

## CUALIFICACIÓN PROFESIONAL:

Desarrollo de proyectos de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios

Familia Profesional:	<b>Electricidad y Electrónica</b>
Nivel:	<b>3</b>
Código:	<b>ELE258_3</b>
Estado:	<b>BOE</b>
Publicación:	<b>RD 1115/2007</b>

### Competencia general

Desarrollar proyectos para la recepción y distribución de señales de radio y televisión, instalaciones de telefonía y redes de voz y datos en el entorno de edificios a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, de acuerdo con las especificaciones, normas y procedimientos establecidos, asegurando la calidad y la seguridad de las instalaciones.

### Unidades de competencia

- UC0826\_3:** Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.
- UC0827\_3:** Desarrollar proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.
- UC0828\_3:** Desarrollar proyectos de infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

### Entorno Profesional

#### Ámbito Profesional

Desarrolla su actividad profesional en pequeñas y medianas empresas mayoritariamente privadas, integrándose en la oficina técnica en las áreas de desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión, instalaciones de telefonía e infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios, bien por cuenta propia o ajena, estando regulada la actividad por la Normativa de las Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones.

#### Sectores Productivos

Se ubica en los sectores de: Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción de señales de radio y televisión en el entorno de edificios. Desarrollo de instalaciones de comunicación interior. Desarrollo de instalaciones de telefonía. Desarrollo de instalaciones de redes de voz y datos.

#### Ocupaciones y puestos de trabajo relevantes

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

- Proyectista electrotécnico
- Proyectista en Instalaciones singulares (antenas, telefonía, interfonía, megafonía, seguridad y energía solar fotovoltaica) para viviendas y edificios

- Técnico en proyectos electrotécnicos

## **Formación Asociada** ( 480 horas )

### **Módulos Formativos**

- MF0826\_3:** Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios. ( 180 horas )
- MF0827\_3:** Desarrollo de proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios. ( 120 horas )
- MF0828\_3:** Desarrollo de proyectos de redes de voz y datos en el entorno de edificios. ( 180 horas )

## UNIDAD DE COMPETENCIA 1

Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.

Nivel: 3  
Código: UC0826\_3  
Estado: BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de los edificios a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

**CR1.1** Los esquemas generales de la infraestructura proyectada para el edificio se completan y recogen las arquetas, los recintos (inferior, superior o único), registros (secundarios, de enlace, entre otros) en cada vertical, puntos de acceso y bases de acceso terminal y tienen en cuenta las características del trazado, tipo de edificio o local, tipo de instalación de radiodifusión sonora (TV terrenal, por satélite y vía cable), entre otros, necesarios para configuración de la instalación.

**CR1.2** Las instalaciones de los servicios que constituyen la Infraestructura Común de Telecomunicaciones (en planta sótano o garaje, en planta baja, en planta tipo, entre otros), se recogen en los croquis descriptivos.

**CR1.3** Los croquis o esquemas de principio de la instalación recogen los elementos de captación de señales, los elementos activos (amplificadores monocanal y de banda ancha, entre otros), los elementos pasivos (mezcladores y distribuidores, entre otros), la distribución del cableado y puntos de acceso al usuario, entre otros, con su identificación y acotación en metros y los esquemas de detalle recogen la configuración de las cabeceras, los conexionados específicos, las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados, entre otros.

**CR1.4** La instalación se diseña y dimensiona (selección del emplazamiento y parámetros de las antenas, plan de frecuencias, número de tomas, amplificadores, derivadores/distribuidores, mezcladores, puntos de acceso de usuario, entre otros), teniendo en cuenta la previsión de la demanda en función del uso del inmueble (vivienda, oficinas, locales comerciales, entre otros), clase de actividad predominante, ampliaciones y previsión de incorporación de las señales de satélite.

**CR1.5** Los cálculos de los parámetros básicos de la instalación (niveles de señal en tomas de usuario para el mejor y peor caso, atenuación a diversas frecuencia, respuesta amplitud/frecuencia, relación señal/ruido, intermodulación, entre otros) se completan o realizan, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

**CR1.6** Los cálculos de los de los soportes (mástiles, torretas, entre otros) para las antenas en la ubicación correspondiente, se completan o realizan teniendo en cuenta la fuerza del viento y los esfuerzos verticales, entre otros, y cumpliendo los reglamentos y ordenanzas de aplicación, utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

**CR1.7** El emplazamiento de los componentes de la instalación (antenas, soportes, mástiles, amplificadores, distribuidores, mezcladores, entre otros) se determina permitiendo optimizar el aprovechamiento de los espacios disponibles y permite el mantenimiento.

**CR1.8** La red de tierra y el equipamiento eléctrico de los recintos de telecomunicaciones se configuran de acuerdo a la normativa electrotécnica vigente.

**CR1.9** El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria y del pliego de condiciones del proyecto: la finalidad, emplazamiento, el plan de frecuencias, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

**RP2:** Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de televisión y radio en el entorno de los edificios, a partir del informe de especificaciones y cumpliendo con los reglamentos de aplicación

**CR2.1** Los equipos (amplificadores, moduladores, mezcladores, entre otros), elementos (soportes, anclajes, tomas de usuario, antenas, mástiles, entre otros), cableado y materiales, se seleccionan de acuerdo a las normas de homologación del sector e internas de la empresa.

**CR2.2** El modelo y rango de los equipos, conductores y elementos de la instalación se seleccionan cumpliendo con la función requerida.

**CR2.3** Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas y características del montaje.

**CR2.4** La elección de equipos, elementos y cableado de la instalación se realiza conjugando las garantías de "intercambiabilidad" (compatibilidad), suministro y costes.

**CR2.5** Los equipos, cableado y elementos de la instalación se identifican de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo, entre otras, del fabricante.

**CR2.6** El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar la memoria, pliego de condiciones, presupuestos y el estudio básico de seguridad.

**RP3:** Elaborar planos de trazado general, esquemas de principio y esquemas eléctricos de las instalaciones a partir de los croquis y esquemas desarrollados, con la calidad requerida.

**CR3.1** La representación de los planos y esquemas de la instalación se realiza:

- Con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, aplicando las normas internas de la empresa.
- Identificando las diferentes instalaciones de telecomunicaciones y sus componentes.
- Utilizando el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

**CR3.2** La ubicación del edificio se recoge en el plano de situación indicando tipo y nombre de la vía, municipio y coordenadas geográficas, entre otros).

**CR3.3** La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos se realiza permitiendo conocer las relaciones establecidas entre ellos, los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de equipos y elementos constituyentes de la instalación.

