

## ANEXO 1

### *Referente profesional*

#### *A) Perfil profesional*

##### a) Perfil profesional.

El perfil profesional del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título.

##### b) Competencia general.

La competencia general de este título consiste en desarrollar proyectos, así como gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones y de sistemas y equipos de telecomunicaciones tales como redes de banda ancha y de radiocomunicaciones fijas y móviles, sistemas telemáticos, de producción audiovisual y de transmisión, a partir de la documentación técnica, normativa y procedimientos establecidos, asegurando el funcionamiento, la calidad, la seguridad y la conservación medioambiental.

##### c) Cualificaciones y unidades de competencia.

Las cualificaciones y unidades de competencia incluidas en el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos son las siguientes:

ELE383-3. Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, que comprende las siguientes unidades de competencia:

–UC1184-3: Organizar y gestionar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

–UC1185-3: Supervisar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

–UC1186-3: Organizar y gestionar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

–UC1187-3: Supervisar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios.

ELE487-3. Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de sistemas de producción audiovisual y de radiodifusión, que comprende las siguientes unidades de competencia:

–UC1578-3: Gestionar y supervisar el montaje de sistemas de producción audiovisual en estudios y unidades móviles.

–UC1579-3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de sistemas de producción audiovisual en estudios y unidades móviles.

–UC1580-3: Gestionar y supervisar el montaje de sistemas de transmisión para radio y televisión en instalaciones fijas y unidades móviles.

–UC1581-3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de sistemas de transmisión para radio y televisión en instalaciones fijas y unidades móviles.

ELE258-3. Desarrollo de proyectos de infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios, que comprende las siguientes 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.

##### d) Competencias profesionales, personales y sociales.

1) Desarrollar proyectos de instalaciones o sistemas de telecomunicaciones, obteniendo datos y características, para la elaboración de informes y especificaciones.

2) Calcular los parámetros de equipos, elementos e instalaciones, cumpliendo la normativa vigente y los requerimientos del cliente.

3) Elaborar el presupuesto de la instalación, cotejando los aspectos técnicos y económicos para ofrecer la mejor solución al cliente.

4) Configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación, con las especificaciones y las prescripciones reglamentarias.

5) Gestionar el suministro y almacenamiento de los materiales y equipos, definiendo la logística asociada y controlando existencias.

6) Planificar el montaje de instalaciones y sistemas de telecomunicaciones según la documentación técnica y las condiciones de obra.

7) Realizar el lanzamiento del montaje de las instalaciones, partiendo del programa de montaje y del plan general de obra.

8) Supervisar y/o ejecutar los procesos de montaje de las instalaciones y sistemas, verificando su adecuación a las condiciones de obra y controlando su avance para cumplir con los objetivos de la empresa.

9) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, condiciones de la instalación y recomendaciones de los fabricantes.

10) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento de las instalaciones, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

11) Realizar la puesta en servicio de las instalaciones y equipos de telecomunicaciones, supervisando el cumplimiento de los requerimientos y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

12) Elaborar el estudio básico de seguridad y salud para la ejecución de las instalaciones, determinando las medidas de protección, seguridad y prevención de riesgos.

13) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.

14) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.

15) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presentan.

16) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.

17) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

18) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de "diseño para todos" en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

19) Realizar la gestión básica para la creación y funcionamiento de una pequeña empresa y tener iniciativa en su actividad profesional con sentido de la responsabilidad social.

20) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de su actividad profesional, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente, participando activamente en la vida económica, social y cultural.

## B) Sistema productivo

### a) Entorno profesional y laboral.

Este profesional ejerce su actividad en empresas del sector servicios, tanto privadas como públicas, dedicadas a las telecomunicaciones, integración de sistemas, redes de banda ancha, telemática y medios audiovisuales, como desarrollador de proyectos, integrador de sistemas y supervisor del montaje y mantenimiento de las instalaciones e infraestructuras, bien por cuenta propia o ajena.

Las ocupaciones y puestos de trabajo más relevantes son los siguientes:

–Ayudante de proyectista en instalaciones de telecomunicaciones para viviendas y edificios.

–Supervisor del montaje de instalaciones de telecomunicaciones para viviendas y edificios.

–Técnico en verificación y control de equipos e instalaciones de telecomunicaciones.

–Especialista en instalación, integración y mantenimiento de equipos y sistemas de telecomunicación.

