidad y medioambientales en la ejecución del montaje de estaciones base de telefonía, para asegurar el cumplimiento de los objetivos programados en el proyecto y la normativa medioambiental.

**CR4.1** Los parámetros de control correspondientes a las comprobaciones a realizar se recogen, cumplimentando los protocolos de verificación y pruebas y según la normativa medioambiental.

**CR4.2** La ejecución del montaje se controla, comprobando que se ajusta en tiempo y forma al plan general de ejecución.

**CR4.3** Los equipos de pruebas y medidas (reflectómetro, multímetro, monitor de señal, entre otros) se verifican, garantizando que estén calibrados y ajustados (cuando así lo requiera la normativa metrológica), comprobando su certificación para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

**CR4.4** Las características de los materiales que se utilizan se verifican, comprobando que cumplen con los requisitos de calidad especificados en la documentación técnica.

**CR4.5** 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 medios de protección personales según el tipo de residuo a manejar.
- Los vehículos para el transporte a los puntos de recogida autorizados, según el tipo de residuo.

**RP5:** Supervisar las intervenciones, comprobando que se cumple el proyecto en condiciones de calidad y de acuerdo a la documentación técnica y normativa específica eléctrica y del sector de las telecomunicaciones para el montaje de las estaciones base de telefonía.

**CR5.1** Los lugares y recintos de ubicación de equipos y elementos se verifican, garantizando que son los indicados en el acta de replanteo y que cumplen con los requisitos establecidos en el mismo.

**CR5.2** Los bastidores se montan, consultando las instrucciones del fabricante y especificaciones del operador, comprobando que contienen los elementos necesarios para el montaje de los equipos, verificando que se encuentran etiquetados y que se disponen en su interior de acuerdo a la documentación técnica.

**CR5.3** Los equipos (transmisión, conmutación, radio, sincronismo -GPS-, entre otros) se ubican en el lugar indicado en el acta de replanteo fijándolos y respetando las condiciones de montaje indicadas por el fabricante y comprobando el etiquetado según normas de instalación.

**CR5.4** Los equipos de telecomunicación se conexionan, asegurando su fijación mecánica, suministro eléctrico, tomas de tierra, la conectividad, entre otros, no modificándose las características de los mismos y consiguiendo un buen contacto y robustez eléctrica.

**CR5.5** Los elementos accesorios de los equipos (consola local, pantallas, panel de alarmas local, entre otros) se conectan, ajustándose a la documentación técnica y cumpliendo la normativa eléctrica y de telecomunicaciones.

**CR5.6** El cableado se tiende sin modificar las características de los mismos, respetando las distancias requeridas con otras instalaciones, utilizando las canalizaciones establecidas para su uso, etiquetándolo y asegurando la calidad estética y siguiendo el plan de proyecto.

**RP6:** Realizar las pruebas de funcionamiento y ajustes de los equipos, supervisando para que se cumplan las condiciones establecidas en el proyecto y la normativa eléctrica y de telecomunicaciones para la puesta en marcha de las estaciones base de telefonía.

**CR6.1** Los protocolos de puesta en marcha y pruebas de funcionamiento de estaciones base de telefonía se recopilan, considerando la memoria y condiciones de obra.

**CR6.2** Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se emplean, siguiendo los requerimientos de cada intervención y comprobando que disponen del certificado de calibración en vigor.

**CR6.3** Las estructuras mecánicas, instalaciones y equipos (eléctricos, transmisión, conmutación, radio, sincronismo -tal como GPS u otro- entre otros) se verifican, comprobando que están de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

**CR6.4** El estado de la instalación se comprueba, verificando los niveles de los parámetros reglamentarios establecidos en la documentación técnica.

**CR6.5** Las pruebas de funcionamiento se realizan, teniendo en cuenta las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de pruebas del operador, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

**CR6.6** Los equipos se ajustan y se configuran, siguiendo la documentación técnica.

**CR6.7** Los ajustes y verificaciones se recogen en el informe de pruebas, detallando los equipos y herramientas utilizados.

**RP7:** Hacer cumplir las medidas de planificación de la acción preventiva requeridas en las operaciones de montaje de las estaciones base de telefonía, para garantizar la seguridad de las personas, de los medios y la normativa eléctrica y de telecomunicaciones.

**CR7.1** Los equipos y medios de seguridad empleados en cada intervención (tales como casco, gafas, guantes, señalizaciones y otros) se verifican, comprobando que son los indicados en los protocolos específicos de actuación técnica.

**CR7.2** Los miembros del equipo de trabajo se verifican, garantizando que disponen de la habilitación correspondiente y conocen los procedimientos de actuación ante un accidente laboral, averiguando su competencia en ese aspecto mediante acreditación.

**CR7.3** La aplicación de las condiciones de seguridad se verifica, comparando con las instrucciones que figuran en la documentación técnica a fin de conseguir los medios ausentes y ejecutar los ajustes correctores.

**CR7.4** Los equipos y materiales de protección individual (guantes, gafas de protección, casco entre otros) y colectivos (material de señalización, entre otros) se utilizan, comprobando que cumplen con el plan de seguridad.

**CR7.5** Las operaciones de montaje se supervisan, verificando que están de acuerdo a los procedimientos establecidos en el plan de seguridad, adoptando en caso contrario las medidas indicadas en dicho plan.

**CR7.6** Las condiciones de seguridad del sistema (eléctricas, alarmas, protección radioeléctrica, entre otros) se comprueban, midiéndolas y verificándolas para asegurar que se ajustan a la normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puesto informático y software específico (herramientas ofimáticas, para recolección de alarmas, chequeo de parámetros u otras). Herramientas manuales para trabajos mecánicos y eléctricos (alicates, destornilladores, tenaza de engaste, entre otros). Elementos para identificación de cables en puntas. Equipos de medida y verificación (Multímetro, reflectómetro óptico, monitor de señal, entre otros). Monitor de señal. Cámara fotográfica. Teléfono móvil. Brújula. Sistema de posicionamiento por satélite. Equipos de montaje. Materiales (soportes, tubos, cableado entre otros). Planos. Esquemas. Equipos de protección individual y colectiva y medios de seguridad y prevención (gafas, casco, guantes, calzado antideslizante, arnés de seguridad, prendas, señalizaciones, balizas luminosas u otros).

### Productos y resultados

Programas de aprovisionamiento y de montaje de estaciones base elaborados. Replanteo e instalación de estaciones base de telefonía efectuados. Supervisión del montaje de la estación base realizada. Procedimientos de pruebas y puesta en servicio establecidos. Diagramas de planificación elaborados. Pruebas de funcionamiento realizadas y supervisadas. Estaciones base de telefonía móvil instaladas. Fichas de trabajo elaboradas, supervisadas y verificadas. Planes de calidad, medioambientales y de prevención aplicados.

### Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (reglamentos, normativa sobre prevención de riesgos laborales, normativa eléctrica y de telecomunicaciones, documentación de equipos e instalaciones de estaciones base de telefonía). Normas internas de trabajo (proyecto, programas y procedimientos internos de montaje y puesta en servicio de estaciones base de telefonía, programas de aprovisionamiento para el montaje de estaciones base de telefonía, procedimientos de pruebas y puesta en servicio, órdenes de trabajo, actas de replanteo, informe de las pruebas de montaje, informe de supervisión del montaje, presupuestos). Documentación administrativa (protocolo de pruebas, planos, manual de uso y prevención de riesgos, permisos y licencias entre otros.). Documentación técnica de los sistemas de las estaciones base de telefonía.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

### Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía

Nivel: 3  
Código: UC1572\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Desarrollar programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo y el aprovisionamiento de medios y materiales de las estaciones base de telefonía, en función de los objetivos, de los acuerdos de nivel de servicio y de las situaciones de contingencia optimizando los recursos tanto humanos como materiales disponibles.

**CR1.1** Los programas de mantenimiento preventivo se elaboran teniendo en cuenta, entre otros:

- Los manuales de los fabricantes.
- Las condiciones de accesibilidad.
- Los procedimientos de parada y puesta en servicio.
- Los indicadores de indisponibilidad de la red.
- La franja horaria con menor incidencia en los clientes.
- Los medios humanos y equipos empleados.
- El historial de la instalación.
- La documentación a cumplimentar.
- Los procedimientos de actuación y gamas de mantenimiento.
- La ordenanza municipal relativa a ruidos.
- La normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.

**CR1.2** Los procedimientos de mantenimiento correctivo se elaboran teniendo en cuenta, entre otros:

- La carga de trabajo y las necesidades de disponibilidad del sistema.
- El tiempo de respuesta acordado.
- Los manuales de los fabricantes (despieces, diagramas de bloques).
- La parada y puesta en servicio de los equipos.
- Los procedimientos de actuación, de escalado y soporte remoto.
- Los indicadores de indisponibilidad de la red.
- La franja horaria con menor incidencia en los clientes.
- La compatibilidad de los elementos y accesorios.
- Los medios humanos y equipos empleados.
- El historial de la instalación.
- Los planes de contingencia.
- Las medidas de protección.
- Los procedimientos de actuación y gamas de mantenimiento.
- La documentación a cumplimentar.
- La normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.

**CR1.3** Las propuestas de mejoras en el mantenimiento se redactan a partir del análisis de los procesos de mantenimiento del sistema en su conjunto (proactividad), especificando los puntos y aspectos a mejorar, y el proceso para conseguirlo.

**CR1.4** La programación del mantenimiento preventivo y actuaciones correctivas se comunican a los trabajadores, siguiendo los protocolos establecidos por la entidad responsable del mantenimiento (medios de comunicación, publicación, formatos a seguir entre otros).

**CR1.5** El programa de aprovisionamiento para el mantenimiento se elabora, teniendo en cuenta entre otros:

- La existencia de productos y proveedores homologados.
- La compatibilidad entre materiales de distintos fabricantes.
- El historial 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.
- La normativa eléctrica y de telecomunicaciones.
- Los factores imprevisibles y estratégicos.

**CR1.6** La reserva de equipos y elementos con los proveedores se contempla, recogiéndolos en el programa de aprovisionamiento para dar respuesta a las necesidades de mantenimiento.

**RP2:** Gestionar las intervenciones para el mantenimiento de las estaciones base de telefonía, organizando en función de los objetivos programados, de los acuerdos de nivel de servicio y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos humanos y materiales disponibles.

**CR2.1** Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo se comprueban, garantizando que se ajustan al procedimiento establecido por la entidad responsable del mantenimiento y especificaciones del fabricante.

**CR2.2** La hipótesis de partida ante una avería o disfunción se recoge en la orden de trabajo detallando los posibles puntos de fallo.

**CR2.3** Los equipos, materiales y documentación técnica para el mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación se ubican, permitiendo su fácil localización.

**CR2.4** Los equipos y materiales utilizados en el mantenimiento de instalaciones se comprueban, asegurando la homologación y su estado, rechazando los que no cumplan los requisitos exigidos.

**CR2.5** Los equipos de prueba y medida indicados en la normativa aplicable se verifican, comprobando que disponen del certificado de calibración en vigor.

**CR2.6** El informe de reparación de averías e incidencias de las estaciones base se redacta, siguiendo el formato establecido por la entidad responsable del mantenimiento.

**CR2.7** La gestión del aprovisionamiento de materiales se realiza, garantizando las necesidades de mantenimiento y el cumplimiento de los plazos de entrega, asegurando la cantidad y calidad de los suministros en el lugar previsto.

**CR2.8** Las modificaciones introducidas en la instalación, en las intervenciones de mantenimiento preventivo o correctivo se registran, cumplimentando o modificando la documentación y planos y esquemas de la instalación para permitir la puesta al día de los mismos.

**RP3:** Realizar el diagnóstico, de las disfunciones o averías en las estaciones base de telefonía, a partir de los síntomas detectados, información aportada por el centro

de monitorización/supervisión, información técnica e historial de la instalación para su posterior reparación.

**CR3.1** El equipo o parte del sistema afectado se diagnostica previa localización, siguiendo del plan de actuación e hipótesis de partida.

**CR3.2** Los síntomas recogidos en el parte de averías se verifican, realizando pruebas funcionales y confirmando la disfunción del equipo o del sistema.

**CR3.3** El diagnóstico y localización de la avería se efectúa, midiendo con las herramientas y dispositivos propios en cada caso y aplicando el procedimiento establecido en la documentación técnica.

**CR3.4** El tiempo de resolución se comprueba, garantizando que se corresponde con el nivel de servicio acordado en los contratos de mantenimiento.

**CR3.5** La estrategia a seguir frente a una disfunción o avería en un equipo o en el sistema se determina, evaluando las posibilidades de apoyo logístico interno o externo y los costes del mismo.

**CR3.6** Las actividades realizadas y las incidencias producidas se registran, comunicándolas en el formato y según el protocolo establecido por la entidad responsable del mantenimiento.

**RP4:** Supervisar las intervenciones para el mantenimiento de las estaciones base de telefonía, en función de los objetivos programados, de los acuerdos de nivel de servicio y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles en condiciones de calidad.

**CR4.1** 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.

**CR4.2** 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 no altera ninguna norma de obligado cumplimiento.

**CR4.3** Los componentes y dispositivos sustituidos o reparados se ajustan configurándolos con precisión, siguiendo procedimientos y con los equipos indicados para cada actuación según la documentación técnica.