**CR3.4** El emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los equipos, conducciones y cableado, entre otros, definidos en los planos descriptivos y esquemas de principio de la instalación se realiza teniendo en cuenta los requerimientos de seguridad y cumpliendo con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

**CR3.5** Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las instalaciones de telecomunicación.

**CR3.6** Los planos generales, de sección transversal y los esquemas de principio, conexionado y de montaje se realizan cumpliendo con la normativa vigente, especificaciones y criterios de diseño determinados, con los niveles de calidad establecidos.

**CR3.7** El protocolo de pruebas, en función de los cálculos, se cumple en la implantación definida.

**CR3.8** La normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones se cumple en la implantación definida.

**CR3.9** El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad, se actualiza en el caso de existir variaciones.

**RP4:** Determinar costes de instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de televisión y radio en el entorno de los edificios, definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando precios unitarios establecidos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

**CR4.1** Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las operaciones a realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

**CR4.2** Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

**CR4.3** El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando todos los trabajos a realizar e incluye todos los materiales utilizados.

**CR4.4** Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y están ubicadas con la unidad de medida precisa.

**CR4.5** La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

**RP5:** Elaborar especificaciones técnicas de características, pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos e instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de los edificios.

**CR5.1** Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido.

**CR5.2** Las condiciones de almacenamiento y de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

**CR5.3** Las condiciones de recepción y el protocolo de pruebas de la instalación se especifican claramente en la documentación correspondiente.

**CR5.4** Los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener) se especifican claramente en la documentación correspondiente.

**RP6:** Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de telecomunicación para la recepción de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.

**CR6.1** El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de uso, de funcionamiento y de seguridad, para la comunidad y los usuarios así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

**CR6.2** El manual de mantenimiento se elabora se elabora especificando los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

**RP7:** Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de televisión y radio en el entorno de los edificios.

**CR7.1** Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de mástiles y torretas, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

**CR7.2** Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

**CR7.3** El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicación, "Plotter" de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora. Programas informáticos de cálculo y simulación de instalaciones de Telecomunicación.

### Productos y resultados

Planos de proyectos de instalaciones de telecomunicación utilizadas en la recepción y distribución de señales de TV y radio. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Costes de instalaciones. Manuales de uso. Manuales de mantenimiento. Estudio básico de seguridad y salud.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyectos de infraestructura común de telecomunicaciones. Manuales de los distintos equipos. Catálogos de productos. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre pararrayos. Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios. (ICT). Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre compatibilidad electromagnética. Planos Generales. Esquemas de principio. Planos de detalle. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Unidades de obra. Costes de instalaciones.

Especificaciones técnicas de ejecución pruebas y ensayos de instalaciones de TV y radio. Manuales de mantenimiento de instalaciones de TV y radio.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 2

### Desarrollar proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

Nivel: 3  
Código: UC0827\_3  
Estado: BOE

#### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

**CR1.1** Los esquemas generales, de principio y detalle de la infraestructura proyectada para el edificio se completan y recogen:

- Las arquetas, los recintos (inferior, superior o único), registros (secundarios, de enlace, entre otros) en cada vertical, puntos de acceso y bases de acceso terminal, entre otros, necesarios para configuración de la instalación.
- La asignación de cables por planta y vivienda, el cableado, regletas y puntos de acceso al usuario identificados con relación al proyecto, los puntos de acceso al usuario con acotaciones en metros, entre otros.
- Los conexionados específicos y las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados.

**CR1.2** El diseño y dimensionado de la red (número y tipo de cables, número de pares, tomas de acceso de usuario, u otros) tiene en cuenta la previsión de la demanda en función del uso del inmueble (vivienda, oficinas, locales comerciales), clase de actividad predominante, ampliaciones puntuales, la demanda telefónica a largo plazo y cumpliendo la normativa vigente.

**CR1.3** La configuración de la instalación se realiza teniendo en cuenta el tipo de instalación: RTB, RDSI, cable, vía radio, entre otros y el número de puntos de acceso, el tipo del edificio o local, las características del trazado, y accesibilidad, entre otros.

**CR1.4** Los cálculos de los parámetros básicos (continuidad, resistencia óhmica, pruebas de retrodifusión y dispersión, entre otros) se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos de cálculo establecidos.

**CR1.5** Las características de los equipos (centralitas, terminales telefónicos, porteros automáticos, unidad de radio, entre otros) y elementos son los requeridos para el funcionamiento de la instalación y responden a los requerimientos del montaje.

**CR1.6** El emplazamiento de los componentes de la instalación (armarios, cajas, canalizaciones, entre otros) permite optimizar el aprovechamiento de los espacios disponibles y contempla la reglamentación vigente.

**CR1.7** La red de tierras de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente.

**CR1.8** Los croquis y esquemas recogen con precisión toda la información para la posterior elaboración de los planos de la instalación y de la memoria.

**CR1.9** El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria y del pliego de condiciones del proyecto: la finalidad,

emplazamiento, asignación de pares, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

**RP2:** Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios a partir del informe de especificaciones y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

**CR2.1** Los equipos, elementos y materiales seleccionados (centralitas, unidades de radio, SAI's terminales, cableados, conducciones, antenas, entre otros) responden a las normas de homologación del sector e interna de la empresa.

**CR2.2** El modelo y rango de los equipos, conductores y accesorios eléctricos cumple con la función requerida.

**CR2.3** La elección de equipos, elementos y tipos de cables se realiza conjugando las garantías de "intercambiabilidad" (compatibilidad), suministro y costes.

**CR2.4** Los equipos, cableado y elementos, entre otros, de la instalación se identifican de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo, entre otros, del fabricante.

**CR2.5** Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas, características del montaje y cumplen la normativa vigente.

**CR2.6** La elección de equipos, elementos y cableado de la instalación se realiza conjugando las garantías de "intercambiabilidad" (compatibilidad), suministro y costes.

**CR2.7** El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar los presupuestos, memoria, pliego de condiciones y el estudio básico de seguridad.

**RP3:** Elaborar planos de trazado general, emplazamiento y esquemas de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios a partir de los croquis y esquemas desarrollados, con la calidad requerida.

**CR3.1** La representación de los planos y esquemas de la instalación se realiza:

- Con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, aplicando las normas internas de la empresa.
- Identificando las diferentes instalaciones de telecomunicaciones y sus componentes.
- Utilizando el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

**CR3.2** La ubicación del edificio se recoge en el plano de situación indicando tipo y nombre de la vía, municipio y coordenadas geográficas, entre otros)

**CR3.3** La disposición gráfica de la representación de los elementos en los esquemas de principio, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación se realiza permitiendo conocer las relaciones establecidas entre ellos, los valores característicos en cada circuito y las especificaciones de equipos y elementos constituyentes de la instalación.