–Jefe de obra en instalaciones de telecomunicaciones.

–Técnico en supervisión, instalación, verificación y control de equipos de sistemas de radio y televisión en estudios de producción y sistemas de producción audiovisual.

–Técnico en supervisión, instalación, mantenimiento, verificación y control de equipos de sistemas de radiodifusión.

–Técnico en supervisión, instalación, mantenimiento, verificación y control de equipos de sistemas de seguridad electrónica y circuitos cerrados de televisión.

–Técnico en supervisión, instalación, mantenimiento, verificación y control en redes locales y sistemas telemáticos.

–Técnico en supervisión, instalación, mantenimiento, verificación y control en sistemas de radioenlaces.

–Especialista en integración, instalación y mantenimiento de equipos y sistemas informáticos.

### b) Contexto territorial de Navarra.

El sector de las Telecomunicaciones e Informática en Navarra, juega un papel importante en la economía de la Comunidad, tanto desde el punto de vista de la facturación del sector, como de la creación de puestos de trabajo directos e indirectos en las empresas de instalaciones de ICT, instalación de equipos informáticos y redes, instalaciones de radiocomunicaciones de todo tipo (WIFI, WIMAX, y otros), fabricación de automóviles, producción de energías renovables, sistemas de teledifusión y telecontrol, domótica, redes de sensores (ciudades inteligentes, smart cities), telefonía, emisión y tratamiento de señales de audio y video, así como el de los productos y servicios derivados de la gestión, mantenimiento y reparación de los mismos, con una extensa y variada gama de trabajos dedicados a prestar servicios de apoyo a la propia actividad productiva.

En un contexto internacional cada vez más competitivo y marcado por la necesidad de innovar y adelantarse a las tendencias, se hace necesaria la mejora de la capacitación técnica de los recursos humanos, la implantación de estrategias de producción y procesos organizativos avanzados. Así, la capacitación para trabajar con nuevos materiales como la fibra óptica, el uso de redes de sensores para mejorar la calidad de vida en las ciudades y en los entornos rurales, la potenciación del hogar digital, la producción de vehículos más sostenibles (híbridos, eléctricos y de menores emisiones), las instalaciones de tratamiento de sonido e imagen en formato digital, los nuevos equipos informáticos y redes de transmisión de datos, demandan un nivel alto de cualificación profesional. El diseño de este currículo, viene a dar respuesta a estas demandas del sector.

Los conceptos de hogar digital y edificios inteligentes han evolucionado muy rápidamente en los últimos años, cada vez es mayor el número de hogares y edificios equipados con sistemas domóticos, sistemas de video vigilancia, CCTV, videoconferencia, sistemas de televisión interactiva, entre otros, por tanto, se aconseja que se realice un esfuerzo especial de formación que permita que los alumnos puedan desarrollar su actividad laboral acorde con el momento de implantación de estos sistemas.

Además nuevas aplicaciones emergentes, como la telecompra ó comercio electrónico, la teleeducación, los sistemas de teledifusión, la telemedicina, el teletrabajo ó el mundo de los videojuegos interactivos, cada vez más presentes en nuestra sociedad, ofrecen nuevas oportunidades laborales para las que este técnico debe estar formado adecuadamente.

### c) Prospectiva.

El perfil profesional de este título, dentro del sector terciario, evoluciona hacia un técnico superior con gran especialización en la supervisión, instalación y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones, sistemas de seguridad electrónica, redes de comunicación, hogar digital, telefonía, sonido e imagen y sistemas informáticos, con un incremento en el desempeño de funciones de gestión, planificación, calidad y prevención de riesgos laborales.

El desarrollo de las tecnologías de la información, como resultado de la convergencia de la informática y las telecomunicaciones, se fundamenta principalmente en la fibra óptica y las redes de comunicación inalámbricas, para el tránsito de cualquier tipo de información. La integración de equipos y sistemas, tanto informáticos como de telecomunicación, conlleva un cambio en los procesos tradicionales de planificación, instalación y mantenimiento en cuanto a las nuevas tecnologías, cuyo objetivo es optimizar las comunicaciones entre usuarios.

Será necesaria la utilización de técnicas y procedimientos concretos para la integración de estos sistemas, así como el uso de equipamiento de comprobación y medida específico.