**CR4.4** Las pruebas funcionales, ajustes finales y pruebas de fiabilidad se realizan de forma sistemática, siguiendo los procedimientos indicados en la documentación técnica.

**CR4.5** 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.

**CR4.6** El informe de reparación de averías de la instalación se realiza en el formato establecido por la entidad responsable del mantenimiento, recogiendo la información para asegurar la trazabilidad, entre otros.

**RP5:** Supervisar las pruebas de funcionamiento de las estaciones base de telefonía, ajustando equipos y elementos, y asegurando las condiciones de funcionamiento y de calidad establecidas en la documentación técnica para su puesta en servicio.

**CR5.1** Las pruebas de verificación de la instalación se comprueba que se realizan, comprobando y midiendo los parámetros de cada sistema para conocer el estado de la instalación y los niveles reglamentarios.

**CR5.2** El estado de la instalación de la estación base se contrasta, consultando con el centro de monitorización/supervisión de red.

**CR5.3** Las medidas y ensayos que exige la documentación técnica se verifica que se realizan, siguiendo los procedimientos indicados en la documentación técnica para verificar el funcionamiento.

**CR5.4** Los instrumentos de medida y de verificación se comprueban, verificando que disponen del certificado de calibración en vigor que indique la normativa metrológica.

**CR5.5** 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 han superado las pruebas parciales y de integración.

**CR5.6** El informe de las pruebas se cumplimenta en el formato establecido por la entidad responsable del mantenimiento, recogiendo las medidas y verificaciones, equipos y herramientas utilizados, asegurando la trazabilidad, entre otros.

**RP6:** Aplicar planes de calidad y medioambientales en el mantenimiento de las estaciones base de telefonía, para asegurar el cumplimiento de los objetivos programados en el plan de mantenimiento, la disponibilidad de la red y servicios, y la normativa medioambiental.

**CR6.1** Los parámetros de control del sistema y sus elementos se recogen en el plan de mantenimiento preventivo, cumplimentando los protocolos de comprobación y pruebas.

**CR6.2** Los controles se realizan comprobando que se ajustan en tiempo y forma al plan general de mantenimiento y a la normativa medioambiental.

**CR6.3** Los equipos (de medida, ensayo, entre otros) se verifican, comprobando que están calibrados y ajustados (cuando así lo requiera la normativa aplicable), comprobando su certificación para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

**CR6.4** 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.

**CR6.5** Las medidas para las mejoras del plan de mantenimiento se obtienen, analizando y aplicando el plan de mantenimiento (proactividad).

**CR6.6** La gestión de residuos se realiza teniendo en cuenta:

- Los diferentes tipos de residuos generados en el mantenimiento de las instalaciones.
- La normativa medioambiental aplicable.
- utilización de los recipientes apropiados según el tipo de residuos.
- Los medios de protección personales según el tipo de residuo a manejar.
- Los vehículos para el transporte a los puntos de recogida, según el tipo de residuo.

**RP7:** Adoptar las medidas de planificación de la acción preventiva requeridas en las operaciones de mantenimiento de las estaciones base de telefonía, haciéndolas cumplir para garantizar la seguridad de las personas, de los medios y la normativa eléctrica y de telecomunicaciones.

**CR7.1** Los equipos y medios de seguridad empleados en cada intervención se verifican, comprobando que son los indicados en los protocolos específicos de actuación técnica.

**CR7.2** Los miembros del equipo de trabajo se comprueban, garantizado que disponen de la habilitación correspondiente y conocen los procedimientos de actuación ante un accidente laboral, verificando sus competencias.

**CR7.3** Las condiciones de seguridad se analizan, cotejándolas con la documentación técnica con el fin de dotarse de los medios indicados en ella y aplicar dichas condiciones.

**CR7.4** Los equipos y materiales de protección individuales (guantes de protección, gafas de protección, entre otros) y colectivos (material de señalización, entre otros) se utilizan, comprobando que cumplen con la normativa aplicable de seguridad.

**CR7.5** Las operaciones de mantenimiento se supervisan, verificando que están de acuerdo a los procedimientos establecidos en el plan de seguridad, adoptando en caso contrario las medidas oportunas indicadas en dicho plan.

**CR7.6** Las condiciones de seguridad del sistema (eléctricas, alarmas, protección radioeléctrica, entre otros) se comprueban, midiéndolas y verificándolas para asegurar que se ajustan a la normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puesto informático y software específico (herramientas ofimáticas, para recolección de alarmas, chequeo de parámetros u otras). Herramientas manuales para trabajos mecánicos y eléctricos (alicates, destornilladores, tenaza de engaste, entre otros). Elementos para identificación de cables en puntas. Equipos de medida y verificación (Multímetro, reflectómetro óptico, monitor de señal, entre otros). Monitor de señal. Cámara fotográfica. Teléfono móvil. Brújula. Sistema de posicionamiento por satélite. Equipos de montaje. Materiales (soportes, tubos, cableado entre otros). Planos. Esquemas. Equipos de protección individual y colectiva y medios de seguridad y prevención (gafas, casco, guantes, calzado antideslizante, arnés de seguridad, prendas, señalizaciones, balizas luminosas u otros).

### Productos y resultados

Programas de aprovisionamiento para el mantenimiento de las estaciones base de telefonía elaborados. Programas de mantenimiento para estaciones base de telefonía elaborados. Recursos materiales y humanos asignados. Planificación de la actividad preventiva aplicada. Plan medioambiental aplicado. Gamas de mantenimiento determinadas. Fichas de intervención elaboradas. Histórico de averías actualizado. Listado de materiales establecido. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento y reparación de instalaciones de estaciones base de telefonía elaborados. Diagnóstico de disfunciones y averías efectuado. Estaciones base de telefonía en servicio. Estaciones base de telefonía reparadas.

### Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (reglamentos, normativa sobre prevención de riesgos laborales, normativa eléctrica y de telecomunicaciones, documentación de equipos e instalaciones de estaciones base de telefonía). Normas internas de trabajo (proyectos de instalación de estaciones base de telefonía, programas, procedimientos internos para el mantenimiento de estaciones base de telefonía, programas e informes de situación del aprovisionamiento para el mantenimiento de estaciones base de telefonía, procedimientos de pruebas y puesta en servicio, órdenes de trabajo, informe de las pruebas de mantenimiento, informe de supervisión del mantenimiento, presupuestos). Documentación administrativa (protocolo de pruebas, planos, manual de uso y prevención de riesgos, permisos y licencias entre otros). Documentación técnica de los sistemas de las estaciones base de telefonía.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Gestionar y supervisar los procesos de montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Nivel: 3  
Código: UC1573\_3  
Estado: BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Desarrollar programas de montaje y de aprovisionamiento, en los sistemas de telecomunicación de red telefónica, a partir del proyecto, memoria y condiciones de obra para servir como guion durante el proceso de montaje de los mismos.

**CR1.1** El programa de montaje se elabora, teniendo en cuenta:

- Los resultados a obtener en cada una de sus fases, indicando los avances de obra a conseguir.
- La subcontratación de actividades.
- La asignación de recursos humanos y materiales para cada una de las fases establecidas en el proyecto.
- La ausencia de interferencias o dependencias no deseadas entre los equipos de trabajo.
- Los procedimientos de control de avance del montaje y la calidad a obtener.

**CR1.2** El programa de aprovisionamiento se elabora, teniendo en cuenta:

- El programa de montaje.
- El material existente en el almacén.
- La existencia de productos y proveedores homologados.
- La compatibilidad entre el material de distintos fabricantes.
- El medio de transporte necesario según el tipo de material a transportar.
- El traslado del material en función de las fases de montaje.
- La disponibilidad del material (equipos, herramientas, equipos de protección, entre otros) para cada fase de montaje, de forma que no se generen interrupciones en la ejecución de la instalación.
- La existencia de materiales que necesiten condiciones especiales de almacenamiento.

**CR1.3** La gestión del aprovisionamiento de materiales en obra se coordina, asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega, de las fases de montaje y la cantidad y calidad de los suministros especificados.

**CR1.4** Los niveles de calidad que se han de obtener se comprueban, verificando que coinciden con los indicados en el plan de calidad.

**RP2:** Efectuar el replanteo a nivel de obra, organizando y lanzando el montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica a partir del programa realizado por la entidad responsable y del plan general de la obra para iniciar la posterior instalación.

**CR2.1** Las condiciones de obra civil e infraestructura se verifican, comprobando que son las previstas en el proyecto, comunicando al responsable en caso de no serlo y, en su caso, proponiendo las posibles soluciones.

**CR2.2** La documentación para la realización de la instalación (licencias de obra, licencias de paso, entre otros) se gestiona, solicitándola si no existe o verificándola (si ya se dispone de ella), garantizando que no se produzcan retrasos indeseados ni interferencias entre el trabajo de distintos equipos.

**CR2.3** Los equipos, máquinas, herramientas, equipos de protección y medios auxiliares, entre otros, necesarios para el montaje de la instalación se distribuyen, teniendo en cuenta las fases de montaje de las instalaciones y características de la obra.

**CR2.4** Los medios materiales y humanos se asignan, siguiendo el programa de montaje de la instalación a las distintas fases del mismo.

**CR2.5** Los impedimentos o disconformidades en la ejecución de la obra se recogen, notificándolos al responsable e indicando posibles soluciones.

**RP3:** Realizar el seguimiento y supervisión de los recursos y trabajos para la instalación de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, resolviendo las contingencias y cumpliendo los objetivos programados en el programa de montaje.

**CR3.1** El programa de montaje se realiza, teniendo en cuenta, entre otros:

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

**CR3.2** El programa de montaje se verifica que se cumple durante la instalación, respetando los tiempos de ejecución y las unidades de obra previstas.

**CR3.3** El aprovisionamiento de materiales en obra se coordina, asegurando el cumplimiento de los plazos de entrega, de las fases de montaje y la cantidad y calidad de los suministros.

**CR3.4** Los recursos humanos y equipos de trabajo se organizan, asignando tareas y distribuyendo los tiempos de acuerdo con el programa de montaje evitando retrasos en la ejecución de la instalación.

**CR3.5** El trabajo ejecutado se comprueba, haciendo mediciones para verificar que se ajusta al programa de montaje.

**CR3.6** Las contingencias surgidas en la ejecución de la instalación se resuelven, evitando o minimizando retrasos en el programa de montaje, notificándolas al responsable según el procedimiento establecido por la entidad responsable del montaje.

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

**RP4:** Aplicar planes de calidad y medioambientales en la ejecución de los sistemas de telecomunicación de red telefónica para asegurar el cumplimiento de los objetivos programados en el proyecto y la normativa medioambiental aplicable.

**CR4.1** Los parámetros de control correspondientes a las comprobaciones a realizar se recogen, cumplimentando los protocolos de verificación y pruebas.

**CR4.2** La ejecución del montaje se controla, comprobando que se ajusta en tiempo y forma al plan general de ejecución.

**CR4.3** Los equipos de pruebas y medidas (reflectómetro, analizador de protocolos, entre otros) se verifican, asegurando que estén calibrados y ajustados (cuando así lo requiera la normativa), comprobando su certificación para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

**CR4.4** Las características de los materiales utilizados se verifican, comprobando que cumplen con los requisitos de calidad especificados en la documentación técnica.

**CR4.5** En la gestión de residuos se tiene en cuenta:

- Los tipos de residuos generados en el montaje de los sistemas.
- La normativa medioambiental aplicable.
- Los recipientes apropiados según el tipo de residuos.
- Los medios de protección personales según el tipo de residuo a manejar.
- Los vehículos para el transporte a los puntos de recogida, según el tipo de residuo.

**RP5:** Supervisar las intervenciones para el montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, comprobando que se efectúa de acuerdo a la documentación técnica, y se cumplen las condiciones de calidad y de acuerdo a la normativa específica eléctrica y del sector de las telecomunicaciones.

**CR5.1** Los lugares y recintos de ubicación de equipos y elementos se verifican, garantizando que son los indicados en el acta de replanteo y cumplen con los requisitos técnicos establecidos en el mismo.

**CR5.2** Los bastidores se montan, consultando las instrucciones del fabricante y especificaciones del operador, comprobando que contienen los elementos necesarios para el montaje de los equipos, verificando que se encuentran etiquetados y que se disponen en su interior de acuerdo a la documentación técnica.

**CR5.3** Los equipos (transmisión, conmutación, radio, sincronismo -tal como GPS u otro- entre otros) se fijan en el lugar indicado en acta de replanteo, respetando las condiciones de montaje indicadas por el fabricante y comprobando el etiquetado según normas de instalación.

**CR5.4** Los equipos de telecomunicación se conexionan, asegurando su fijación mecánica, suministro eléctrico, tomas de tierra, la conectividad, entre otros, no modificándose las características de los mismos, consiguiendo un buen contacto y robustez eléctrica.

**CR5.5** Los elementos accesorios de los equipos (consola local, pantallas, panel de alarmas local, entre otros) se conectan según se indica en la documentación técnica.

**CR5.6** El cableado se tiende sin modificar las características de los mismos, etiquetándose y respetando las distancias requeridas con otras instalaciones, utilizando las canalizaciones establecidas para su uso, asegurando la calidad estética y el plan de proyecto.