**CR3.4** El emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los recintos, registros, equipos, conducciones y cableado, puntos de acceso al usuario, entre otros, definidos en los planos descriptivos y esquemas de principio de la instalación se realiza teniendo en cuenta los requerimientos de seguridad y cumpliendo con los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

**CR3.5** Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las instalaciones de telecomunicación.

**CR3.6** Los planos generales, descriptivos, de sección transversal y los esquemas de principio, conexión y de montaje se realizan cumpliendo con la normativa vigente, especificaciones y criterios de diseño determinados, con los niveles de calidad establecidos.

**CR3.7** El protocolo de pruebas, en función de los cálculos, se cumple en la implantación definida.

**CR3.8** La normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones se cumple en la implantación definida.

**CR3.9** El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad se actualiza en el caso de existir variaciones.

**RP4:** Determinar costes de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando baremos establecidos y precios unitarios, a partir de la documentación técnica del proyecto.

**CR4.1** Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las operaciones a realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

**CR4.2** Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

**CR4.3** El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando todos los trabajos que se van a realizar e incluye todos los materiales utilizados.

**CR4.4** Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y está ubicada con la unidad de medida precisa.

**CR4.5** La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

**RP5:** Elaborar especificaciones técnicas de características, pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

**CR5.1** Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido

**CR5.2** Las condiciones de almacenamiento y las condiciones de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

**CR5.3** Las condiciones de recepción y el protocolo de pruebas de la instalación se especifican claramente en la documentación correspondiente.

**CR5.4** Los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener), se especifican claramente en la documentación correspondiente.

**RP6:** Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

**CR6.1** El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de uso, de funcionamiento y de seguridad, para la comunidad y los usuarios así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

**CR6.2** El manual de mantenimiento se elabora se elabora especificando los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

**RP7:** Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

**CR7.1** Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de equipos, entre otros) de ejecución de la instalación se identifican con precisión.

**CR7.2** Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

**CR7.3** El estudio básico de seguridad y salud se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicación, "Plotter" de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora.

### Productos y resultados

Planos de proyectos de instalaciones de telefonía. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Costes de instalaciones. Manuales de uso. Manuales de mantenimiento. Estudio básico de seguridad y salud.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyectos realizados, Esquemas y planos previos, Manuales de los distintos equipos, Catálogos de productos, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios. (ICT). Normativa sobre prevención de riesgos laborales, Normativa sobre compatibilidad electromagnética. Planos Generales. Planos funcionales. Planos de detalle. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Unidades de obra. Costes de instalaciones de telefonía. Especificaciones técnicas de ejecución pruebas y ensayos de instalaciones de telefonía. Programas de montaje de instalaciones de telefonía.

## UNIDAD DE COMPETENCIA 3

Desarrollar proyectos de infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

Nivel: 3  
Código: UC0828\_3  
Estado: BOE

### Realizaciones profesionales y criterios de realización

**RP1:** Desarrollar croquis, esquemas y determinar las características de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de redes locales de datos, a partir de condiciones y criterios previos de diseño, cumpliendo los reglamentos de aplicación.

**CR1.1** Los esquemas funcionales, generales y de detalle se completan recogiendo:

- Las canalizaciones, los recintos, los registros y las bases de acceso terminal, entre otros.
- Los elementos de captación de señales (redes VSAT, LMDS, entre otros), la ubicación y distribución de equipos en recintos y "racks", los cableados de acceso, verticales y horizontales y los puntos de acceso al usuario con acotaciones en metros, entre otros.
- Los conexionados específicos y las soluciones particulares del tendido de canalizaciones y cableados, entre otros.

**CR1.2** En el diseño y dimensionado de la red (emplazamiento de los equipos, servidores, hubs, switches, routers, puntos de acceso de usuario, u otros), se tiene en cuenta la previsión de la demanda en función del uso del inmueble (oficinas, locales comerciales, industrias), clase de actividad predominante, ampliaciones puntuales y conexión con otras redes, entre otros.

**CR1.3** En la configuración se tiene en cuenta el tipo de instalación (cable, fibra, mixtas, inalámbricas, VSAT, u otros), velocidad de transmisión, puntos de acceso, el tipo del edificio o local, las características del trazado, accesibilidad, entre otros.

**CR1.4** Los cálculos de las magnitudes (atenuaciones, niveles de señal, entre otros), se realizan utilizando tablas, programas informáticos y procedimientos establecidos.

**CR1.5** Las características de los equipos (servidores, hubs, switches, routers, entre otros), y elementos (anclajes, soportes, mástiles, entre otros), se definen en función de los requerimientos de la instalación y responden a los requerimientos del montaje.

**CR1.6** El emplazamiento de los componentes de la instalación (servidores, hubs, switches, routers, entre otros), en los recintos o armarios de comunicaciones (racks) se define optimizando los espacios disponibles, contemplando la reglamentación vigente y permitiendo el mantenimiento.

**CR1.7** La red de tierra de la instalación se configura de acuerdo con las medidas de seguridad eléctrica requerida y prescrita por la normativa electrotécnica vigente.

**CR1.8** Los croquis y esquemas recogen con precisión toda la información para la posterior elaboración de los planos de la instalación.

**CR1.9** El informe de especificaciones recoge con precisión todos los datos necesarios para la elaboración de la memoria del proyecto: la finalidad, emplazamiento, conductores, las características funcionales y técnicas, así como los equipos y elementos, entre otros, de la instalación.

**RP2:** Seleccionar los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de redes de voz y datos a partir del informe de especificaciones y cumpliendo los reglamentos de aplicación.

**CR2.1** Los equipos (routers, switches, servidores, entre otros), periféricos, cableado, puntos de acceso y antenas para redes inalámbricas y materiales seleccionados responden a las normas de homologación del sector e interna de la empresa.

**CR2.2** Los parámetros de selección de los elementos de la instalación responden a las especificaciones técnicas y características del montaje.

**CR2.3** El modelo y rango de los equipos, conductores y accesorios eléctricos cumple con la función requerida.

**CR2.4** La elección de equipos, elementos y cableado se realiza conjugando las garantías de "intercambiabilidad" (compatibilidad), suministro y costes.

**CR2.5** Los equipos, cableado y elementos, entre otros, de la instalación se identifican (etiquetan) de forma inconfundible con todas las referencias de marca, modelo entre otros, del fabricante.

**CR2.6** El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad con todas las referencias técnicas, normas de homologación, identificación de fabricantes y precios unitarios, entre otros, se recoge en el informe correspondiente y permite elaborar la memoria, pliego de condiciones, presupuestos y el estudio básico de seguridad.