Las estructuras organizativas tienden a configurarse sobre la base de decisiones descentralizadas y equipos participativos de gestión, potenciando la autonomía y capacidad de decisión.

Las características del mercado de trabajo, la movilidad laboral y la apertura económica obligan a formar profesionales polivalentes capaces de adaptarse a las nuevas situaciones socioeconómicas, laborales y organizativas del sector.

La adaptación a las directivas europeas y nacionales sobre la gestión de residuos implicará la puesta en marcha de procedimientos que permitan el aprovechamiento de los recursos en condiciones de seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

## ANEXO 2

### Currículo

#### A) Objetivos generales del ciclo formativo

a) Elaborar informes y documentación técnica, reconociendo esquemas y consultando catálogos y las prescripciones reglamentarias, para desarrollar proyectos de instalaciones y sistemas de telecomunicaciones.

b) Reconocer sistemas de telecomunicaciones, aplicando leyes y teoremas para calcular sus parámetros.

c) Definir unidades de obra y sus características técnicas, interpretando planos y esquemas, para elaborar el presupuesto.

d) Definir la estructura, equipos y conexionado general de las instalaciones y sistemas de telecomunicaciones, partiendo de los cálculos y utilizando catálogos comerciales, para configurar instalaciones.

e) Dibujar los planos de trazado general y esquemas eléctricos y electrónicos, utilizando programas informáticos de diseño asistido, para configurar instalaciones y sistemas de telecomunicación.

f) Aplicar técnicas de control de almacén, utilizando programas informáticos, para gestionar el suministro.

g) Definir las fases y actividades del desarrollo de la instalación según documentación técnica pertinente, especificando los recursos necesarios, para planificar el montaje.

h) Replantear la instalación, teniendo en cuenta los planos y esquemas y las posibles condiciones de la instalación, para realizar el lanzamiento.

i) Identificar los recursos humanos y materiales, dando respuesta a las necesidades del montaje, para realizar su lanzamiento.

j) Aplicar técnicas de gestión y montaje en sistemas de telecomunicaciones, interpretando anteproyectos y utilizando instrumentos y herramientas adecuadas, para supervisar el montaje.

k) Definir procedimientos, operaciones y secuencias de intervención en instalaciones de telecomunicaciones, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.

l) Aplicar técnicas de mantenimiento en sistemas e instalaciones de telecomunicaciones, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.

m) Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio las instalaciones.

n) Definir los medios de protección personal y de las instalaciones, identificando los riesgos y factores de riesgo del montaje, mantenimiento y uso de las instalaciones, para elaborar el estudio básico de seguridad y salud.

ñ) Reconocer la normativa de gestión de calidad y de residuos aplicada a las instalaciones de telecomunicaciones y eléctricas, para supervisar el cumplimiento de la normativa.

o) Preparar los informes técnicos, certificados de instalación y manuales de instrucciones y mantenimiento, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación técnica y administrativa.

p) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionadas con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.

q) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.

r) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.

s) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.

t) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.

u) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

v) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias, para dar respuesta a la accesibilidad universal y al "diseño para todos".

w) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar los procedimientos de gestión de calidad.

x) Utilizar procedimientos relacionados con la cultura emprendedora, empresarial y de iniciativa profesional, para realizar la gestión básica de una pequeña empresa o emprender un trabajo.

y) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, teniendo en cuenta el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales, para participar como ciudadano democrático.

## B) Módulos profesionales

### a) Denominación, duración y secuenciación

Se relacionan los módulos profesionales del currículo del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos con detalle de su denominación, duración y distribución temporal.

CÓDIGO	DENOMINACIÓN	HORAS TOTALES	CLASES SEMANALES	CURSO
0525	Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones	100	3	1.º
0551	Elementos de sistemas de telecomunicaciones	100	3	1.º
0552	Sistemas informáticos y redes locales	200	6	1.º
0553	Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones	120	4	1.º
0557	Sistemas integrados y hogar digital	100	3	1.º
0713	Sistemas de telefonía fija y móvil	120	4	1.º
NA15 <sup>(1)</sup>	Componentes y sistemas electrónicos	160	5	1.º
NA01 <sup>(1)</sup>	Inglés I	60	2	1.º
0554	Sistemas de producción audiovisual	130	6	2.º
0555	Redes telemáticas	110	5	2.º
0556	Sistemas de radiocomunicaciones	110	5	2.º
0601	Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones	90	4	2.º
NA16 <sup>(1)</sup>	Desarrollo de aplicaciones informáticas	90	4	2.º
0559	Formación y orientación laboral	70	3	2.º
0560	Empresa e iniciativa emprendedora	70	3	2.º
0558	Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos	30	En horario de empresa	2.º
0561	Formación en centros de trabajo	340	En horario de empresa	2.º

(1) Módulo obligatorio en la Comunidad Foral Navarra.