**RP6:** Supervisar las pruebas de funcionamiento y ajustes de los equipos de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, comprobando que se efectúa de acuerdo a la documentación técnica y a la normativa eléctrica y de telecomunicaciones para su puesta en servicio.

**CR6.1** Los protocolos de puesta en marcha y pruebas de funcionamiento se comprueba que se recopilan, considerando el proyecto, memoria y condiciones de obra.

**CR6.2** Los instrumentos, herramientas y aparatos de medida se comprueba que se emplean según los requerimientos de cada intervención, garantizando que disponen del certificado de calibración en vigor.

**CR6.3** Los bastidores, instalaciones y equipos (eléctricos, transmisión, conmutación, radio, sincronismo -tal como GPS u otro- entre otros) se verifican, comprobando que están de acuerdo al proyecto y a las especificaciones del fabricante.

**CR6.4** Las pruebas de comprobación y verificación de los equipos que componen el sistema (transmisión, conmutación, radio, sincronismo -tal como GPS u otro- entre otros) se comprueba que se efectúan, usando los aparatos de medida destinados a cada fin para conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros reglamentarios.

**CR6.5** Las pruebas de funcionamiento se verifica que se realizan, teniendo en cuenta las condiciones definidas en la documentación técnica (proyecto, manual de pruebas del operador, recomendaciones de fabricantes, entre otros).

**CR6.6** Los equipos se ajustan configurándolos según se indica en la documentación técnica.

**CR6.7** Los ajustes, medidas y verificaciones se recogen en el informe de pruebas, detallando los equipos y herramientas utilizados.

**RP7:** Adoptar las medidas de planificación de la acción preventiva requeridas en las operaciones de montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, haciéndolas cumplir para garantizar la seguridad de las personas, de los medios y la normativa eléctrica y de telecomunicaciones.

**CR7.1** Los equipos y medios de seguridad empleados en cada intervención se verifican, garantizando que son los indicados en el plan de seguridad, comprobando los protocolos específicos de actuación técnica.

**CR7.2** Los miembros del equipo de trabajo se verifican que disponen de la habilitación correspondiente y que conocen los procedimientos de actuación ante un accidente laboral verificando sus competencias.

**CR7.3** Las condiciones de seguridad que figuran en la documentación técnica se analizan durante el mantenimiento, verificando su aplicación con el fin de conseguir los medios ausentes y ejecutar los ajustes correctores.

**CR7.4** Los equipos y materiales de protección individual (guantes de protección, gafas de protección, entre otros) y colectivos (material de señalización, entre otros) se utilizan, comprobando que cumplen con la normativa aplicable de seguridad.

**CR7.5** Las operaciones de montaje se supervisan, verificando que están de acuerdo a los procedimientos establecidos en el plan de seguridad, adoptando en caso contrario las medidas indicadas en dicho plan.

**CR7.6** Las condiciones de seguridad del sistema (eléctricas, alarmas, protección radioeléctrica, entre otros) se comprueban, midiéndolas y verificándolas para asegurar que se ajustan a la normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puesto informático y programas específicos (herramientas ofimáticas, para recolección de alarmas, chequeo de parámetros u otras). Herramientas manuales para trabajos mecánicos y eléctricos (alicates, destornilladores, tenaza de engaste, entre otros). Equipos de medida y verificación (Multímetro, reflectómetro óptico, monitor de señal, entre otros). Cámara fotográfica. Teléfono móvil. Brújula. Sistema de posicionamiento por satélite. Planos. Esquemas. Equipos de protección individual y colectiva y medios de seguridad y prevención (gafas, guantes, calzado antideslizante, arnés de seguridad, prendas, señalizaciones, balizas luminosas u otros).

### Productos y resultados

Programas de montaje de sistemas de telecomunicación de red telefónica elaborados. Replanteo realizado. Programas de aprovisionamiento para el montaje de sistemas de telecomunicación de red telefónica elaborados. Recursos materiales y humanos asignados. Procedimientos de pruebas y puesta

en servicio establecidos. Diagramas de planificación. Pruebas de funcionamiento realizadas y supervisadas. Sistemas de telecomunicación de red telefónica instalados y en funcionamiento. Fichas de trabajo elaboradas. Planificación de la actividad preventiva aplicada. Plan medioambiental aplicado.

### Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (reglamentos, normativa sobre prevención de riesgos laborales, normativa eléctrica y de telecomunicaciones, permisos y licencias). Normas internas de trabajo (documentación de proyectos de instalación de sistemas de telecomunicación de red telefónica, programas y procedimientos internos de montaje y puesta en servicio de equipos y sistemas de telecomunicaciones, programas e informes de pruebas y puesta en servicio, actas de replanteo, órdenes de trabajo, informe de supervisión del montaje, presupuestos). Documentación técnica de equipos e instalaciones de sistemas de telecomunicación de red telefónica.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 4

Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Nivel: 3  
Código: UC1574\_3  
Estado: BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Desarrollar programas y procedimientos para el mantenimiento preventivo y correctivo y el aprovisionamiento de medios y materiales de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, en función de los objetivos, de los acuerdos de nivel de servicio y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos humanos y materiales disponibles.

**CR1.1** Los programas de mantenimiento preventivo se elaboran, teniendo en cuenta, entre otros:

- Los manuales de los fabricantes.
- Las condiciones de accesibilidad.
- Los procedimientos de parada y puesta en servicio.
- Los indicadores de indisponibilidad de la red.
- La franja horaria con menor incidencia en los clientes.
- Los medios humanos y equipos empleados.
- El historial de la instalación.
- La documentación a cumplimentar.
- Los procedimientos de actuación y gamas de mantenimiento.
- La normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.

**CR1.2** Los procedimientos de mantenimiento correctivo se elaboran, teniendo en cuenta, entre otros:

- La carga de trabajo y las necesidades de disponibilidad del sistema.
- El tiempo de respuesta acordado.
- Los manuales de los fabricantes (despieces, diagramas de bloques).
- La parada y puesta en servicio de los equipos.
- Los procedimientos de actuación, de escalado y soporte remoto.
- Los indicadores de indisponibilidad de la red.
- La franja horaria con menor incidencia en los clientes.
- La compatibilidad de los elementos y accesorios.
- Los medios humanos y equipos empleados.
- El historial de la instalación.
- Los planes de contingencia.
- Las medidas de protección.
- Los procedimientos de actuación y gamas de mantenimiento.
- La documentación a cumplimentar.
- La normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.

**CR1.3** Las propuestas de mejoras en el mantenimiento se redactan a partir del análisis de los procesos de mantenimiento del sistema en su conjunto (proactividad), especificando los puntos y aspectos a mejorar y el proceso para conseguirlo.

**CR1.4** La programación del mantenimiento preventivo y actuaciones correctivas se comunican, siguiendo los protocolos establecidos por la entidad responsable del mismo y utilizando los medios habilitados al efecto.

**CR1.5** El programa de aprovisionamiento para el mantenimiento se elabora, teniendo en cuenta entre otros:

- La existencia de productos y proveedores homologados.
- La compatibilidad entre materiales de distintos fabricantes.
- El historial 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.
- La normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.
- Factores imprevisibles y estratégicos.

**CR1.6** La reserva de equipos y elementos con los proveedores se contempla, recogiéndolos en el programa de aprovisionamiento para dar respuesta a las necesidades de mantenimiento.

**RP2:** Gestionar las intervenciones para el mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, organizando en función de los objetivos programados, de los acuerdos de nivel de servicio y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos humanos y materiales disponibles.

**CR2.1** Las intervenciones de mantenimiento preventivo y correctivo se comprueban, garantizando que se ajustan al procedimiento normalizado de la organización y especificaciones del fabricante.

**CR2.2** La hipótesis de partida ante una avería o disfunción se recoge en la orden de trabajo, detallando los posibles puntos de fallo.

**CR2.3** Los equipos, materiales y documentación técnica para el mantenimiento preventivo y correctivo de la instalación se ubican, permitiendo su fácil localización.

**CR2.4** Los materiales y equipos utilizados en el mantenimiento de las instalaciones se comprueban, asegurando la homologación y buen estado de los mismos, rechazando los que no cumplan los requisitos exigidos en el proyecto, plan de mantenimiento y plan de seguridad.

**CR2.5** Los equipos de prueba y medida, indicados en la normativa metrológica se verifican, comprobando que disponen del certificado de calibración en vigor.

**CR2.6** El informe de reparación de averías e incidencias de los sistemas se redacta, siguiendo el formato establecido por la entidad responsable del mantenimiento.

**CR2.7** La gestión del aprovisionamiento de materiales se realiza, garantizando las necesidades de mantenimiento y el cumplimiento de los plazos de entrega y asegurando la cantidad y calidad de los suministros en el lugar previsto.

**CR2.8** Las modificaciones introducidas en la instalación, en las intervenciones de mantenimiento preventivo o correctivo se registran, cumplimentando o modificando la documentación y planos y esquemas de la instalación para mantenerlos actualizados.

**RP3:** Realizar el diagnóstico, en el ámbito de su competencia, de las disfunciones o averías en los sistemas de telecomunicación de red telefónica, a partir de los síntomas detectados, información aportada por el centro de

monitorización/supervisión, información técnica e historial de la instalación para su posterior reparación.

**CR3.1** La disfunción o avería se diagnostica previa localización siguiendo el plan de actuación e hipótesis de partida, midiendo con las herramientas y dispositivos propios en cada caso y aplicando el procedimiento establecido en la documentación técnica.

**CR3.2** Los síntomas recogidos en el parte de averías se verifican, realizando pruebas funcionales y confirmando la disfunción del equipo o del sistema.

**CR3.3** El tiempo de resolución se comprueba, garantizando que se corresponde con el nivel de servicio, comprobando lo acordado en los contratos de mantenimiento.

**CR3.4** La estrategia a seguir frente a una disfunción o avería en un equipo o en el sistema se determina, evaluando las posibilidades de apoyo logístico interno o externo y los costes del mismo.

**CR3.5** Las actividades realizadas y las incidencias producidas se registran, comunicándolas en el formato y según el protocolo establecido por la entidad responsable del mantenimiento.

**RP4:** Supervisar las intervenciones para el mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, en función de los objetivos programados, de los acuerdos de nivel de servicio y de las situaciones de contingencia, optimizando los recursos disponibles, en condiciones de seguridad y garantizando el funcionamiento del resto de equipos y elementos.

**CR4.1** Los equipos y elementos con disfunción se intervienen, aplicando el diagnóstico y garantizando la prestación de servicio del sistema.

**CR4.2** Los elementos averiados se reparan, desmontándolos, sustituyendo de los elementos averiados y montándolos utilizando la documentación técnica, los protocolos establecidos por la entidad responsable del mantenimiento y las herramientas y útiles apropiados a cada fin, asegurando la compatibilidad e integridad de los materiales y equipos.

**CR4.3** El elemento afectado se sustituye, utilizando la secuencia de montaje y desmontaje recomendada por el fabricante, asegurando que el elemento, componente o parte del equipo, instalación o accesorio sustituido es idéntico o de las mismas características que el averiado y no altera ninguna norma de obligado cumplimiento.

**CR4.4** Los componentes y dispositivos sustituidos o reparados se ajustan, configurándolos con precisión, siguiendo procedimientos y con los equipos indicados para cada actuación según la documentación técnica.

**CR4.5** Las pruebas funcionales, ajustes finales y pruebas de fiabilidad se realizan de forma sistemática, siguiendo los procedimientos establecidos por la documentación técnica y la entidad responsable del mantenimiento.

**CR4.6** El informe de reparación de averías de la instalación se cumplimenta en el formato establecido por la organización responsable del mantenimiento, recogiendo la información para asegurar la trazabilidad, entre otros.

**RP5:** Supervisar las pruebas de funcionamiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, verificando que los equipos y elementos se comprueban según las condiciones de funcionamiento y de calidad establecidas en la documentación técnica para su puesta en servicio.

**CR5.1** Las pruebas de funcionamiento se verifica que se realizan comprobando y midiendo los parámetros de cada sistema para conocer el estado de la instalación y los niveles reglamentarios.

**CR5.2** El resultado de la intervención en la instalación de los sistemas de telecomunicación de red telefónica se contrasta, comunicándolo al centro de monitorización/supervisión de red.

**CR5.3** Las medidas y ensayos indicadas en la documentación técnica se verifica que se realizan, siguiendo los procedimientos en ella indicados para verificar el funcionamiento.

**CR5.4** Los instrumentos de medida y de verificación se comprueban, garantizando que disponen del certificado de calibración que indica la normativa metroológica aplicable.

**CR5.5** La puesta en servicio de la instalación se comprueba, asegurando que cumple las condiciones definidas en la documentación técnica (manual de instrucciones, recomendaciones de fabricantes, entre otros), verificando que se han superado las pruebas parciales y de integración.

**CR5.6** El informe de las pruebas se cumplimenta, usando el formato establecido por la entidad responsable del mantenimiento y recogiendo las medidas y verificaciones, equipos y herramientas utilizados asegurando la trazabilidad, entre otros.

**RP6:** Aplicar planes de calidad y medioambientales en el mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica para asegurar el cumplimiento de los objetivos programados en el plan de mantenimiento, la disponibilidad de la red y la normativa medioambiental.

**CR6.1** Los parámetros de control del sistema y sus elementos se recogen en el plan de mantenimiento preventivo, cumplimentando los protocolos de comprobación y pruebas.