**RP3:** Elaborar planos de trazado general, emplazamiento y esquemas de las instalaciones de redes de voz y datos, con la calidad requerida.

**CR3.1** La representación de los planos de la instalación, esquemas, entre otros:

- Se realiza con la simbología y convencionalismos normalizados de aplicación y, en su caso, con las normas internas de la empresa.
- Permite la identificación de los diferentes circuitos o sistemas y de sus componentes.
- Utiliza el sistema de representación y la escala más adecuados a los contenidos.

**CR3.2** La disposición gráfica de la representación de los elementos, sus agrupaciones y los sistemas de referencia y codificación en los diferentes planos, permite:

- Identificar las relaciones establecidas entre ellos
- Realizar el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación.
- Identificar los equipos y los elementos de la instalación.

**CR3.3** En el emplazamiento, trazado, dimensiones y especificaciones técnicas de los equipos, tomas de usuario, conducciones y cableado definidos en los planos generales de la instalación se tienen en cuenta las normas de seguridad y los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

**CR3.4** En el trazado de la instalación se tiene en cuenta las características y uso de los edificios, lugar donde se ubica y otros tipos de instalaciones.

**CR3.5** Los planos de detalle de montaje de las instalaciones, equipos y de sus elementos se realizan:

- Atendiendo a la disposición óptima de los equipos en los racks.
- Indicando los conexionados de los equipos distribuidores.
- Indicando los encuentros y pasos por los edificios y elementos de construcción, cambios de posición, cruces y derivaciones en el trazado de las redes.
- Teniendo en cuenta los anclajes, soportes de conducciones y equipos, las condiciones del edificio u obra civil del entorno y los reglamentos y ordenanzas de aplicación.

**CR3.6** La implantación definida cumple con la normativa vigente referente a la seguridad de las personas, equipos e instalaciones.

**CR3.7** Los planos de conexionado y de montaje cumplen con las especificaciones y criterios de diseño determinados, consiguiendo los niveles de calidad establecidos.

**CR3.8** El listado general de equipos, elementos de la instalación y medios de seguridad se actualiza en el caso de existir variaciones.

**RP4:** Determinar costes de instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios definiendo las unidades de obra y las cantidades de cada una de ellas, aplicando precios unitarios establecidos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

**CR4.1** Las unidades de obra establecidas se descomponen para obtener su costo aplicando procedimientos establecidos, determinando:

- Los elementos que la componen.
- Las cantidades de cada una de ellas.
- Las mediciones con sus unidades.
- Las operaciones a realizar.
- Las condiciones de montaje.
- Mano de obra que interviene.
- Tiempo estimado para la ejecución.
- Las condiciones de calidad requeridas.
- Coste total de cada unidad de obra.
- Coste total de la instalación.

**CR4.2** Las unidades de obra se ajustan a las especificaciones técnicas del proyecto y a las del pliego de condiciones.

**CR4.3** El conjunto de unidades de obra se calcula contemplando todos los trabajos que se van a realizar e incluye todos los materiales utilizados.

**CR4.4** Las mediciones obtenidas se especifican en el documento correspondiente con la precisión requerida y está ubicada con la unidad de medida precisa.

**CR4.5** La información obtenida se refleja en el documento correspondiente y permite la elaboración del presupuesto.

**RP5:** Elaborar especificaciones técnicas de características, pruebas y ensayos de recepción de los equipos, elementos y materiales de las instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

**CR5.1** Las especificaciones técnicas para el suministro de materiales, productos y equipos, definen correctamente sus características, normas, reglamentos y homologaciones de construcción, calidad y condiciones de seguridad y se determinan las pruebas de recepción requeridas para asegurar el nivel de calidad establecido

**CR5.2** Las condiciones de almacenamiento y las condiciones de manipulación para el montaje de equipos y elementos de la instalación se extraen de la información del fabricante.

**CR5.3** Las condiciones de recepción (protocolo de pruebas) de la instalación, se especifican claramente en la documentación correspondiente.

**CR5.4** Los hitos del proyecto (momento y resultado a obtener), se especifican claramente en la documentación correspondiente.

**RP6:** Elaborar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

**CR6.1** El manual de instrucciones de servicio se elabora especificando las condiciones de uso, de funcionamiento y de seguridad, para la comunidad y los usuarios así como las actuaciones que deben seguirse en caso de avería o de emergencia.

**CR6.2** El manual de mantenimiento se elabora se elabora especificando los puntos de inspección para el mantenimiento, parámetros a controlar, operaciones a realizar, medios empleados y periodicidad de las actuaciones.

**RP7:** Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

**CR7.1** Los factores de riesgo asociados a las operaciones (transporte de materiales, montaje de equipos, entre otros) de la ejecución de la instalación se identifican con precisión.

**CR7.2** Los riesgos asociados a los factores de riesgo se identifican y se indican las medidas preventivas así como las protecciones a utilizar, tanto individuales como colectivas.

**CR7.3** El estudio básico de seguridad y salud, se elabora teniendo en cuenta las instrucciones de manipulación de equipos y materiales suministrado por el fabricante, así como la experiencia obtenida en obras de similares características.

## Contexto profesional

### Medios de producción

Equipo y aplicaciones informáticas para diseño de instalaciones de redes de voz y datos, "Plotter" de dibujo. Impresoras. Escáner. Reproductora de planos. Instrumentos de dibujo. Calculadora.

### Productos y resultados

Planos de proyectos de instalaciones de redes datos. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Informe de costes de instalaciones de redes locales de datos. Manuales de mantenimiento de instalaciones de redes de voz y datos.

### Información utilizada o generada

Documentación de proyectos realizados. Esquemas y planos previos. Manuales de los distintos equipos. Catálogos de productos. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios. (ICT). Normativa sobre prevención de riesgos laborales. Normativa sobre compatibilidad electromagnética. Normas ISO. Normas EIA/TIA. Planos Generales. Planos funcionales. Planos de detalle. Informe de Especificaciones de equipos y materiales. Unidades de obra. Costes de instalaciones de redes locales de dato. Especificaciones técnicas de ejecución de pruebas y ensayos de instalaciones de redes locales de datos.

## MÓDULO FORMATIVO 1

Desarrollo de proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.

Nivel:	3
Código:	MF0826_3
Asociado a la UC:	UC0826_3 - Desarrollar proyectos de instalaciones de telecomunicación para la recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios.
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar el funcionamiento de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los mismos y de la instalación.

**CE1.1** Dada una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión caracterizada por sus planos y documentación técnica:

- Interpretar los planos del proyecto de edificación, para identificar, el nº de plantas, nº de viviendas y el uso previsto a que se destinaran los espacios del edificio.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la red.
- Describir la estructura de la instalación y los elementos que la componen: Elementos de captación de señales. Equipamiento de cabecera. Red.