### b) Desarrollo de módulos profesionales

*Módulo Profesional: Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 8.*

*Código: 0525.*

*Duración: 100 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Caracteriza las instalaciones de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones (ICT) para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión (emisiones terrestres y de satélite), analizando la normativa y describiendo la función y características de los espacios, equipos y elementos que la integran.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos y espacios que integran la ICT.

b) Se han identificado el conjunto de elementos de captación de señales (antenas, mástiles, torretas y elementos de sujeción, entre otros).

c) Se han identificado y reconocido sobre esquemas los elementos del equipo de cabecera.

d) Se han relacionado los elementos del equipo de cabecera con los conjuntos de captación de señales.

e) Se han identificado y reconocido sobre planos los tipos de redes (distribución, dispersión y de usuario).

f) Se ha relacionado cada elemento de la ICT con su función y características.

2. Configura infraestructuras de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, realizando cálculos y elaborando esquemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características físicas de los edificios para la instalación de la ICT.

b) Se han ubicado en planos los elementos de captación, respetando las distancias a posibles obstáculos y a líneas eléctricas.

c) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos.

d) Se han seleccionado los elementos de captación en función de las características técnicas indicadas en la normativa (calidad de la señal, velocidad del viento, radiación e inmunidad, entre otras).

e) Se han seleccionado los elementos activos y pasivos del equipo de cabecera, para el procesamiento de las señales.

f) Se han dimensionado las redes que componen la infraestructura de comunicaciones.

g) Se han dibujado esquemas (generales y de detalle) con la simbología normalizada.

h) Se ha aplicado la normativa de ICT en la configuración de la instalación.

3. Caracteriza la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio básico de telefonía y redes digitales de servicios integrados, analizando la normativa y describiendo la función y características de los elementos que la integran.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tramos que constituyen la red de interior (red de alimentación, distribución, dispersión y red interior de usuario).
- b) Se han identificado las características de la instalación de acuerdo con método de enlace entre las centrales y el inmueble (mediante cable o medios radioeléctricos).
- c) Se han reconocido en planos los registros implicados dependiendo del método de enlace.
- d) Se han determinado los elementos de conexión (puntos de interconexión, punto de distribución, punto de acceso al usuario y bases de acceso terminal).
- e) Se han identificado los elementos y características de la red digital de servicios integrados.
- f) Se han determinado los elementos que constituyen los sistemas de interfonía y videoportería.
- g) Se han localizado sobre planos o esquemas los elementos de la red.

4. Configura infraestructuras de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía disponible al público, realizando cálculos y elaborando esquemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los usos del inmueble (viviendas, locales comerciales y oficinas en edificios de viviendas, entre otros).
- b) Se han evaluado las necesidades telefónicas de los usuarios del inmueble.
- c) Se han determinado el número de líneas, atendiendo al uso, número de puestos de trabajo, superficie y tipos de acceso.
- d) Se ha tenido en cuenta en la red común el cableado para el servicio a través de redes digitales.
- e) Se ha dimensionado la red de distribución, teniendo en cuenta la necesidad futura estimada y el número de verticales.
- f) Se han dimensionado las redes de dispersión e interior de usuario, (número de estancias, superficies, entre otros).
- g) Se ha determinado la ubicación de los terminadores de red.
- h) Se han seleccionado los elementos de las instalaciones.
- i) Se han elaborado esquemas de la instalación, utilizando programas informáticos.

5. Caracteriza la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telecomunicaciones de banda ancha, analizando la normativa y describiendo la función y características de los elementos que la integran.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de red.
- b) Se ha reconocido el tipo de enlace (mediante cable o radioeléctrico).
- c) Se han identificado en planos o esquemas los registros y recintos de la red de distribución.
- d) Se han determinado los elementos de conexión en los puntos de distribución final.
- e) Se han determinado los elementos de conexión en los puntos de terminación de red.
- f) Se han identificado las especificaciones técnicas mínimas de los edificios en materia de telecomunicaciones.