**CR6.2** Los controles de verificación indicados en el plan general de mantenimiento se realizan comprobando que se ajustan en tiempo y forma a dicho plan y a la normativa medioambiental.

**CR6.3** Los equipos (de medida, ensayo, entre otros) se verifican, asegurando que están calibrados y ajustados (cuando así lo requiera la normativa metroológica), comprobando su certificación para garantizar la fiabilidad de los resultados obtenidos.

**CR6.4** 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.

**CR6.5** Las medidas para las mejoras del plan de mantenimiento se obtienen, analizando y aplicando el plan de mantenimiento (proactividad).

**CR6.6** La gestión de residuos se realiza, teniendo en cuenta:

- Los diferentes tipos de residuos generados en el mantenimiento de las instalaciones.
- La normativa medioambiental aplicable.
- La utilización de los recipientes apropiados según el tipo de residuos.
- Los medios de protección personales según el tipo de residuo a manejar.
- Los vehículos para el transporte a los puntos de recogida, según el tipo de residuo.

**RP7:** Adoptar las medidas de planificación de la acción preventiva requeridas en las operaciones de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, haciéndolas cumplir para garantizar la seguridad de las personas, de los medios y la normativa eléctrica y de telecomunicaciones.

**CR7.1** Los equipos y medios de seguridad empleados en cada intervención se verifican, garantizando que son los indicados en el plan de seguridad, comprobando los protocolos específicos de actuación técnica.

**CR7.2** La habilitación de los miembros del equipo de trabajo para las tareas asignadas se constata requiriendo la acreditación, el currículum, mediante entrevista personal o, en su caso,

formando al personal implicado para asegurar que conocen los procedimientos de actuación ante un accidente laboral.

**CR7.3** Las condiciones de seguridad se analizan, cotejándolas con la documentación técnica con el fin de desarrollarlas y completarlas, si fuese necesario.

**CR7.4** Los equipos y materiales de protección individuales (guantes de protección, gafas entre otros) y colectivos (material de señalización, entre otros) se utilizan, comprobando que cumplen con la normativa y plan de seguridad.

**CR7.5** Las operaciones de mantenimiento se supervisan, verificando que están de acuerdo a los procedimientos establecidos en el plan de seguridad, adoptando en caso contrario las medidas oportunas indicadas en dicho plan.

**CR7.6** Las condiciones de seguridad del sistema (eléctricas, alarmas, protección radioeléctrica, entre otros) se comprueban, midiéndolas y verificándolas para asegurar que se ajustan a la normativa eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Puesto informático y programas específicos (herramientas ofimáticas, para recolección de alarmas, chequeo de parámetros u otras). Herramientas manuales para trabajos mecánicos y eléctricos (alicates, destornilladores, tenaza de engaste, entre otros). Equipos de medida y verificación (Multímetro, reflectómetro óptico, monitor de señal, entre otros). Cámara fotográfica. Teléfono móvil. Brújula. Sistema de posicionamiento por satélite. Planos. Esquemas. Equipos de protección individual y colectiva y medios de seguridad y prevención (gafas, guantes, calzado antideslizante, arnés de seguridad, prendas, señalizaciones, balizas luminosas u otros).

### Productos y resultados

Programas de aprovisionamiento para el mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica elaborados. Programas de mantenimiento preventivo y correctivo para sistemas de telecomunicación de red telefónica elaborados. Mantenimiento de los sistemas de telecomunicación gestionado y organizado. Recursos materiales y humanos asignados. Diagnósticos realizados. Intervenciones y pruebas supervisadas. Planificación de la actividad preventiva aplicada. Plan medioambiental aplicado. Gamas de mantenimiento determinadas. Fichas de intervención elaboradas. Histórico de averías actualizado. Listado de materiales establecido. Diagramas de planificación y procesos de mantenimiento. Informes y memorias técnicas de mantenimiento de instalaciones de sistemas de telecomunicación de red telefónica elaborados. Diagnóstico de disfunciones y averías efectuado. Sistemas de telecomunicación de red telefónica en servicio. Sistemas de telecomunicación de red telefónica reparadas.

### Información utilizada o generada

Normas externas de trabajo (reglamentos, normativa sobre prevención de riesgos laborales, normativa eléctrica y de telecomunicaciones). Normas internas de trabajo (documentación de proyectos de sistemas de telecomunicación de red telefónica, programas y procedimientos internos de montaje y puesta en servicio de equipos y sistemas de telecomunicaciones, programas e informes de situación de aprovisionamiento para el mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicaciones, procedimientos de mantenimiento, pruebas y puesta en servicio, informes de mantenimiento y actuación, órdenes de trabajo, informe de mantenimiento y actuación, informe de supervisión del mantenimiento, presupuestos). Documentación técnica de equipos e instalaciones de sistemas de telecomunicación de red telefónica.

## MÓDULO FORMATIVO 1

### Gestión y supervisión de procesos de montaje de estaciones base de telefonía

Nivel:	3
Código:	MF1571_3
Asociado a la UC:	UC1571_3 - Gestionar y supervisar los procesos de montaje de estaciones base de telefonía
Duración (horas):	150
Estado:	BOE

#### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar los tipos de estaciones base de telefonía y sus instalaciones asociadas, en función de su ubicación y tecnología, identificando los equipos y elementos que las componen y su función dentro del sistema.
- CE1.1** Describir el funcionamiento de una red de telefonía móvil, relacionándolo con las estaciones base de telefonía.
  - CE1.2** Clasificar las estaciones base de telefonía según su ubicación, indicando las diferencias existentes entre ellas.
  - CE1.3** Clasificar las estaciones base de telefonía según su tecnología, indicando las diferencias existentes entre ellas.
  - CE1.4** Describir las características funcionales de las estaciones base de telefonía, relacionándolas con sus equipos característicos.
- C2:** Analizar la información del proyecto de una estación base de telefonía, seleccionando las partes del proyecto necesarias para elaborar el programa de montaje y su aprovisionamiento.
- CE2.1** En un supuesto práctico Identificar las partes de las que consta un proyecto de una estación base de telefonía:
    - Memoria: datos generales, tipo de estación base (rural, urbana, entre otras); elementos que constituyen una estación base de telefonía.
    - Planos.
    - Pliego de condiciones técnicas: condiciones particulares; condiciones generales.
    - Presupuesto y medidas.
    - Seguridad y salud.
  - CE2.2** Seleccionar las partes del proyecto (planos, esquemas, pliego de condiciones, presupuesto, entre otros), incluyendo en el programa de montaje las que sean útiles para planificar el aprovisionamiento.
  - CE2.3** Interpretar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, realizando el aprovisionamiento, según las distintas fases de montaje de la obra.
  - CE2.4** Identificar las tareas a realizar (instalación de antenas activas, antenas pasivas, elementos auxiliares, instalación de equipos, entre otras), incluyéndolas en el plan de montaje de una estación base de telefonía.
  - CE2.5** Estructurar el plan de montaje, identificando las distintas fases de la obra.

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

**CE2.7** Contrastar los medios y equipos (bastidores, antenas activas o pasivas, equipos, los relacionados con el sincronismo -tal como GPS u otro-, cableado, entre otros), identificando las necesidades para el montaje de una estación base de telefonía teniendo en cuenta el inventario de almacén, para elaborar hojas de entrega de material, medios y equipos.

**C3:** Elaborar programas de aprovisionamiento y montaje de una estación base de telefonía, a partir de la información seleccionada de la documentación técnica.

**CE3.1** En un supuesto práctico, a partir de la documentación técnica seleccionada de la instalación de una estación base de telefonía tipo:

- Elaborar hojas de entrega del material, medios y equipos, optimizando los momentos de entrega de acuerdo al programa de montaje de la estación base 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 equipos para garantizar la disponibilidad y seguridad de los recursos almacenados.
- Elaborar el listado de materiales y medios necesarios para cada una de las obras que se necesiten de acuerdo a cada una de las fases de montaje de la instalación.
- Identificar las distintas fases del programa de montaje de la estación base a partir de la documentación técnica y del replanteo de la instalación.
- Describir las tareas a realizar en los procesos de montaje de una estación base de telefonía.
- Identificar los materiales, herramientas, equipos y medios de seguridad necesarios para el montaje de cada una de las fases de la obra.

**CE3.2** Realizar un gráfico de cargas de trabajo, incluyendo la asignación de tiempos correspondientes para planificar el montaje de una estación base de telefonía tipo.

**CE3.3** En un supuesto práctico, a partir de la documentación técnica de una estación base de telefonía tipo:

- Establecer las fases del proceso de montaje, teniendo en cuenta el proyecto y el replanteo de la obra.
- Descomponer cada una de las fases (replanteo, montaje, puesta a punto, entre otras) en las distintas tareas (tendido de cableado, fijación, conexionado de equipos, ubicación de antenas, entre otros) que la componen.
- Determinar los equipos, herramientas y medios auxiliares, entre otros, necesarios para ejecutar los procesos de montaje.
- Determinar los recursos humanos y los tiempos de ejecución de cada tarea.
- Determinar las tareas susceptibles de ser "externalizadas", en función de los recursos disponibles.
- Identificar y describir los puntos de control del proceso (tareas realizadas y fechas).
- Representar la secuenciación de actividades mediante diagramas de cargas de trabajo.
- 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 tareas de montaje.

**C4:** Determinar procedimientos para definir los protocolos de puesta a punto y en funcionamiento de una estación base de telefonía tipo, tomando como base la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones y la documentación técnica.

**CE4.1** Identificar las pruebas de seguridad de una estación base de telefonía, tomando como base la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones aplicable y la documentación técnica de montaje.

**CE4.2** Definir las pruebas de seguridad (niveles de exposición, seguridad eléctrica, entre otros), 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 la documentación interna de protocolos de montaje.

**CE4.3** Identificar los protocolos de puesta a punto y de inicialización para la puesta en funcionamiento de una estación base de telefonía, definiendo los procedimientos en la documentación interna de protocolos de montaje.

**CE4.4** Definir los protocolos de puesta a punto y de puesta en funcionamiento de una estación base de telefonía, describiendo los procedimientos a seguir en la documentación interna de protocolos de montaje.

**CE4.5** Definir los protocolos de medición a emplear en las pruebas funcionales, puesta en funcionamiento y parámetros a medir en aquellas instalaciones en las que no exista normativa al respecto, definiendo los procedimientos en la documentación interna de protocolos de montaje.

**C5:** Aplicar aspectos clave de control a un proceso de gestión y supervisión del montaje de una estación base de telefonía, teniendo en cuenta la planificación de la acción preventiva y la normativa medioambiental.

**CE5.1** Indicar los puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos y resultados.

**CE5.2** En un supuesto práctico de gestión y supervisión del programa de montaje de una estación base de telefonía tipo:

- Distribuir las tareas de montaje (ubicación de antenas, tendido de cableado, conexionado de equipos, fijación de soportes, entre otros) entre los equipos de trabajo.
- Gestionar la distribución de los recursos materiales y equipos.
- Verificar las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones.
- Determinar el camino crítico de la planificación, así como la posibilidad de realizar tareas en paralelo.

**CE5.3** Organizar la gestión de residuos en el montaje de una estación base de telefonía tipo, teniendo en cuenta la normativa medioambiental.

**C6:** Replantear una instalación para la ejecución del montaje de una estación base de telefonía, contrastando los planos de obra civil y los esquemas de la misma con su lugar de ubicación en una instalación real.

**CE6.1** Interpretar los esquemas y planos de una estación base de telefonía, detectando las necesidades del montaje (montaje en altura, accesos, entre otras) e indicando las soluciones que se puedan adoptar, aplicando la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.

**CE6.2** Identificar las contingencias que puedan surgir (no coincidencia de medidas entre el plano y la obra, características del terreno, entre otras) en el lanzamiento del montaje de una estación base de telefonía, describiendo las soluciones adoptadas.

**CE6.3** En un supuesto práctico de montaje de una estación base de telefonía tipo, caracterizada por sus planos, esquemas y documentación técnica:

- Contrastar los planos y el lugar de ubicación de los equipos y elementos del sistema, identificando las contingencias que surgen en obras reales, para asegurar la viabilidad del montaje.
- Replantear la instalación, considerando todos los aspectos necesarios (el trazado de canalizaciones, ubicación de antenas, soportes, herrajes y bastidores, viabilidad de la obra, interferencia con otras instalaciones, posibilidad de desplegar sistemas de posicionamiento -tal como GPS u otro- entre otras) para el lanzamiento de la misma.
- Verificar el cumplimiento de los reglamentos y normativas eléctricas y de telecomunicaciones.
- Verificar que los equipos, máquinas, herramientas y equipos de protección, entre otros, son los indicados para cada una de las fases de montaje de la instalación.
- Verificar que el material para la instalación es el indicado en el listado de materiales y sin merma de sus propiedades físicas y eléctricas.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos laborales requeridos en las operaciones de montaje.

**C7:** Determinar los aspectos clave de control aplicables a los procesos de supervisión del montaje de una estación base de telefonía, asegurando la calidad en el proceso de montaje y el cumplimiento de los objetivos de un proyecto dentro de los tiempos programados.