**CE1.2** Analizar los elementos de los sistemas de captación, del equipamiento de cabecera y de las redes de distribución, dispersión e interior de usuario, describiendo su función y características técnicas.

**CE1.3** Describir las características técnicas del cableado utilizados en cada una de las redes de las que se compone la instalación.

**CE1.4** A partir de la documentación técnica de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y memoria técnica:

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

**C2:** Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en una ubicación determinada seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

**CE2.1** A partir de un anteproyecto de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la instalación (REBT, normativa de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, ordenanzas municipales, entre otras).
- Dibujar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de instalación.
- Dibujar y completar los croquis de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (recintos, arquetas, registros, entre otros).

**CE2.2** A partir del anteproyecto o de indicaciones dadas de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en un edificio:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, ICT, ordenanzas municipales, entre otras).
- Dibujar y completar los esquemas generales y de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la línea, las zonas de paso, la situación de los elementos de la misma y los esquemas de conexionado.
- Completar y calcular los parámetros básicos de la instalación (características técnicas de conductores, atenuaciones, niveles de señal, entre otros) garantizando los niveles de señal reglamentarios en las tomas de usuario.
- Completar y realizar el cálculo las magnitudes mecánicas y dimensionales (mástiles, soportes, torretas, entre otros).

**CE2.3** Seleccionar los equipos y elementos de la instalación a partir de catálogos específicos, dando respuesta a la caracterización de los mismos.

**CE2.4** Elaborar un listado de los equipos, elementos y materiales dimensionados, utilizando la nomenclatura del sector e indicando cantidades y ubicación en la instalación.

**C3:** Dibujar con un programa de diseño asistido por ordenador los planos y esquemas de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en edificios, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

**CE3.1** Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

**CE3.2** Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

**CE3.3** Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los planos (emplazamiento, generales, entre otros) con sus vistas (sección transversal y plantas), cotas correspondientes y cumpliendo la normativa vigente.

**CE3.4** Disponer gráficamente los elementos en los planos de forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos, el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación y presencia de otras instalaciones.

**CE3.5** Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los esquemas eléctricos y de principio de la instalación.

**CE3.6** Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

- CE3.7** Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.
- CE3.8** Dibujar los planos y esquemas de detalle (equipo de cabecera, eléctrico, elementos de captación, anclajes, entre otros) de la instalación, atendiendo a sus formas constructivas, dimensiones y conexiones específicos.
- C4:** Determinar las unidades de obra y el costo de una instalación de recepción y distribución de señales de radio y televisión en edificios, a partir de la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar, o los precios unitarios extraídos de catálogos.
- CE4.1** Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.
- CE4.2** Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o los precios unitarios extraídos de catálogos.
- CE4.3** Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.
- C5:** Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión en edificios.
- CE5.1** Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.
- CE5.2** Elaborar el manual de instrucciones de servicio para la comunidad y el usuario especificando las condiciones básicas de funcionamiento y de seguridad.
- CE5.3** Elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.
- C6:** Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión en edificios.
- CE6.1** Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.
- CE6.2** Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.
- CE6.3** Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

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

### Otras Capacidades:

Adaptarse a la organización de la empresa integrándose en el sistema de relaciones técnico-laborales. Ejecutar correctamente las instrucciones que recibe responsabilizándose de la labor que desarrolla, comunicándose de manera eficaz con la persona adecuada en cada momento.

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

## Contenidos

### 1 Antenas y propagación de ondas

Ondas electromagnéticas. Frecuencia. Longitud de onda. Propagación. Principios de antenas. Parámetros. Antenas terrestres para radio y televisión. Tipos y características técnicas. Antenas para televisión vía satélite. Apuntamiento.

### 2 Elementos que constituyen la Infraestructura Común de telecomunicaciones

Captación y distribución de radiodifusión sonora y televisión terrenales. Recintos de instalaciones de telecomunicaciones superior e inferior. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite. Acceso y distribución de telefonía disponible al público. Acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha. Canalizaciones e infraestructura de distribución.

### 3 Conjunto de elementos de captación de señales

Antenas televisión terrena. Antenas para televisión por satélite. Antenas de radiodifusión sonora. Selección del emplazamiento y parámetros de las antenas receptoras. Tipos de soportes. Plan de frecuencias. Tomas de tierra.

### 4 Equipo de cabecera

Equipamiento eléctrico: protecciones y toma de tierra. Fuente de alimentación. Amplificadores de banda ancha. Amplificadores monocanal. Amplificadores de FI. Conversores. Moduladores. Unidades interiores para TVSAT. Filtros. Otros.

### 5 Distribución de señales

Red de distribución. Red de dispersión. Red interior de usuario. Conductores: Fibra óptica. Guías de ondas. Cable coaxial. Elementos pasivos. Elementos activos. Sistemas de distribución: Distribución por repartidores. Distribución por derivadotes. Distribución por cajas de paso. Distribución mixta. Punto de acceso al usuario

### 6 Operaciones básicas de montaje de instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión

Técnicas específicas de montaje. Parámetros de funcionamiento en las instalaciones: ajustes y puesta a punto. Normas de seguridad personal y de los equipos. Mantenimiento preventivo de las instalaciones de antenas.

### 7 Proyectos de instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión

Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios. (ICT): Memoria. Planos. Pliego de condiciones. Presupuestos y medidas. Otros documentos: certificado de fin de obra, boletín de instalación y protocolo de pruebas.

### 8 Cálculo de los parámetros de las instalaciones de recepción y distribución de señales de radio y televisión: elección de elementos

Normativas de aplicación. Cálculo de soportes. Niveles de señal en las tomas de usuario. Número de tomas de usuario. Respuesta amplitud/frecuencia. Atenuación. Relación señal/ruido. Intermodulación. Software de aplicación. Tablas y gráficos. Otros. Caracterización y selección de los elementos de la instalación.

## 9 Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de sistemas de distribución de radio y televisión

Interpretación de los planos de edificios. Simbología normalizada del sector. Sistemas de representación. Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados. Márgenes y cajetín en los planos. Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis. Recomendaciones de plegado de planos. Software para diseño de sistemas de distribución de radio y televisión.

## 10 Elaboración de planos y esquemas eléctricos de sistemas de distribución de radio y televisión

Software para diseño de sistemas de distribución de radio y televisión. Plano de situación. Planos descriptivos de la instalación: Planos de perfil. Planos de plantas. Escalas recomendables. Esquemas de principio. Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje. Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

## 11 Elaboración de unidades de obra y presupuestos en el montaje de sistemas de distribución de radio y televisión

Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos. Cuadros de precios. Baremos. Presupuestos generales y desglosados. Software de aplicación.