6. Configura infraestructuras de redes de voz y datos con cableado estructurado, analizando las características de las redes y elaborando esquemas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han evaluado las necesidades de los servicios a soportar.
- b) Se han previsto futuras ampliaciones en los servicios.
- c) Se ha tenido en cuenta la presencia de otras instalaciones posibles fuentes de interferencias.
- d) Se han seleccionado equipos y elementos (cableados, canalizaciones y distribuidores, entre otros) de cada subsistema.
- e) Se han seleccionado elementos y equipos de los recintos de telecomunicaciones.
- f) Se han elaborado esquemas de los racks.
- g) Se han definido las condiciones de seguridad de los recintos de telecomunicaciones y cuartos de equipos.
- h) Se han elaborado esquemas de la instalación, utilizando programas informáticos.

7. Determina las características de las instalaciones eléctricas para sistemas de telecomunicaciones, analizando los requerimientos del sistema y dimensionando los elementos que las integran.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las características del sistema eléctrico de los recintos e instalaciones de telecomunicaciones (equipos de cabecera, cuartos de telecomunicaciones, tomas de tierra y sistemas de captación de señales, entre otros).
- b) Se han dimensionado los mecanismos y elementos de la instalación.
- c) Se han reconocido los elementos de protección y su función.
- d) Se ha calculado el calibre de las protecciones en función del tipo de instalación.
- e) Se ha establecido la distribución de los elementos en el cuadro de protección.
- f) Se han ubicado, en los esquemas de los recintos, los mecanismos, tomas de corriente y protecciones, entre otros.
- g) Se ha verificado la aplicación de la normativa (REBT).

Contenidos.

Caracterización de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para señales de radiodifusión sonora y televisión:

–Normativa de aplicación, instalación y mantenimiento de las ICT.  
–Norma técnica para RTV. Bandas de trabajo. Canales de RTV que hay que distribuir. Recintos y registros de ICT. Elementos de captación. Antenas. Tipos.

–Elementos y equipos de cabecera. Características.  
–Relación de los equipos de cabecera con los conjuntos de captación. Equipamiento eléctrico: protecciones y toma de tierra. Amplificadores de FI. Moduladores. Otros.

–Identificación sobre planos de los distintos tipos de redes. Simbología de los elementos. Distribución de señales.

–Sistemas de distribución. Canalizaciones e infraestructura de distribución.

–Tipos de Instalaciones de ICT. Instalaciones de recepción y distribución de televisión y radio.

–Tipos de instalaciones de telefonía interior e intercomunicación.

Configuración de infraestructuras de telecomunicaciones para señales de radiodifusión sonora y televisión:

–Características del edificio o complejo urbano de instalación.

–Elementos de captación: ubicación sobre planos.  
–Cálculo de los parámetros de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Ganancia necesaria en las antenas. Niveles de señal en las tomas de usuario.

–Elección de los elementos de captación según normativa de aplicación. Ganancia necesaria en las antenas. Elección del sistema captador.

–Elección de los elementos y equipos de cabecera según características técnicas.

–Elección del sistema de distribución. Atenuación de la red de distribución y dispersión. Elección del equipamiento de la red. Elección de amplificadores.

–Configuración del cableado. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado. Punto a punto.

–Esquemas de principio. Esquemas eléctricos: generales y de conexionado. Software de aplicación de diseño asistido para el dibujo de planos.

–Normativa de ICT y REBT.

Caracterización de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio básico de telefonía y redes digitales:

–Proyecto técnico. Documentación relacionada.

–Red interior. Identificación de tramos que la integran. Elementos y equipos que componen la red interior.

–Identificación y características del método de enlace al inmueble. Registros de entrada. Ubicación sobre planos.

–Elementos de conexión. Puntos de interconexión.

–Elementos y características de la Red digital de servicios integrados.

–Elección de elementos de interfonía. Sistemas de videoportería. Elementos y equipos.

–Interpretación de planos. Ubicación de los elementos de la red.

Configuración de infraestructuras de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía:

–Topologías según tipo de inmueble. Usos.

–Análisis de las necesidades telefónicas de los usuarios.  
–Determinación de líneas y usos. Identificación de los tipos de accesos.

–Cableado para redes digitales. Dimensionado de las redes. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado.