**CE7.1** Interpretar la documentación técnica, identificando los subsistemas, equipos y elementos auxiliares.

**CE7.2** En un supuesto práctico a partir de un proyecto de montaje de una estación base de telefonía:

- Indicar las fases de montaje, indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurre la instalación e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.
- Describir las técnicas y los medios técnicos y de protección personal necesarios para el tendido de cableado, montaje de mástiles y antenas, ubicación y fijación de elementos auxiliares, puesta a punto del sistema, entre otros.

**CE7.3** Interpretar la documentación técnica, identificando las fases de montaje y el plan de calidad y describiendo las operaciones de montaje de una estación base de telefonía.

**CE7.4** En un supuesto práctico de montaje de una estación base de telefonía utilizando el procedimiento, las herramientas y medios de protección y seguridad indicados en el plan de seguridad, realizar las siguientes operaciones:

- Seleccionar las herramientas y medios necesarios de acuerdo con las necesidades del montaje.
- Realizar el replanteo, cumpliendo con las especificaciones indicadas en los planos y esquemas.
- Instalar los elementos auxiliares de las antenas en los lugares establecidos en los planos de ubicación.
- Instalar las antenas activas o pasivas (enlaces de transmisión y sectoriales) en los soportes indicados y con la orientación especificada.
- Montar canalizaciones y elementos accesorios según la documentación técnica.
- Tender y conectar las líneas de transmisión sin que sufran daños y disponiéndolas de acuerdo a la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.
- Tender y conectar el sistema de posicionamiento (tal como GPS u otro) en caso de que la tecnología a desplegar requiera de sincronismo.
- Marcar y agrupar los conductores, siguiendo el procedimiento establecido en la documentación técnica.

- Montar los bastidores y los soportes de los equipos, siguiendo los planos de ubicación y las instrucciones de montaje.
- Instalar y conectar los equipos del sistema, siguiendo los planos.
- Ajustar los equipos de telecomunicación (radio, transmisión, sincronismo -tal como GPS u otro- entre otros), siguiendo la documentación técnica.
- Verificar el funcionamiento del sistema, realizando pruebas y medidas establecidas en el programa de montaje.
- Elaborar un informe, incluyendo las actividades desarrolladas y los resultados obtenidos.

**CE7.5** Describir los contenidos de un plan de calidad, relacionándolo con el proceso de montaje y con las normas de calidad.

**CE7.6** En un supuesto práctico de supervisión de un programa de montaje de una estación base de telefonía realizar las siguientes operaciones:

- Verificar el cumplimiento de la normativa aplicable en los ámbitos medioambiental, eléctrico y de telecomunicaciones y de prevención de riesgos laborales.
- Comprobar que la ubicación, características y etiquetado de los elementos del sistema coincide con lo establecido en la documentación técnica.
- Verificar que las señales de transmisión, sincronismo (tal como GPS u otro), elementos auxiliares y equipos, las conexiones eléctricas, entre otros, cumplen con las condiciones técnicas establecidas.
- Verificar el cumplimiento de los protocolos de puesta a punto y puesta en servicio.
- Comprobar que el sistema cumple los requerimientos de accesibilidad para las operaciones de mantenimiento.
- Elaborar un informe, describiendo las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas en el montaje de las instalaciones.

**C8:** Relacionar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el montaje de una estación base de telefonía, con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.

**CE8.1** Identificar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

**CE8.2** Describir las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, definiendo aquellos necesarios en cada una de las fases de montaje de la instalación.

**CE8.3** Describir las características y finalidad de las señales reglamentarias, indicando lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

**CE8.4** Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral, asociando cada caso con la acción correspondiente.

## 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; C5 respecto a CE5.2; C6 respecto a CE6.3; C7 respecto a CE7.2, CE7.4 y CE7.6.

### 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 Electricidad y electrónica para la gestión y supervisión del montaje de estaciones base de telefonía

Electricidad y electrónica. Corriente alterna y corriente continua.

Magnitudes eléctricas: tensión, corriente, impedancias, potencia, ganancia, frecuencia, entre otros, relaciones entre ellas.

Señales analógicas y digitales.

El decibelio: definición y tipos.

Espectro electromagnético y ancho de banda, banda base, señal de RF, microondas. Campos eléctricos y electromagnéticos. Transmisión y propagación de ondas electromagnéticas. Instrumentos de medida.

Medidas: resistencia eléctrica, diferencia de potencial, intensidad de corriente eléctrica, frecuencia, potencia, entre otros; corriente alterna monofásica y trifásica; factor de potencia; instalaciones eléctricas, puesta a tierra, apantallamiento, interferencias, protecciones y circuitos asociados.

Componentes y circuitos electrónicos: circuitos analógicos y digitales; fuentes de alimentación, amplificadores, osciladores, moduladores, multiplexores, entre otros.

### 2 Características técnicas de las estaciones base de telefonía para su montaje

Arquitecturas de redes de telefonía móvil. Funciones y funcionamiento, características, tecnologías, equipos, elementos. Interpretación de diagramas de bloques y esquemas.

Suministro de energía: sistema eléctrico, instalaciones de alta y baja tensión, circuitos, elementos y protecciones. Conceptos de conversión CA/CC Y CC/CA, sistemas electrónicos de alimentación.

Baterías: tipos, características, conexión, precauciones en su manipulación, medidas, gestión de residuos.

Transmisión: conceptos, tipos, modos, modulación, multiplexación, líneas y medios de transmisión.

Medios de transmisión guiados: cables, fibra óptica, tipos, características, normas de tendido e instalación. Elementos y modos de conexión, tipos, características, normas de instalación, medidas.

Medios de transmisión no guiados: radioenlaces.

Equipos y elementos de las estaciones base de telefonía.

Equipos de radio: funciones, tipos y características, parámetros, configuración, puesta en marcha inicial, verificación.

Sistemas radiantes: antenas, cables radiantes, tipos y características. Orientación de antenas, medidas.

Equipos de transmisión: funciones, tipos y características, parámetros, configuración, puesta en marcha inicial, verificación.

Equipos de alimentación: convertidores de CA/CC Y CC/CA, fuentes de alimentación, sistemas de alimentación ininterrumpida.

Equipos de climatización, funciones. Elementos de fijación e instalación de equipos: bastidores, armarios, entre otros.

### 3 Montaje de las estaciones base de telefonía: gestión y supervisión del montaje

Diagramas de bloques. Esquemas de conexionado. Interconexión de elementos: sistemas de distribución.

Conexión física: conectores, cables, etiquetado, soldadura, fusión y crimpado. Interconexión de equipos.

Soportes, mástiles, torres y elementos de sujeción, tipos y modos de fijación. Montaje de sistemas radiantes.

Canalizaciones y modos de instalación.

Herramientas y equipos de montaje.

Instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

Elementos de seguridad. Equipos de protección individuales y colectivos.

Gestión de residuos.

Proyecto técnico de montaje de estaciones base de telefonía

Proyecto técnico de montaje: función y finalidad.

Partes de un proyecto: memoria, planos, presupuesto, pliego de condiciones, instrucciones de montaje y puesta a punto, pruebas funcionales, de calidad y de fiabilidad, estudio de seguridad.

Herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador (CAD).

#### 4 Programación, seguimiento de proyectos de montaje de estaciones base de telefonía y gestión de la calidad

Fases del proyecto.

Programación de tareas y asignación de tiempos y recursos.

Técnicas de planificación. Aplicación de técnicas CPM / PERT y diagramas de Gantt.

Documentos para la planificación y para el seguimiento del montaje.

Herramientas informáticas para la programación y seguimiento de proyectos.

Documentación final del proceso de montaje.

Conceptos y normativa de calidad.

Plan de calidad en la ejecución de proyectos de montaje y de estaciones base de telefonía.

Criterios a adoptar para garantizar la calidad.

Fases y procedimientos de control de calidad.

Gestión de la calidad.

#### 5 Gestión y supervisión de la seguridad, salud laboral y residuos en el montaje de estaciones base de telefonía

Normativa sobre seguridad y salud laboral de montaje de estaciones base de telefonía.

Riesgos: eléctricos, en altura. Otros factores de riesgo.

Técnicas de manipulación y traslado de cargas.

Plan de seguridad.

Medios y equipos de seguridad individuales y colectivos.

Señalización, modos y señales.

Actuaciones en caso de accidentes, primeros auxilios, traslado de accidentados.

Normativa de aplicación en la gestión de residuos.

Tipos de residuos.

Plan de gestión de residuos.

Gestión de residuos en las actividades de montaje.

### 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 y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 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 y supervisión de los procesos de montaje de estaciones base y equipos de telefonía, que se acreditará mediante una de las 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

### Gestión y supervisión de procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía

Nivel:	3
Código:	MF1572_3
Asociado a la UC:	UC1572_3 - Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

#### Capacidades y criterios de evaluación

- C1:** Analizar tipos de estaciones base de telefonía e instalaciones asociadas, en función de su ubicación y tecnología, identificando equipos y elementos susceptibles de mantenimiento.
- CE1.1** Describir el funcionamiento de una red de telefonía móvil, relacionándolo con estaciones base de telefonía.
  - CE1.2** Clasificar estaciones base de telefonía según su ubicación, indicando diferencias existentes entre ellas.
  - CE1.3** Clasificar estaciones base de telefonía según su tecnología, indicando diferencias existentes entre ellas.
  - CE1.4** Describir las características funcionales de estaciones base de telefonía, relacionándolas con sus equipos característicos.
  - CE1.5** Identificar equipos y elementos detectando aquellos susceptibles de mantenimiento.
- C2:** Analizar información de un proyecto de una estación base de telefonía y seleccionando la necesaria para planificar el mantenimiento y su aprovisionamiento.
- CE2.1** Seleccionar partes del proyecto (planos, esquemas, pliego de condiciones, entre otros) que sean útiles para planificar el mantenimiento, incluyéndolas en la documentación técnica.
  - CE2.2** Identificar documentación técnica (manuales del fabricante, instrucciones de servicio, entre otros), seleccionando la que sea útil para planificar el mantenimiento.
  - CE2.3** Identificar áreas objeto de mantenimiento (climatización, elementos radiantes, alimentación y equipos de telecomunicación), detallando tareas a realizar en un mantenimiento de una estación base de telefonía en la documentación técnica.
  - CE2.4** Identificar tipos de mantenimiento del sistema (mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo), indicándolo en la documentación técnica.
  - CE2.5** Interpretar un listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, para realizar el aprovisionamiento, según tipo de mantenimiento, incluyéndolo en una documentación técnica.
  - CE2.6** Describir procedimientos de control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros), relacionándolos en una documentación técnica.

**C3:** Elaborar programas de aprovisionamiento y de mantenimiento para una estación base de telefonía, definiendo recursos humanos y materiales, intervenciones a realizar y su secuenciación, a partir de información seleccionada de una documentación técnica.

**CE3.1** Describir tipos de mantenimiento a realizar en estaciones base de telefonía, siguiendo lo anotado en una 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 una documentación técnica.

**CE3.4** En un supuesto práctico, elaborar el programa de mantenimiento preventivo de una estación base de telefonía tipo, teniendo en cuenta:

- El modelo de ficha de mantenimiento.
- Las instrucciones de los fabricantes
- El reparto geográfico de las estaciones base
- Los procedimientos y tiempos de parada y puesta en servicio.
- Los puntos de inspección.
- Las intervenciones a realizar.
- Los indicadores de indisponibilidad de la red.
- La franja horaria con menor incidencia en los clientes.
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- Los medios de seguridad.
- La secuenciación de las intervenciones.
- El histórico de averías.

**CE3.5** En un supuesto práctico, elaborar procedimientos de mantenimiento correctivo de una estación base de telefonía tipo, teniendo en cuenta:

- Las instrucciones de los fabricantes.
- El tiempo de respuesta acordado.
- Los procedimientos y tiempos de parada y puesta en servicio.
- El reparto geográfico de las estaciones base.
- Las intervenciones a realizar.
- Los indicadores de indisponibilidad de la red.
- La franja horaria con menor incidencia en los clientes.
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- 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 de los análisis de procesos de mantenimiento de un sistema en su conjunto (proactividad).

**CE3.7** Interpretar características de equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, incluyéndolas en un plan de aprovisionamiento.

**CE3.8** Elaborar un plan de aprovisionamiento, teniendo en cuenta la secuenciación y necesidades de unas actividades de mantenimiento.

**CE3.9** 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 y supervisión del plan de mantenimiento de una estación base de telefonía tipo, partiendo de una planificación y un estudio de seguridad y salud.
- CE4.1** Indicar puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos, resultados, acuerdos de nivel de servicio, normativa medioambiental y la planificación de la acción preventiva.
- CE4.2** En un supuesto práctico de gestión y supervisión del plan de mantenimiento de una estación base de telefonía tipo:
- Distribuir las tareas de mantenimiento (preventivo y correctivo) entre los equipos de trabajo.
  - Gestionar la distribución de los recursos materiales y equipos.
  - Verificar las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones.
- CE4.3** Organizar la gestión de residuos en el mantenimiento de una estación base de telefonía, teniendo en cuenta la normativa medioambiental.
- C5:** Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de disfunciones y averías en una estación base de telefonía, delimitando e identificando la disfunción o avería, determinando las causas que la producen y aplicando los procedimientos indicados en el plan de mantenimiento en condiciones de seguridad.
- CE5.1** Describir tipología y características de las averías que se producen en equipos e instalaciones de las estaciones base de telefonía 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 utilizados en la localización de averías en las estaciones base de telefonía detallando la información.
- CE5.3** En un supuesto práctico de diagnóstico de averías en una estación base de telefonía, a partir de la documentación técnica:
- Interpretar la documentación técnica, identificando equipos y elementos que la componen.
  - Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida (multímetro, medidor de potencia óptica, monitor para señal digital, entre otros) para el diagnóstico de las averías.
  - Identificar síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas, determinando el subsistema afectado (alimentación, radio, transmisión, sincronismo, sistema radiante, entre otros).
  - Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema.
  - Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
  - Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo estimado.
  - Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.
- C6:** Determinar aspectos clave de control aplicables a procesos de supervisión y de reparación de disfunciones o averías previamente diagnosticadas en una estación base de telefonía, utilizando los procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad y calidad.
- CE6.1** Interpretar documentación técnica, identificando los subsistemas, equipos y elementos auxiliares.