## 12 Seguridad en el montaje de sistemas de distribución de radio y televisión

Normativa de seguridad e higiene. Proyectos tipo de seguridad. Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados. Elaboración de estudios básicos de seguridad. Equipos de protección colectivos e individuales.

## 13 Manuales de servicio y mantenimiento

Especificaciones técnicas de los elementos de sistemas de distribución de radio y televisión. Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones: protocolo de pruebas. Normativa de aplicación. Documentación de los fabricantes. Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar. Elaboración de fichas y registros. Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

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

Aula de proyectos de 80 m<sup>2</sup>

### Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de recepción y distribución de radio y televisión en el entorno de edificios que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

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

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

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



## MÓDULO FORMATIVO 2

### Desarrollo de proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.

Nivel:	3
Código:	MF0827_3
Asociado a la UC:	UC0827_3 - Desarrollar proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.
Duración (horas):	120
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar el funcionamiento de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios para identificar sus componentes, relacionarlos entre sí y describir los parámetros de funcionamiento de los componentes y de la instalación.

**CE1.1** Dada una instalación de telefonía en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y documentación técnica:

- Interpretar los planos del proyecto de edificación, para identificar, el nº de plantas, nº de viviendas y el uso previsto a que se destinaran los espacios del edificio.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la red.
- Describir la estructura de la instalación y los elementos que la componen. Red de alimentación. Red de distribución. Red de dispersión. Red interior de usuario. Elementos de conexión.

**CE1.2** Analizar los elementos que componen cada una de las redes, describiendo su función y características técnicas.

**CE1.3** Describir las características técnicas del cableado utilizado en cada una de las redes de las que se compone la instalación.

**CE1.4** A partir de la documentación técnica de una instalación de telefonía en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y memoria técnica:

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

**C2:** Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación de telefonía en el entorno de edificios en una ubicación determinada, seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

**CE2.1** A partir de un anteproyecto de una instalación de telefonía en el entorno de edificios en una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, normativa de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, ordenanzas municipales, entre otras).
- Dibujar y completar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de instalación, recintos, arquetas, registros y tomas.
- Dibujar y completar los croquis de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la instalación, recintos, arquetas, registros, tomas, entre otros.
- Cumplimentar el registro de asignación de pares.

**CE2.2** A partir del anteproyecto o de indicaciones dadas de una instalación de telefonía en un edificio:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, ICT, ordenanzas municipales, entre otras).
- Dibujar y completar los esquemas generales y de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la instalación la situación de los elementos de la misma y los esquemas de conexionado.

**CE2.3** Dada una instalación de telefonía en el entorno de edificios, caracterizada por su documentación técnica, completar y realizar los cálculos relativos al dimensionamiento de la red, tipos de cables, número de tomas, adaptándolos a los valores normativos.

**CE2.4** Seleccionar los equipos y elementos de la instalación a partir de catálogos específicos.

**CE2.5** Elaborar un listado de los equipos, elementos y materiales dimensionados, utilizando la nomenclatura del sector e indicando cantidades y ubicación en la instalación.

**C3:** Dibujar con un programa de diseño asistido por ordenador los planos y esquemas de una instalación de telefonía en el entorno de edificios, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

**CE3.1** Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

**CE3.2** Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

**CE3.3** Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los planos (emplazamiento, generales, entre otros) con sus vistas (sección transversal y plantas), cotas correspondientes y cumpliendo la normativa vigente.

**CE3.4** Disponer gráficamente los elementos en los planos de forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos, el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación y presencia de otras instalaciones.

**CE3.5** Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los esquemas eléctricos y de principio de la instalación.

**CE3.6** Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.

**CE3.7** Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.

**CE3.8** Dibujar los planos y esquemas de detalle (red de alimentación, red de distribución, red de dispersión, red interior de usuario, elementos de conexión, entre otros), de la instalación, atendiendo a sus formas constructivas, dimensiones y conexionados específicos.

- C4:** Determinar las unidades de obra y el costo de la instalación de telefonía en el entorno de edificios, a partir de la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar, o precios unitarios extraídos de catálogos.
- CE4.1** Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.
  - CE4.2** Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o precios unitarios extraídos de catálogos.
  - CE4.3** Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.
- C5:** Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.
- CE5.1** Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de servicio y mantenimiento.
  - CE5.2** Elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones básicas de funcionamiento y de seguridad.
  - CE5.3** Elaborar el manual de mantenimiento, especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.
- C6:** Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.
- CE6.1** Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.
  - CE6.2** Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.
  - CE6.3** Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

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

### Otras Capacidades:

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

### Contenidos

#### 1 Redes de comunicación de telefonía

Tipos de redes de comunicación en telefonía. Estructura de las redes de telefonía. Centros de conmutación. Red de acceso o bucle local. Red troncal. Red complementaria.

#### 2 Elementos que constituyen la Infraestructura Común de telecomunicaciones

Red de alimentación. Red de distribución. Red de dispersión. Red interior de usuario. Recintos de instalaciones de telecomunicaciones superior e inferior. Dimensionamiento de las redes. Previsión de la demanda. Número de pares. Compatibilidad electromagnética. Acceso y distribución de telefonía disponible al público. Acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha. Canalizaciones e infraestructura de distribución.

### 3 Transmisión en telefonía

Sistemas de transmisión. Señales analógicas. Señales digitales. Modulación. Multiplexación. Radiocomunicaciones. Medios de transmisión: Par de cobre. Cable coaxial. Fibra óptica. Redes digitales de usuario. Estructura. Redes digitales de transporte. Banda ancha. Centralitas telefónicas: Configuración. Programación. Espectro radioeléctrico. Comunicaciones móviles. Telefonía celular. Elaboración de especificaciones técnicas de equipos y materiales.

### 4 Operaciones básicas de montaje de instalaciones de telefonía

Técnicas específicas de montaje. Parámetros de funcionamiento en las instalaciones: ajustes y puesta a punto. Normas de seguridad personal y de los equipos.

### 5 Proyectos de instalaciones de telefonía

Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios. (ICT): Memoria. Planos. Pliego de condiciones. Presupuestos y medidas. Otros documentos: certificado de fin de obra, boletín de instalación y protocolo de pruebas.

### 6 Cálculo de los parámetros de las instalaciones de telefonía

Normativas de aplicación. Cálculo de soportes. Niveles de señal en las tomas de usuario. Número de tomas de usuario. Software de aplicación. Tablas y gráficos. Otros. Caracterización y selección de los elementos de la instalación.