–Dimensionado de la red de distribución. Estimaciones de ampliación.

–Determinación de las redes de dispersión e interior de usuario. Dimensionado.

–Terminadores de red. Ubicación física.

–Elementos para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Equipos para accesos básicos. Equipos para accesos primarios.

–Elaboración de esquemas. Software de aplicación. Bases de datos de elementos de infraestructuras de telefonía.

Caracterización de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telecomunicaciones de banda ancha:

–Redes de banda ancha para el acceso al servicio de telecomunicaciones. Topología.

–Tipo de enlace de la red de banda ancha. Medios guiados y no guiados. Fibra óptica. Operadores de redes de telecomunicaciones. Identificación e interpretación de planos y esquemas de los registros y recintos de la red de distribución de banda ancha.

–Métodos y técnicas de determinación de los elementos de conexión en los puntos de distribución final.

–Métodos y técnicas de determinación de los elementos de conexión en los puntos de terminación de red.

–Reglamentación y especificaciones mínimas de telecomunicaciones en las edificaciones.

Configuración de infraestructuras de redes de voz y datos con cableado estructurado:

–Evaluación de las necesidades de los servicios. Sistemas de información. Previsión de ampliaciones futuras. Dimensionado.

–Interferencias sobre redes de datos.

–Separaciones y distancias mínimas con otras instalaciones.

–Selección de equipos y elementos de la red. Canalizados. Cableados. Fibra óptica.

–Elementos y equipos de los recintos de telecomunicaciones. Características.

–Esquemas de distribución de equipamiento en "racks". Accesorios.

–Condiciones de seguridad en los recintos de telecomunicaciones. Acometida eléctrica diferenciada. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Ventilación. Alumbrado. Características.

–Elaboración de esquemas. Software de aplicación. Bases de datos de elementos de infraestructuras de redes de voz y datos.

Determinación de las características de las instalaciones eléctricas para sistemas de telecomunicaciones:

–Elementos y mecanismos en las instalaciones eléctricas. Aplicación en recintos de ICT.

–Dimensionado de los mecanismos y elementos de la instalación. Dispositivos de mando y protección. Función. Magnetotérmico. Diferencial. Otros.

–Instalaciones comunes en viviendas y edificios.

–Cuadros de mando y protección. Distribución de elementos.

–Planos y esquemas eléctricos normalizados. Representación de la ubicación de los mecanismos y tomas de corriente en los recintos de telecomunicaciones.

–Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.

–Aparatos de medida: voltímetro, amperímetro y vatímetro.

–Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones de interior.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional capacita para desempeñar las funciones de análisis, diseño y configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones, para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, acceso al servicio de telefonía básica, redes digitales de servicios integrados, banda ancha y redes de voz y datos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

–Identificación de normativas.

–Interpretación de croquis y planos.

–Realización de croquis y esquemas.

–Identificación y selección de los equipos y elementos de la instalación.

–Reconocimiento de los fundamentos de instalaciones eléctricas básicas.

–Cálculo de instalaciones y elementos eléctricos de instalaciones.

Este módulo tiene carácter eminentemente teórico aunque las explicaciones y las demostraciones necesitan de unos montajes prácticos. Sería conveniente que el aula-taller estuviera dotada con ordenadores conectados a red, con aplicaciones ofimáticas y aplicaciones CAD entre otros, así como entrenadores de instalaciones reales de ICT y los elementos de captación, distribución y medida de las distintas redes involucradas.

También sería deseable que se manejaran los diferentes tubos, cables, conectores, fibra óptica, etc, con los que se trabaja. Sería deseable también que el alumnado trabajara con materiales y catálogos comerciales reales y actualizados.

La secuenciación de contenidos propuesta es la siguiente:

–Como introducción, y dado que se imparte en primer curso, se recomienda hacer un esquema de las magnitudes y unidades necesarias para la comprensión de los conceptos fundamentales y la normativa.

–Normativa ICT. Visión general.

–Interpretación y creación de planos y esquemas.

–Conceptos generales sobre recepción de radio y televisión.

–Caracterización y configuración de infraestructuras de comunicaciones de radio y televisión.

–Conceptos generales sobre telefonía y redes digitales.

–Caracterización y configuración de infraestructuras de comunicaciones de telefonía y redes digitales.

–Conceptos generales sobre comunicaciones de banda ancha.