**CE6.2** En un supuesto práctico de reparación de averías en una estación base de telefonía con elementos reales, a partir de la documentación técnica:

- Identificar en el sistema los subsistemas (alimentación, radio, transmisión, sincronismo, sistema radiante, entre otros) y sus elementos afectados, relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Identificar las medidas de seguridad necesarias en la reparación de la avería.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas en los distintos subsistemas (alimentación, radio, transmisión, sincronismo, sistema radiante, entre otros).
- Realizar los ajustes de los equipos y elementos intervenidos.
- Realizar las pruebas de comprobación para conocer las condiciones y los niveles de los parámetros del sistema.
- Describir el impacto en el servicio prestado por el equipo objeto de la reparación.
- Identificar acciones que minimicen el impacto negativo en el servicio prestado por el equipo objeto de la reparación.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**CE6.3** Interpretar los protocolos de actuación y el plan de calidad para el mantenimiento correctivo de las estaciones base de telefonía, aplicándolos en cada caso según lo indicado en ellos.

**CE6.4** En un supuesto práctico de supervisión de reparación de averías en una estación base de telefonía con elementos reales, a partir de la documentación técnica:

- Supervisar que las intervenciones correctivas en elementos y equipos del sistema se ajustan al plan de calidad.
- Supervisar que los resultados obtenidos en las medidas y pruebas se ajustan a los parámetros establecidos en la documentación técnica y de proyecto.
- Supervisar el impacto en el servicio durante la ejecución del mantenimiento correctivo.
- Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales y el restablecimiento del servicio, si procede.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**C7:** Determinar aspectos clave de control aplicables a un proceso de supervisión y de mantenimiento preventivo de una estación base de telefonía, asegurando el funcionamiento y conservación de los mismos, de acuerdo a los objetivos programados en el plan de mantenimiento.

**CE7.1** Interpretar la documentación técnica, identificando los subsistemas, equipos y elementos auxiliares.

**CE7.2** Interpretar los protocolos de actuación y el plan de calidad para el mantenimiento de las estaciones base de telefonía, aplicándolos en cada caso según lo indicado en ellos.

**CE7.3** Identificar la relación entre un plan de mantenimiento preventivo e indicadores de disponibilidad de la red de acceso radio, diagnosticando posibles disfunciones y proponiendo las correcciones o ajustes a realizar.

**CE7.4** En un supuesto práctico de supervisión de un programa de mantenimiento preventivo de una estación base de telefonía, verificar:

- El cumplimiento de la normativa eléctrica y de telecomunicaciones de aplicación y del plan de calidad.
- La realización de las intervenciones de acuerdo al plan de mantenimiento.

- Las señales de transmisión, sincronismo, elementos de conexión, antenas, mástiles y torres, entre otros, así como los elementos reemplazados de las distintas instalaciones cumplen con las condiciones técnicas establecidas.
- Realizar pruebas de comprobación y verificación para conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros establecidos en un plan de mantenimiento.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**C8:** Relacionar medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el mantenimiento de una estación base de telefonía, con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.

**CE8.1** Identificar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

**CE8.2** Describir las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, asociando los que se deben utilizar en cada una de las intervenciones.

**CE8.3** Describir las características y finalidad de las señales reglamentarias, indicando lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

**CE8.4** Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral asociando cada caso con la acción correspondiente.

## 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 CE5.3; C6 respecto a CE6.2 y CE6.4; C7 respecto a CE7.4.

### Otras Capacidades:

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

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

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

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 Electricidad y electrónica para la gestión y supervisión del mantenimiento de estaciones base de telefonía

Electricidad y electrónica. Corriente alterna y corriente continua.

Magnitudes eléctricas: tensión, corriente, impedancias, potencia, ganancia, frecuencia, entre otros, relaciones entre ellas.

Señales analógicas y digitales.

El decibelio: definición y tipos.

Espectro electromagnético y ancho de banda, banda base, señal de RF, microondas. Campos eléctricos y electromagnéticos. Transmisión y propagación de ondas electromagnéticas.

Instrumentos de medida.

Medidas: resistencia eléctrica, diferencia de potencial, intensidad de corriente eléctrica, frecuencia, potencia, entre otros.

Corriente alterna monofásica y trifásica.

Factor de potencia.

Instalaciones eléctricas, puesta a tierra, apantallamiento, interferencias, protecciones y circuitos asociados.

Componentes y circuitos electrónicos: circuitos analógicos y digitales. Fuentes de alimentación, amplificadores, osciladores, moduladores, multiplexores, entre otros.

## 2 Características técnicas de las estaciones base de telefonía para su mantenimiento

Arquitecturas de redes de telefonía móvil. Funciones y funcionamiento, características, tecnologías, equipos, elementos. Interpretación de diagramas de bloques y esquemas.

Suministro de energía: sistema eléctrico, instalaciones de alta y baja tensión, circuitos, elementos y protecciones. Conceptos de conversión CA/CC Y CC/CA, sistemas electrónicos de alimentación.

Baterías: tipos, características, conexión, precauciones en su manipulación, medidas, gestión de residuos.

Transmisión: conceptos, tipos, modos, modulación, multiplexación, líneas y medios de transmisión.

Medios de transmisión guiados: cables, fibra óptica, tipos, características, normas de tendido e instalación. Elementos y modos de conexión, tipos, características, normas de instalación, medidas.

Medios de transmisión no guiados: radioenlaces.

## 3 Mantenimiento de equipos y elementos de las estaciones base de telefonía

Equipos de radio: funciones, tipos y características, parámetros, configuración, puesta en marcha, verificación. Mantenimiento preventivo y correctivo.

Sistemas radiantes: antenas, cables radiantes, tipos y características. Orientación de antenas, medidas.

Equipos de transmisión: funciones, tipos y características, parámetros, configuración, puesta en marcha, verificación. Mantenimiento preventivo y correctivo.

Equipos de alimentación: convertidores de CA/CC y CC/CA, fuentes de alimentación, sistemas de alimentación ininterrumpida. Mantenimiento preventivo y correctivo.

Equipos de climatización, funciones. Mantenimiento preventivo y correctivo

Elementos de fijación e instalación de equipos: bastidores, armarios, entre otros. Mantenimiento preventivo y correctivo.

## 4 Técnicas de mantenimiento en las estaciones base de telefonía: gestión y supervisión del mantenimiento

Tipología de averías.

Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

Técnicas de diagnóstico: pruebas, medidas, procedimientos.

Tipos de mantenimiento.

Mantenimiento preventivo: procedimientos establecidos; sustitución de elementos fungibles en función de su vida útil.

Mantenimiento correctivo: mantenimiento correctivo programado; procedimientos establecidos.

Operaciones de ampliación y reforma en la red.

Normativa y elementos de seguridad. Equipos de protección individuales y colectivos.

## 5 Programación y seguimiento del mantenimiento de estaciones base de telefonía

Planificación del mantenimiento y aprovisionamiento.

Programa de mantenimiento preventivo.

Procedimientos de mantenimiento correctivo.

Programación de tareas y asignación de tiempos y recursos en el mantenimiento de estaciones base de telefonía. Técnicas de planificación. Aplicación de técnicas CPM / PERT y diagramas de Gantt.

Documentos para la planificación y para el seguimiento del mantenimiento.

Herramientas informáticas para la programación y seguimiento del mantenimiento.

Organización de almacén para mantenimiento.

## 6 Gestión de la calidad en el mantenimiento de estaciones base de telefonía

Conceptos fundamentales y normativa de calidad.

Plan de calidad en la ejecución del mantenimiento de las estaciones base de telefonía.

Criterios a adoptar para garantizar la calidad.

Fases y procedimientos de control de calidad.

Gestión de la calidad.

## 7 Gestión y supervisión de la seguridad, salud laboral y residuos en el mantenimiento de estaciones base de telefonía

Normativa sobre seguridad y salud laboral en el mantenimiento de estaciones base de telefonía.

Riesgos: eléctricos, en altura, otros factores de riesgo.

Técnicas de manipulación y traslado de cargas.

Plan de seguridad.

Medios y equipos de seguridad individuales y colectivos.

Señalización, modos y señales.

Actuaciones en caso de accidentes, primeros auxilios, traslado de accidentados.

Normativa de aplicación en la gestión de residuos.

Tipos de residuos.

Plan de gestión de residuos.

Gestión de residuos en las actividades de montaje.

## 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 y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 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 y supervisión de los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía, que se acreditará mediante una de las 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 y supervisión de procesos de montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Nivel:	3
Código:	MF1573_3
Asociado a la UC:	UC1573_3 - Gestionar y supervisar los procesos de montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

#### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar tipos de sistemas de telecomunicación de red telefónica, diferenciando su tipo de acceso, tecnología y estándar e identificando, los equipos y elementos que los componen y su función dentro del sistema.

**CE1.1** Describir el funcionamiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica, relacionándolo con el tipo de acceso a la red (fija y móvil).

**CE1.2** Realizar el diagrama de bloques de los distintos sistemas de telecomunicación que forman las redes telefónicas, independientemente de su tipo de acceso (fijas y móviles), indicando cada componente.

**CE1.3** Clasificar los tipos de sistemas de telecomunicación, diferenciándolos según la tecnología, estándares utilizados y la función que realizan.

**CE1.4** Describir las características funcionales de los sistemas de telecomunicación, relacionándolos con sus equipos y módulos característicos.

**CE1.5** Describir los tipos de recintos de telecomunicaciones, identificando sus características.

**C2:** Analizar el proyecto de un sistema de telecomunicación de red telefónica, incluyendo la información necesaria en la documentación técnica para elaborar el programa de montaje y su aprovisionamiento.

**CE2.1** En un supuesto práctico, incluir en la documentación técnica las partes de las que consta un proyecto de un sistema de telecomunicación de red telefónica:

- Memoria: datos generales; elementos que constituyen un sistema de telecomunicación de red telefónica; tipo de sistema y redes con las que se interconecta.

- Planos.

- Pliego de condiciones técnicas: condiciones particulares; condiciones generales.

- Presupuesto y medidas.

- Seguridad y salud.

**CE2.2** Incluir en una documentación técnica las partes de un proyecto que sean útiles para tal fin, identificando entre otros planos, esquemas, pliego de condiciones y presupuesto.

**CE2.3** Identificar tareas a realizar (instalación de equipos, elementos auxiliares, instalación de radioenlaces, instalación del sistema de posicionamiento, -tal como GPS u otro- entre otras) en el montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica, recogiendo en la documentación técnica.

**CE2.4** Identificar las fases de montaje de la obra, incluyéndolas en la documentación técnica.

**CE2.5** Interpretar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, incorporándolos a una documentación técnica, según fases de montaje de la obra.

**CE2.6** Describir procedimientos del control (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros), indicando en la documentación técnica medidas de corrección (devoluciones, entre otros).

**CE2.7** Contrastar los medios y equipos (bastidores, equipos, cableado, entre otros) necesarios para el montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica, con los de un inventario de almacén, incluyéndolas en la documentación técnica para elaborar con ellos las hojas de entrega de material, medios y equipos de acuerdo al programa de montaje de la obra, conteniendo su disponibilidad (existencia o no en almacén, fechas de suministro de proveedores entre otros) y optimizando los momentos de entrega.

**C3:** Elaborar programas de aprovisionamiento y montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica, a partir de la información seleccionada de la documentación técnica.

**CE3.1** En un supuesto práctico, a partir de una documentación técnica recopilada de la instalación de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo:

- Elaborar hojas de entrega del material, medios y equipos, optimizando los momentos de entrega de acuerdo al programa de montaje de la obra 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 un almacén para garantizar la disponibilidad y seguridad de los recursos almacenados.
- Elaborar un listado de materiales y medios que se necesitan de acuerdo a cada una de las fases de montaje de una instalación.
- Identificar distintas fases de un programa de montaje de la obra a partir de la documentación técnica y del replanteo de la instalación.
- Describir tareas a realizar en procesos de montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica.
- Identificar materiales, herramientas, equipos y medios de seguridad necesarios para el montaje de cada una de las fases de la obra.

**CE3.2** Planificar el montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo, diseñando un gráfico de cargas de trabajo y la asignación de tiempos correspondientes.