### 7 Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de sistemas de telefonía

Interpretación de los planos de edificios. Simbología normalizada del sector. Sistemas de representación. Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados. Márgenes y cajetín en los planos. Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis. Recomendaciones de plegado de planos. Software para diseño de sistemas de telefonía.

### 8 Elaboración de planos y esquemas de sistemas de telefonía

Software para diseño de sistemas de telefonía. Plano de situación. Planos descriptivos de la instalación: Planos de perfil. Planos de plantas. Escalas recomendables. Esquemas de principio. Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje. Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

### 9 Elaboración de unidades de obra y presupuestos en el montaje de sistemas de telefonía

Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos. Cuadros de precios. Baremos. Presupuestos generales y desglosados. Software de aplicación.

### 10 Seguridad en el montaje de sistemas de telefonía

Normativa de seguridad e higiene. Proyectos tipo de seguridad. Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados. Elaboración de estudios básicos de seguridad. Equipos de protección colectivos e individuales.

## 11 Manuales de servicio en el montaje de sistemas de telefonía

Especificaciones técnicas de los elementos de sistemas de distribución de telefonía. Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones: protocolo de pruebas. Normativa de aplicación. Documentación de los fabricantes. Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar. Elaboración de fichas y registros. Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

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

Aula de proyectos de 80 m<sup>2</sup>

### Perfil profesional del formador o formadora:

1. Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

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

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

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

## MÓDULO FORMATIVO 3

### Desarrollo de proyectos de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

Nivel:	3
Código:	MF0828_3
Asociado a la UC:	UC0828_3 - Desarrollar proyectos de infraestructuras de redes de voz y datos en el entorno de edificios.
Duración (horas):	180
Estado:	BOE

### Capacidades y criterios de evaluación

**C1:** Analizar el funcionamiento de las instalaciones de redes de voz y datos, para identificar los equipos y elementos que la componen, relacionarlos entre si y describir los parámetros de funcionamiento de los componentes y de la instalación.

**CE1.1** Clasificar las redes de voz y datos en función del espacio que ocupan (LAN, MAN, WAN, entre otros) y según su topología (anillo, estrella, bus, entre otros).

**CE1.2** Relacionar los niveles del modelo OSI con sus funciones más significativas.

**CE1.3** Describir los medios de transmisión (cables, fibra óptica) conectores y las tomas de usuario asociadas a cada uno de ellos empleados en los cableados de redes locales de datos según categoría y norma utilizada.

**CE1.4** Clasificar los equipos de distribución que integran una red de área local, indicando sus características y aplicaciones: Hub's, Switch's, Router's, entre otros, indicando las posibilidades físicas de segmentar una red local y su conexión con otras redes.

**CE1.5** Describir las formas típicas de distribuir los equipos, accesorios y el cableado en los racks y armarios de comunicaciones.

**CE1.6** Describir las configuraciones típicas de los sistemas de cableado utilizado en redes locales: cableado estructurado, cableado no estructurado.

**CE1.7** Indicar las tipologías, elementos que las integran y características relevantes de las redes locales inalámbricas.

**CE1.8** Dada una instalación de una red de datos, con cableado estructurado, en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y documentación técnica:

- Interpretar los planos del proyecto de edificación, para identificar, el nº de plantas y el uso previsto a que se destinaran los espacios del edificio.
- Identificar sus partes y elementos, relacionándolas con los símbolos que aparecen en los planos.
- Identificar los espacios por los que discurre y relacionar las cotas que aparecen en los planos con la realidad.
- Describir el funcionamiento general de la instalación.
- Establecer las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de la instalación.
- Verificar el cumplimiento de la normativa de aplicación en el diseño de la red.
- Describir la estructura de la instalación interpretando la documentación técnica de los elementos que la componen: Categorías del cableado. Estándares. Cableado estructurado:

vertical, horizontal y campus. Recintos y armarios de comunicaciones: racks, equipos y cableado, sistemas de alimentación, servidores. Tomas de usuario.

**CE1.9** Dada una instalación de una red local de datos inalámbrica; en el entorno de edificios caracterizada por sus planos y documentación técnica:

- Identificar los elementos que la configuran, relacionando los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Esquematar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Interpretar la documentación técnica de los equipos específicos explicando su función en la red.
- Describir las posibilidades de conexión con otras redes de voz y datos.

**C2:** Desarrollar los esquemas y croquis de una instalación de una red de datos en una ubicación determinada, seleccionando los elementos que la componen partiendo de un anteproyecto o condiciones dadas y aplicando la normativa.

**CE2.1** A partir de un anteproyecto o condiciones dadas de una instalación de una red local de datos en una ubicación determinada:

- Identificar para su aplicación la normativa que afecta al trazado de la red (REBT, normativa de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, ordenanzas municipales, Normas EIA/TIA, Normas ISO, entre otras).
- Dibujar sobre un plano a la escala correspondiente el trazado general de instalación.
- Dibujar y completar los croquis y esquemas de principio recogiendo en ellos la descripción del trazado de la red, las zonas de paso, la situación de los elementos de obra civil (recintos, arquetas, registros, entre otros).

**CE2.2** A partir del anteproyecto o de condiciones dadas de una instalación de una red local de datos en edificios:

- Completar y calcular los parámetros básicos de la instalación (nº de puestos, características técnicas de conductores, atenuaciones, niveles de señal, entre otros) garantizando los niveles de señal reglamentarios en las tomas de usuario.
- Completar y realizar el cálculo las magnitudes mecánicas y dimensionales (mástiles, soportes de antenas, torretas, entre otros).

**CE2.3** Seleccionar los equipos y elementos de la instalación a partir de catálogos específicos.

**CE2.4** Elaborar un listado de los equipos, elementos y materiales dimensionados, utilizando la nomenclatura del sector e indicando cantidades y ubicación en la instalación.

**C3:** Dibujar con un programa de diseño asistido por ordenador los planos y esquemas de una red de datos en una ubicación determinada, partiendo de los croquis y esquemas desarrollados y del listado general de equipos y elementos de la instalación.

**CE3.1** Dibujar los planos y esquemas de las instalaciones dando respuesta a los croquis y esquemas desarrollados y al listado general de equipos y elementos de la instalación.

**CE3.2** Dibujar los planos y esquemas de la instalación en el formato correspondiente y con las especificaciones gráficas normalizadas del sector.

**CE3.3** Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los planos (emplazamiento, generales, entre otros) con sus vistas (sección transversal y plantas), cotas correspondientes y cumpliendo la normativa vigente.