–Caracterización y configuración de infraestructuras de comunicaciones de banda ancha.

–Conceptos generales sobre redes de voz y datos. Cableado estructurado.

–Caracterización y configuración de redes de voz y datos: cableado estructurado.

–Caracterización de instalaciones eléctricas.

–Como cierre se recomienda diseñar/analizar un proyecto sencillo para completar todo el proceso de diseño, análisis, especificación de materiales, presupuesto, memoria y pliego de condiciones así como la normativa específica de seguridad en ICTs.

Se recomienda realizar prácticas reales sobre los contenidos trabajados en cada unidad para afianzar conceptos.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos de este módulo, se sugiere realizar entre otras, las siguientes actividades:

–Definir las especificaciones de la instalación y ubicación de los equipos.

–Determinar los recursos necesarios, equipos y elementos.

–Elaborar documentación gráfica y esquemas a partir de los datos obtenidos.

–Calcular los parámetros de los elementos y equipos.

–Dimensionar las redes de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

–Determinar las características de las instalaciones eléctricas para sistemas de telecomunicación.

–Elaborar la documentación técnica y administrativa, cumpliendo con la reglamentación vigente.

Este módulo está estrechamente ligado al módulo de Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones, en el que se aplican los conocimientos adquiridos para replantear, montar e instalar los elementos necesarios para el funcionamiento de la instalación. Por tanto, ambos se complementan, orientándose el de Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones (ICTs) hacia un aspecto más teórico y Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones (ICTs) hacia uno más práctico.

Dada esta relación, sería recomendable compartir aula-taller para poder trabajar paralelamente. Esto aconseja el disponer de paneles para montar, y otros ya montados para hacer pruebas y medidas.

*Módulo Profesional: Elementos de sistemas de telecomunicaciones.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 8.*

*Código: 0551.*

*Duración: 100.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Caracteriza los sistemas de telecomunicaciones, identificando los subsistemas que los integran y analizando su función en el conjunto.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la función de los dispositivos electrónicos empleados en telecomunicaciones (amplificadores, mezcladores, osciladores, moduladores, filtros, entre otros).

b) Se han reconocido los diferentes tipos de modulación, sus características y aplicaciones.

c) Se ha elaborado un diagrama de los bloques funcionales del sistema.

d) Se han identificado los tipos de canales de comunicaciones y sus características.

e) Se han definido las características de los transmisores de radiofrecuencia.

f) Se han definido las características de los receptores de radiofrecuencia.

g) Se han relacionado las señales de entrada y salida con su tratamiento en cada bloque.

h) Se han visualizado o medido señales de entrada y salida en los subsistemas.

2. Determina las características de las antenas de transmisión/recepción para sistemas de radiofrecuencia, analizando sus parámetros típicos e identificando sus aplicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los modos de propagación de señales electromagnéticas.

b) Se han reconocido bandas y servicios de comunicaciones en el espectro electromagnético.

c) Se han definido las características de las antenas.

d) Se han relacionado tipos de antenas con su aplicación.

e) Se han relacionado los elementos de las antenas con su función.

f) Se han calculado parámetros de las antenas.

g) Se han relacionado diagramas de radiación con su aplicación.

3. Evalúa las prestaciones de los medios guiados de transmisión, realizando montajes, medidas y verificando sus características.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los medios de transmisión guiados (cables de pares, fibra, guías de onda, entre otros).

b) Se han reconocido sus características y campos de aplicación.

c) Se han montado los conectores y accesorios utilizados en medios de transmisión de cobre.

d) Se han realizado empalmes en fibra óptica.

e) Se han unido cables de fibra mediante conectores.

f) Se han medido parámetros de los medios de transmisión guiados.

g) Se han relacionado los parámetros medidos con su valor característico en distintas aplicaciones.

4. Determina la calidad de las señales en líneas de transmisión de telecomunicaciones, aplicando técnicas de medida o visualización e interpretando los valores obtenidos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los equipos de medida de señales eléctricas y sus aplicaciones.

b) Se han identificado los equipos de medida de señales de radiofrecuencia y sus aplicaciones.

c) Se han identificado los equipos de medida de fibra óptica y sus aplicaciones.

d) Se han reconocido las medidas que hay que realizar para comprobar la calidad de las señales y líneas de transmisión.

e) Se han medido o visualizado señales.

f) Se ha evaluado la calidad en señales y líneas de transmisión.

g) Se han relacionado los valores medidos de las señales con valores de referencia.