**CE3.3** En un supuesto práctico, a partir de la documentación técnica de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo:

- Establecer las fases del proceso de montaje, teniendo en cuenta el proyecto y el replanteo de la obra.
- Descomponer cada una de las fases (replanteo, montaje, puesta a punto, entre otras) en las distintas tareas (tendido de cableado, fijación, conexionado de equipos, ubicación de radioenlaces, entre otros) que la componen.
- Determinar los equipos, herramientas y medios auxiliares, entre otros, necesarios para ejecutar los procesos de montaje.
- Determinar los recursos humanos y los tiempos de ejecución de cada tarea.
- Determinar las tareas susceptibles de ser "externalizadas", en función de los recursos disponibles.
- Describir puntos de control del proceso (tareas realizadas y fechas).
- Representar la secuenciación de actividades mediante diagramas de cargas de trabajo.
- 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.

- CE3.4** Indicar medios de protección individuales y colectivos a aplicar en cada una de las tareas de montaje relacionándolos con el factor de riesgo asociado.
- C4:** Definir protocolos de puesta a punto y puesta en funcionamiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo, identificándolos a partir del plan de montaje.
- CE4.1** Identificar protocolo de seguridad a seguir en una instalación de elementos de un sistema de telecomunicación de red telefónica, teniendo en cuenta el plan de montaje y la documentación técnica y añadiéndolos en la documentación.
- CE4.2** Definir pruebas de seguridad (seguridad eléctrica, entre otros), indicando puntos a controlar, equipos a utilizar y los niveles de los parámetros de acuerdo a la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones aplicable en la documentación.
- CE4.3** Definir protocolos de puesta a punto y de puesta en funcionamiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica, describiendo procedimientos a seguir en cada caso y elaborando la documentación relativa.
- CE4.4** Definir protocolos y procedimientos de medida a emplear en pruebas funcionales, de puesta en funcionamiento y medidas de parámetros incluyéndolos en una documentación al efecto.
- C5:** Determinar aspectos clave de control aplicables a un proceso de gestión y supervisión del montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica, a partir de una planificación y estudio de seguridad, salud y normativa medioambiental, incluyéndolos en un plan de supervisión del montaje.
- CE5.1** Identificar puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos y resultados incluyéndolos en un plan de supervisión del montaje.
- CE5.2** En un supuesto práctico de gestión y supervisión del programa de montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo:
- Distribuir las tareas de montaje (montaje y conexionado de equipos, fijación de soportes, tendido de cableado, ubicación de radioenlaces, entre otros) entre los equipos de trabajo.
  - Gestionar la distribución de los recursos materiales y equipos.
  - Verificar las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones.
- CE5.3** Organizar la gestión de residuos en el montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo, teniendo en cuenta la normativa medioambiental y de seguridad y salud.
- C6:** Efectuar replanteos de una instalación para la ejecución del montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica, contrastando los planos de obra civil y los esquemas de la misma con su lugar de ubicación en una instalación real.
- CE6.1** Interpretar esquemas y planos de un sistema de telecomunicación de red telefónica, detectando necesidades del montaje (accesos, entre otras) e indicando soluciones que se puedan adoptar aplicando la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.
- CE6.2** Identificar contingencias que puedan surgir (no coincidencia de medidas entre el plano y la obra, características del recinto, entre otras) en el lanzamiento del montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica, describiendo las soluciones adoptadas.
- CE6.3** En un supuesto práctico de lanzamiento del montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo, caracterizado por sus planos, esquemas y documentación técnica:

- Contrastar planos y lugar de ubicación de los equipos y elementos del sistema, identificando las contingencias que surgen en obras reales, para asegurar la viabilidad del montaje.
- Replantear la instalación, considerando los aspectos necesarios (resistencia estructural del recinto, trazado de canalizaciones, ubicación de radioenlaces, soportes, herrajes y bastidores, viabilidad de la obra, interferencia con otras instalaciones, entre otras) para el lanzamiento de la misma.
- Verificar el cumplimiento de los reglamentos y normativas de urbanismo, eléctrica y de telecomunicaciones de aplicación.
- Verificar que los equipos, máquinas, herramientas y equipos de protección, entre otros, son los indicados para cada una de las fases de montaje de la instalación.
- Verificar que el material para la instalación es el indicado en el listado de materiales y sin merma de sus propiedades físicas y eléctricas.
- Verificar el cumplimiento de las medidas de protección, de seguridad y de prevención de riesgos laborales requeridos en las operaciones de montaje.

**C7:** Definir los aspectos clave de control aplicables a los procesos de supervisión del montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica, asegurando la calidad en el proceso de montaje, cumpliendo los objetivos y tiempos programados y la normativa técnica.

**CE7.1** Interpretar la documentación técnica, identificando los subsistemas, equipos y elementos auxiliares.

**CE7.2** En un supuesto práctico, a partir de un proyecto de montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica:

- Describir las fases de montaje, indicando los elementos, materiales, medios técnicos, auxiliares y de seguridad necesarios.
- Detectar las posibles dificultades de montaje en las zonas por las que discurre la instalación e indicar las posibles soluciones que se puedan adoptar.
- Describir los procedimientos, los medios técnicos y de protección personal necesarios para el tendido de cableado, ubicación y fijación de elementos auxiliares, puesta a punto del sistema, entre otros.

**CE7.3** Interpretar la documentación técnica, identificando las fases de montaje y el plan de calidad, describiendo las operaciones de montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica.

**CE7.4** En un supuesto práctico de montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica utilizando el procedimiento, las herramientas definidas para cada fin y los medios de protección y precaución indicados en el plan de seguridad, realizar las siguientes operaciones:

- Realizar el replanteo, cumpliendo con las especificaciones indicadas en los planos y esquemas.
- Seleccionar las herramientas y medios necesarios de acuerdo con las necesidades del montaje.
- Montar canalizaciones y elementos accesorios según la documentación técnica.
- Tender y conectar las líneas de transmisión sin que sufran daños, disponiéndolas de acuerdo a la reglamentación eléctrica y de telecomunicaciones aplicable.
- Marcar y agrupar los conductores, siguiendo el procedimiento establecido en la documentación técnica y plan de proyecto.
- Montar los bastidores y los soportes de los equipos, siguiendo los planos de ubicación y las instrucciones de montaje.
- Instalar y conectar los equipos del sistema, siguiendo los planos.
- Ajustar los equipos de telecomunicación (transmisión, sincronismo entre otros), siguiendo la documentación técnica.

- Verificar el funcionamiento del sistema, realizando pruebas y medidas establecidas en el programa de montaje.

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

**CE7.5** Describir los contenidos de un plan de calidad, relacionándolo con el proceso de montaje y con las normas de calidad.

**CE7.6** En un supuesto práctico de supervisión de un programa de montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica realizar las siguientes operaciones:

- Verificar el cumplimiento de la normativa eléctrica y de telecomunicaciones de aplicación.

- Comprobar que la ubicación de los elementos del sistema coincide con lo establecido en la documentación técnica.

- Verificar que las señales de transmisión, sincronismo, elementos auxiliares y equipos, las conexiones eléctricas, entre otros, cumplen con las condiciones técnicas establecidas.

- Verificar el cumplimiento de los protocolos de puesta a punto y puesta en servicio.

- Comprobar que el sistema cumple los requerimientos de accesibilidad para las operaciones de mantenimiento.

- Elaborar un informe, describiendo las contingencias surgidas y las soluciones adoptadas en el montaje de las instalaciones.

**C8:** Relacionar medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el montaje de un sistema de telecomunicación de red telefónica, asociándolos con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.

**CE8.1** Identificar los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

**CE8.2** Describir las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, diferenciando los necesarios en cada una de las fases de montaje de la instalación.

**CE8.3** Describir las características y finalidad de las señales reglamentarias, indicando lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

**CE8.4** Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral, asociando cada caso con la acción correspondiente.

## 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; C5 respecto a CE5.2; C6 respecto a CE6.3; C7 respecto a CE7.2, CE7.4 y CE7.6.

### 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 Electricidad y electrónica para la gestión y supervisión del montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Electricidad y electrónica.

Corriente alterna y corriente continua.

Magnitudes eléctricas: tensión, corriente, impedancias, potencia, ganancia, frecuencia, entre otros, relaciones entre ellas.

Señales analógicas, digitales y ópticas.

El decibelio: definición y tipos.

Ancho de banda.

Transmisión y propagación de señales electromagnéticas.

Instrumentos de medida.

Medidas: resistencia eléctrica, diferencia de potencial, intensidad de corriente eléctrica, frecuencia, potencia eléctrica y óptica, reflectometría.

Instalaciones eléctricas, corriente continua, puesta a tierra, apantallamiento, interferencias, protecciones y circuitos asociados.

Componentes y circuitos electrónicos: circuitos analógicos y digitales. Fuentes de alimentación, amplificadores, osciladores, moduladores, multiplexores, entre otros.

## 2 Características técnicas de los sistemas de telecomunicación de red telefónica para su montaje

Arquitecturas de redes de telefonía. Funciones y funcionamiento, características, tecnologías, equipos, elementos.

Suministro de energía: sistema eléctrico, instalaciones de baja tensión y corriente continua, circuitos, elementos y protecciones.

Conversión CA/CC Y CC/CA, sistemas electrónicos de alimentación.

Transmisión: conceptos, tipos, modos, modulación, multiplexación, líneas y medios de transmisión.

Medios de transmisión guiados: cables, fibra óptica, tipos, características, normas de tendido e instalación.

Elementos y modos de conexión, tipos, características, normas de instalación, medidas.

Medios de transmisión no guiados: radioenlaces, medidas.

## 3 Equipos y elementos de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Equipos de alimentación: fuentes de alimentación.

Equipos de transmisión: funciones, tipos y características, parámetros, configuración, puesta en marcha inicial, verificación.

Equipos de conmutación y controladoras de radio: funciones, tipos y características, parámetros, configuración, puesta en marcha inicial, verificación.

Elementos de alojamiento, fijación e instalación de equipos.

## 4 Montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica: gestión, supervisión y proyecto

Diagramas de bloques. Esquemas de conexionado.

Interconexión de elementos: sistemas de distribución.

Conexionado físico: conectores, cables, etiquetado, soldadura, fusionado y crimpado.

Interconexionado de equipos.

Tipos y modos de fijación. Herramientas y equipos de montaje.

Instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

Normativa y elementos de seguridad.

Equipos de protección individuales y colectivos.

Canalizaciones y modos de instalación.

Proyecto técnico de montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica: función y finalidad.

Partes de un proyecto: memoria, planos, presupuesto, pliego de condiciones, instrucciones de montaje y puesta a punto, pruebas funcionales, de calidad y de fiabilidad, estudio de seguridad.

Herramientas ofimáticas y de diseño asistido por ordenador (CAD).

## 5 Programación y seguimiento de proyectos de montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Fases del proyecto.

Programación de tareas y asignación de tiempos y recursos.

Técnicas de planificación. Aplicación de técnicas CPM / PERT y diagramas de Gantt.

Documentos para la planificación y para el seguimiento del montaje.

Herramientas informáticas para la programación y seguimiento de proyectos.

Documentación final del proceso de montaje.

## 6 Gestión de la calidad en el montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Conceptos fundamentales y normativa de calidad.

Plan de calidad en la ejecución de proyectos de montaje y de estaciones base de telefonía.

Criterios a adoptar para garantizar la calidad.

Fases y procedimientos de control de calidad.

Gestión de la calidad.

## 7 Gestión y supervisión de la seguridad, salud laboral y residuos en el montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Normativa sobre seguridad y salud laboral de montaje de estaciones base de telefonía.

Riesgos: eléctricos, en espacios confinados, otros factores de riesgo.

Técnicas de manipulación y traslado de cargas.

Plan de seguridad.

Medios y equipos de seguridad individuales y colectivos.

Señalización, modos y señales.

Actuaciones en caso de accidentes, primeros auxilios, traslado de accidentados.

Normativa de aplicación en la gestión de residuos.

Tipos de residuos.

Plan de gestión de residuos.

Gestión de residuos en las actividades de montaje.

## 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 y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 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 y supervisión de los procesos de montaje de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, que se acreditará mediante una de las 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

### Gestión y supervisión de procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Nivel:	3
Código:	MF1574_3
Asociado a la UC:	UC1574_3 - Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

#### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar los tipos de sistemas de telecomunicación de red telefónica, en función de su tipo de acceso, tecnología y estándar, identificando los equipos y elementos susceptibles de mantenimiento.

**CE1.1** Describir el funcionamiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica, relacionándolo con el tipo de acceso a la red (fija y móvil).

**CE1.2** Realizar el diagrama de bloques, incluyendo los sistemas de telecomunicación que forman las redes telefónicas, independientemente de su tipo de acceso (fijas y móviles).

**CE1.3** Clasificar los tipos de sistemas de telecomunicación, dependiendo de la tecnología y estándares utilizados y la función que realizan.

**CE1.4** Describir las características funcionales de los sistemas de telecomunicación, relacionándolos con sus equipos y módulos característicos.

**CE1.5** Describir los tipos de recintos de telecomunicaciones, relacionando sus características.

**CE1.6** Identificar los equipos y elementos susceptibles de mantenimiento, relacionando sus características.

**C2:** Analizar la información de un proyecto de un sistema de telecomunicación de red telefónica, incluyendo aquella necesaria en un plan de mantenimiento y en un programa de aprovisionamiento.