- CE3.4** Disponer gráficamente los elementos en los planos de forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos, el seguimiento secuencial del funcionamiento de la instalación y presencia de otras instalaciones.
- CE3.5** Dibujar utilizando la escala y el sistema de representación mas adecuado los esquemas eléctricos y de principio de la instalación.
- CE3.6** Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita conocer las relaciones establecidas entre ellos y realizar el seguimiento secuencial de la instalación.
- CE3.7** Disponer los elementos en los planos de tal forma que permita el mantenimiento de la instalación.
- CE3.8** Dibujar los planos y esquemas de detalle (distribución de equipos en racks, conexiones, soluciones particulares, entre otros) de la instalación.
- C4:** Determinar las unidades de obra y el costo de una instalación de una red de datos, a partir de la documentación del proyecto y teniendo en cuenta baremos estándar, o precios unitarios extraídos de catálogos.
- CE4.1** Identificar las unidades de obra indicando los elementos que las componen, las cantidades de cada uno de ellos, las operaciones a realizar en cada una de ellas, condiciones de montaje, mano de obra que interviene y el tiempo necesario para la ejecución.
- CE4.2** Elaborar los costes de las unidades de obra teniendo en cuenta los baremos estándar utilizados en el sector o precios unitarios extraídos de catálogos.
- CE4.3** Elaborar el coste total de la instalación teniendo en cuenta el número de unidades de obra.
- C5:** Redactar el manual de instrucciones de servicio y mantenimiento de instalaciones de redes de voz y datos en edificios.
- CE5.1** Organizar y recopilar la información para la elaboración del manual de servicio y mantenimiento.
- CE5.2** Elaborar el manual de instrucciones de servicio especificando las condiciones básicas de funcionamiento y de seguridad.
- CE5.3** Elaborar el manual de mantenimiento especificando los puntos de inspección, parámetros a controlar, periodicidad de las actuaciones y las normas generales en caso de avería o emergencia.
- C6:** Redactar el estudio básico de seguridad y salud de las instalaciones de redes de voz y datos en edificios.
- CE6.1** Identificar los factores de riesgo asociados a las operaciones a realizar.
- CE6.2** Identificar los riesgos asociados a cada uno de los factores de riesgo indicando las medidas preventivas y las protecciones a utilizar tanto individuales como colectivas.
- CE6.3** Elaborar el estudio básico de seguridad y salud teniendo en cuenta los factores de riesgo, los riesgos asociados, las medidas de protección, condiciones de manipulación dadas por el fabricante y otros estudios sobre seguridad de características similares.

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

Otras Capacidades:

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

## Contenidos

### 1 Redes de datos

Redes de datos: WAN, MAN y LAN. Topología de redes de área local. El modelo de referencia OSI. Equipos de distribución. Medios de transmisión. Redes IP y VoIP. Integración de voz y datos. Tecnologías LAN y WLAN. Estándares.

### 2 Elementos que constituyen la infraestructura común de telecomunicaciones

Recintos de instalaciones de telecomunicaciones superior e inferior. Distribución de radiodifusión sonora y televisión por satélite. Acceso y distribución de telefonía disponible al público. Acceso a los servicios de telecomunicaciones de banda ancha. Canalizaciones e infraestructura de distribución. Normativa de las Infraestructuras de Telecomunicación (ICT).

### 3 Cableado estructurado

Estándares: Normas EIA/TIA. Normas ISO. Aplicación: PDS e IDS. Subsistemas: zonas de trabajo, verticales, horizontales y campus. Recintos y armarios de comunicaciones. Especificaciones y ubicación. Canalizaciones. Medios de transmisión: estándares y categorías. Señalización y etiquetado.

### 4 Equipos y elementos de la instalación de redes de voz y datos

Equipos de distribución: Hub's, switch's, routers, entre otros. Tomas de usuario. Conexionado. Sistemas de alimentación. Servidores y equipos de usuario. Elaboración de especificaciones técnicas de equipos y materiales.

### 5 Operaciones básicas de montaje de instalaciones de redes de voz y datos

Técnicas específicas de montaje. Parámetros de funcionamiento en las instalaciones: ajustes y puesta a punto. Certificaciones. Normas de seguridad personal y de los equipos.

### 6 Proyectos de instalaciones de redes de voz y datos

Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios. (ICT): Memoria. Planos. Pliego de condiciones. Presupuestos y medidas. Otros documentos: protocolo de pruebas y certificación.

### 7 Cálculo de los parámetros de las instalaciones de redes de voz y datos

Normativas de aplicación. Número de tomas de usuario. Niveles de señal en las tomas de usuario. Atenuación. Parámetros típicos: ACR, NEXT, FEXT, entre otros. Otros.

### 8 Fundamentos de representación gráfica aplicados a la representación de redes de voz y datos

Interpretación de los planos de edificios. Simbología normalizada del sector. Sistemas de representación. Acotación. Tolerancias. Tipos de líneas, letras, escalas y formatos normalizados Márgenes y cajetín en los planos Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones para la elaboración de croquis. Recomendaciones de plegado de planos. Software para diseño de redes de voz y datos.

## 9 Elaboración de planos y esquemas de redes de voz y datos

Software para diseño de redes de voz y datos. Plano de situación. Planos descriptivos de la instalación: Planos de cableado vertical. Planos de cableado horizontal. Planos de cableado de campus. Planos de ubicación de recintos y armarios de comunicaciones. Plano de situación de tomas de usuario. Plano de distribución de equipos en armarios y recintos de comunicaciones. Planos de detalle de conexiones. Esquemas eléctricos: generales y de conexión.

## 10 Elaboración de unidades de obra y presupuestos en el montaje de redes de voz y datos

Mediciones. Unidades de obra. Definición de hitos. Cuadros de precios. Baremos. Presupuestos generales y desglosados. Software de aplicación.

## 11 Seguridad en el montaje de redes de voz y datos

Normativa de seguridad e higiene. Planes de seguridad en la ejecución de proyectos de las instalaciones. Identificación de riesgos y riesgos asociados. Elaboración de estudios básicos de seguridad. Equipos de protección colectivos e individuales.

## 12 Manuales de servicio y mantenimiento en el montaje de redes de voz y datos

Especificaciones técnicas de los elementos de redes locales. Condiciones de puesta en servicio de las instalaciones: protocolo de pruebas. Normativa de aplicación. Documentación de los fabricantes. Puntos de inspección para el mantenimiento y parámetros a controlar. Elaboración de fichas y registros. Elaboración de manuales de servicio y mantenimiento.

## Parámetros de contexto de la formación

### Espacios e instalaciones

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

Aula de proyectos de 80 m<sup>2</sup>

### Perfil profesional del formador o formadora:

1.- Dominio de los conocimientos y las técnicas relacionados con el desarrollo de proyectos de instalaciones de redes de voz y datos en el entorno de edificios que se acreditará mediante una de las formas siguientes:

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

-Experiencia profesional de un mínimo de tres 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.