**CE2.1** Seleccionar las partes de un proyecto (planos, esquemas, pliego de condiciones, entre otros) y la documentación técnica (manuales del fabricante, instrucciones de servicio, entre otros) que sea útil, incluyéndolas en el plan de mantenimiento.

**CE2.2** Identificar tipos de mantenimiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica (mantenimiento preventivo, mantenimiento correctivo) y las tareas a realizar, diferenciándolos e incluyéndolos en un plan.

**CE2.3** Interpretar el listado de los equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros, realizando el programa de aprovisionamiento, según el tipo de mantenimiento.

**CE2.4** Describir los procedimientos del control de aprovisionamiento (control de almacén, forma y plazos de entrega, destinos, entre otros), incluyéndolos en el plan de mantenimiento.

**CE2.5** En un supuesto práctico, definir el programa de mantenimiento preventivo de un sistema de telecomunicación de red telefónica, elaborando un gráfico de cargas de trabajo y tipo teniendo en cuenta:

- El modelo de ficha de mantenimiento.
- Las instrucciones de los fabricantes.
- La ubicación del sistema.
- La interconexión con otras redes.
- El tipo de servicio prestado.
- Los procedimientos y tiempos de parada y puesta en servicio.
- Los puntos de inspección.
- Las intervenciones a realizar.
- Los indicadores de indisponibilidad de la red.
- La franja horaria con menor incidencia en los clientes.
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- Los medios de seguridad.
- La secuenciación de las intervenciones.
- El histórico de averías.
- Los medios de protección individuales y colectivos a aplicar en cada una de las tareas.

**CE2.6** En un supuesto práctico, definir los procedimientos de mantenimiento correctivo de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo, elaborando un gráfico de cargas de trabajo y teniendo en cuenta:

- Las instrucciones de los fabricantes.
- El tiempo de respuesta adecuado.
- La interconexión con otras redes.
- El tipo de servicio prestado.
- Los procedimientos y tiempos de parada y puesta en servicio.
- La ubicación del sistema.
- Las intervenciones a realizar.
- Los indicadores de indisponibilidad de la red.
- La franja horaria con menor incidencia en los clientes.
- Los recursos humanos y materiales necesarios.
- La intercambiabilidad de elementos.
- Los ajustes a realizar
- Los medios de seguridad.
- El histórico de averías.
- Factores imprevisibles y estratégicos.
- Los medios de protección individuales y colectivos a aplicar en cada una de las tareas.

**CE2.7** Elaborar propuestas para la mejora del mantenimiento y del ahorro energético, analizando los procesos de mantenimiento de un sistema en su conjunto (proactividad).

**CE2.8** Planificar un aprovisionamiento, interpretando las características de equipos, medios, elementos auxiliares, despieces, entre otros y teniendo en cuenta la secuenciación y necesidades de unas actividades de mantenimiento.

**C3:** Determinar aspectos clave de control aplicables a un proceso de gestión y supervisión del plan de mantenimiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo, tomando como punto de partida la planificación del mantenimiento y el plan de acción preventiva y la normativa medioambiental.

**CE3.1** Indicar los puntos de control del proceso, teniendo en cuenta tiempos, resultados y acuerdos de nivel de servicio.

**CE3.2** En un supuesto práctico de gestión y supervisión del plan de mantenimiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica tipo:

- Distribuir las tareas de mantenimiento (preventivo y correctivo) entre los equipos de trabajo.

- Gestionar la distribución de los recursos materiales y equipos.
- Verificar las pautas a seguir para asegurar la calidad en el proceso de montaje de las instalaciones.

**CE3.3** Organizar la gestión de residuos en el mantenimiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica, teniendo en cuenta la normativa medioambiental.

**C4:** Aplicar técnicas de localización y diagnóstico de disfunciones y averías en un sistema de telecomunicación de red telefónica, localizando e identificando la disfunción o avería, determinando las causas que la producen y aplicando los procedimientos requeridos en condiciones de seguridad.

**CE4.1** Describir la tipología y características de las averías que se producen en los equipos e instalaciones de un sistema de telecomunicación de red telefónica, determinando la causa de las mismas y sus efectos en el sistema.

**CE4.2** Localizar averías en un sistema de telecomunicación de red telefónica, utilizando técnicas de diagnóstico, localización, medida y los medios específicos en cada caso.

**CE4.3** En un supuesto práctico de diagnóstico de averías en un sistema de telecomunicación de red telefónica, a partir de la documentación técnica:

- Interpretar la documentación técnica, identificando los distintos equipos y elementos que lo componen.
- Describir la aplicación y los procedimientos de utilización de los equipos e instrumentos de medida (multímetro, medidor de potencia óptica, monitor para señal digital, entre otros) para el diagnóstico de las averías.
- Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce y medidas realizadas, determinando el subsistema afectado (alimentación, transmisión, radioenlace, sincronismo entre otros).
- Enunciar hipótesis de la causa o causas que pueden producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el sistema.
- Definir el procedimiento de intervención para determinar la causa o causas que producen la avería.
- Localizar el elemento responsable de la avería en el tiempo estimado.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**C5:** Determinar los aspectos clave de control aplicables a los procesos de supervisión y de reparación de disfunciones o averías previamente diagnosticadas en un sistema de telecomunicación de red telefónica, utilizando los procedimientos, medios y herramientas en condiciones de seguridad y calidad.

**CE5.1** Interpretar una documentación técnica, identificando los subsistemas, equipos y elementos auxiliares.

**CE5.2** En un supuesto práctico de reparación de averías en un sistema de telecomunicación de red telefónica con elementos reales, a partir de la documentación técnica:

- Identificar en el sistema los subsistemas (alimentación, transmisión, radioenlace, sincronismo entre otros) y sus elementos afectados, relacionándolos con los esquemas de la documentación técnica.
- Verificar sobre la instalación los síntomas diagnosticados de la disfunción o avería.
- Seleccionar las herramientas, útiles e instrumentos de medida adecuados para las intervenciones necesarias, que se deban realizar en la reparación de la avería.
- Realizar las intervenciones correctivas en los subsistemas (alimentación, transmisión, radioenlace, sincronismo, entre otros).

- Realizar los ajustes de los equipos y elementos intervenidos.
- Realizar las pruebas de comprobación para conocer las condiciones y los niveles de los parámetros del sistema.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**CE5.3** Interpretar los protocolos de actuación y el plan de calidad para el mantenimiento correctivo de un sistema de telecomunicación de red telefónica, identificando los procesos de supervisión a realizar.

**CE5.4** En un supuesto práctico de supervisión de reparación de averías en un sistema de telecomunicación de red telefónica con elementos reales, a partir de la documentación técnica:

- Supervisar que las intervenciones correctivas en elementos y equipos del sistema se ajustan al plan de calidad.
- Supervisar que los resultados obtenidos en las medidas y pruebas se ajustan a los parámetros establecidos en la documentación técnica.
- Verificar el restablecimiento de las condiciones funcionales y el restablecimiento del servicio, si procede.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**C6:** Determina aspectos clave de control aplicables a procesos de supervisión y realización del mantenimiento preventivo de un sistema de telecomunicación de red telefónica, para asegurar el funcionamiento y conservación del mismo, de acuerdo a los objetivos programados en un plan de mantenimiento y a la normativa de aplicación.

**CE6.1** Interpretar la documentación técnica, identificando subsistemas, equipos y elementos auxiliares.

**CE6.2** Interpretar los protocolos de actuación y el plan de calidad para el mantenimiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica, identificando los procedimientos de supervisión.

**CE6.3** En un supuesto práctico de supervisión de un programa de mantenimiento preventivo de un sistema de telecomunicación de red telefónica, verificar:

- El cumplimiento de la normativa de aplicación y del plan de calidad.
- La realización de las intervenciones de acuerdo al plan de mantenimiento.
- Las líneas de transmisión, elementos de conexión, entre otros, y los elementos reemplazados de las distintas instalaciones, cumplen con las condiciones técnicas establecidas.
- Realizar las pruebas de comprobación y verificación para conocer el estado de la instalación y los niveles de los parámetros establecidos en el plan de mantenimiento.
- Elaborar un informe de las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos.

**C7:** Relacionar medios y equipos de seguridad individuales y colectivos empleados en el mantenimiento de un sistema de telecomunicación de red telefónica, con los factores de riesgo que se pueden presentar en los mismos.

**CE7.1** Identificar medios y equipos de seguridad individuales y colectivos, relacionándolos con el factor de riesgo asociado.

**CE7.2** Describir las características de los medios y equipos de seguridad individuales y colectivos utilizados, asociándolos a cada una de las intervenciones.

**CE7.3** Describir las características y finalidad de las señales reglamentarias, indicando lugares de riesgo y situaciones de emergencia.

**CE7.4** Describir los procedimientos de actuación a seguir ante un accidente laboral en función del tipo de accidente y siguiendo las recomendaciones del plan de prevención.

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

C2 respecto a CE2.5 y CE2.6; C3 respecto a CE3.2; C4 respecto a CE4.3; C5 respecto a CE5.2 y CE5.4; C6 respecto a CE6.3.

### 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 Electricidad y electrónica para la gestión y supervisión del mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Electricidad y electrónica. Corriente alterna y corriente continua.

Magnitudes eléctricas: tensión, corriente, impedancias, potencia, ganancia, frecuencia, entre otros, relaciones entre ellas.

Señales analógicas y digitales.

El decibelio: definición y tipos.

Ancho de banda.

Transmisión y propagación de ondas electromagnéticas.

Instrumentos de medida.

Medidas: resistencia eléctrica, diferencia de potencial, intensidad de corriente eléctrica, frecuencia, potencia eléctrica y óptica, reflectometría.

Instalaciones eléctricas, corriente continua, puesta a tierra, apantallamiento, interferencias, protecciones y circuitos asociados.

Componentes y circuitos electrónicos: circuitos analógicos y digitales; fuentes de alimentación, amplificadores, osciladores, moduladores, multiplexores, entre otros.

### 2 Características técnicas de los sistemas de telecomunicación de red telefónica para su mantenimiento

Arquitecturas de redes de telefonía. Funciones y funcionamiento, características, tecnologías, equipos, elementos.

Suministro de energía: sistema eléctrico, instalaciones de baja tensión y corriente continua, circuitos, elementos y protecciones.

Conceptos de conversión CA/CC Y CC/CA, sistemas electrónicos de alimentación.

Transmisión: conceptos, tipos, modos, modulación, multiplexación, líneas y medios de transmisión.

Medios de transmisión guiados: cables, fibra óptica, tipos, características, normas de tendido e instalación.

Elementos y modos de conexión, tipos, características, normas de instalación, medidas.

Medios de transmisión no guiados: radioenlaces, medidas.

### 3 Mantenimiento de equipos y elementos de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Equipos de alimentación: fuentes de alimentación. Mantenimiento preventivo y correctivo.

Equipos de transmisión: funciones, tipos y características, parámetros, configuración, puesta en marcha inicial, verificación. Mantenimiento preventivo y correctivo.

Equipos de conmutación y controladoras de radio: funciones, tipos y características, parámetros, configuración, puesta en marcha inicial, verificación. Mantenimiento preventivo y correctivo.

Elementos de alojamiento, fijación e instalación de equipos: bastidores, armarios, entre otros. Mantenimiento preventivo y correctivo.

### 4 Técnicas de mantenimiento en los sistemas de telecomunicación de red telefónica: gestión y supervisión del mantenimiento

Tipología de averías.

Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

Técnicas de diagnóstico: pruebas, medidas, procedimientos.

Tipos de mantenimiento.

Mantenimiento preventivo: procedimientos establecidos; sustitución de elementos fungibles en función de su vida útil.

Mantenimiento correctivo: mantenimiento correctivo programado; procedimientos establecidos. Operaciones de ampliación y reforma en la red.

Normativa y elementos de seguridad. Equipos de protección individuales y colectivos.

### 5 Programación y seguimiento del mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Planificación del mantenimiento y aprovisionamiento.

Programa del mantenimiento preventivo.

Procedimientos de mantenimiento correctivo.

Programación de tareas y asignación de tiempos y recursos en el mantenimiento.

Técnicas de planificación. Aplicación de técnicas CPM / PERT y diagramas de Gantt.

Documentos para la planificación y para el seguimiento del mantenimiento.

Herramientas informáticas para la programación y seguimiento del mantenimiento.

Organización de almacén para mantenimiento.

### 6 Gestión de la calidad en el mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Conceptos y normativa de calidad.

Plan de calidad en la ejecución del mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica.

Criterios a adoptar para garantizar la calidad.

Fases y procedimientos de control de calidad.

Gestión de la calidad.

### 7 Gestión y supervisión de la seguridad, salud laboral y residuos en el mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Normativa sobre seguridad y salud laboral en el mantenimiento.

Riesgos: eléctricos, en espacios confinados, otros factores de riesgo.

Técnicas de manipulación y traslado de cargas.

Plan de seguridad.

Medios y equipos de seguridad individuales y colectivos.  
Señalización, modos y señales.  
Actuaciones en caso de accidentes, primeros auxilios, traslado de accidentados.  
Normativa de aplicación en gestión de residuos.  
Tipos de residuos.  
Plan de gestión de residuos.  
Gestión de residuos en 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 y protección medioambiental. Se considerará con carácter orientativo como espacios de uso:

- Taller de 4 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 y supervisión de los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica, que se acreditará mediante una de las 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.