5. Evalúa la calidad de las señales de sonido y vídeo, aplicando técnicas de visualización o medida e interpretando sus parámetros.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las magnitudes fundamentales utilizadas en audio y vídeo con sus unidades de medida.

b) Se han identificado y relacionado las funciones lineales y logarítmicas y sus unidades.

c) Se han caracterizado los fenómenos acústicos y electroacústicos.

d) Se han visualizado señales de audio y vídeo e identificado sus características.

e) Se han valorado los niveles normalizados de las señales y sus unidades de medida.

f) Se han determinado las características de las señales de audio y vídeo digitales.

g) Se han reconocido las perturbaciones más usuales que afectan a los sistemas de sonido y vídeo.

h) Se han identificado los instrumentos, equipos y técnicas de medida utilizados para evaluar señales de audio y vídeo.

i) Se han medido y visualizado señales digitales.

*Contenidos.*

Caracterización de los sistemas de telecomunicaciones:

–Dispositivos básicos de telecomunicaciones. Amplificadores. Osciladores.

–Clasificación. Osciladores integrados. PLLs: configuraciones básicas y aplicaciones. Bloques de circuito. Sintetizadores de frecuencia. Moduladores. Demoduladores. Filtros y adaptadores de impedancia. Multiplexores. Otros.

–Sistemas de alimentación.

–Sistemas autónomos. Otros.

–Modulación electrónica. Modulaciones analógicas y digitales. Tipos y características:

• Unidades de medida: el dBm, dBv, dBr.

• Unidades de medida de intermodulaciones.

–Fuentes de ruido en circuitos electrónicos. Distorsión en circuitos para comunicaciones.

–Elementos que intervienen en un sistema de comunicaciones.

–Canales de comunicaciones. Características: Ancho de banda. Velocidad máxima de transmisión.

–Convertidores A/D y D/A para comunicaciones. Características.

–Transmisores y receptores de radiofrecuencia. Tipos. Características.

–Equipos y técnicas de medida de señales de radiofrecuencia. El medidor de campo. El analizador de espectros. El ROE. Equipos de medida del ROE.

–Visualización y análisis de señales de entrada y salida. Interpretación de resultados.

Determinación de las características de antenas de transmisión/recepción:

–Ondas electromagnéticas. Propagación de ondas electromagnéticas. Modos de propagación terrestre y vía satélite.

–El espectro electromagnético. Asignación de bandas y servicios.

–Parámetros de las antenas. Definición y cálculo.

–Tipos de antenas. Aplicaciones. Características.

–Elementos de las antenas. Función.

–Diagramas de radiación:

–Antenas de transmisión. Características.

–Antenas de recepción. Características.

Evaluación de las prestaciones de los medios guiados de transmisión:

–Transmisión de señales eléctricas. Par de cobre.

–Transmisión de señales electromagnéticas: cable coaxial, guía de ondas. Aplicaciones y tipos de líneas. Distribución de campos en la línea. Modos de transmisión. Características.

–Transmisión de señales ópticas: fibra óptica. La ecuación de Snell. Parámetros de la FO. Aplicaciones. Transmisión óptica. Tipos de transmisión.

–Modo de propagación de la luz en la fibra. Composición de la fibra. Monomodo y multimodo.

–Conectores y empalmes de líneas. Tipos, características y aplicaciones.

–Herramientas de montaje de conectores y empalme de líneas. Conectores. Técnicas de montaje, soldadura y engastado de conectores. Técnicas de empalme en fibra óptica.

–Atenuaciones y pérdidas.

Determinación de la calidad de las señales en líneas de transmisión de telecomunicaciones:

–Sistemas de medida de señales eléctricas.

–Sistemas de medida de señales de baja frecuencia.

–Sistemas de medida de señales de radiofrecuencia.

–Equipos de medida de señales ópticas.

–Parámetros de comprobación de calidad en sistemas de telecomunicaciones.

–Técnicas de medida: conexión y configuración de equipos.

–Interpretación de resultados.

–Precauciones y normas de seguridad en el manejo de equipos de medida.

Evaluación de la calidad de las señales de audio y vídeo:

–Principios básicos del sonido, características acústicas. Fenómenos acústicos y electroacústicos.

–Magnitudes fundamentales de una señal de audio.

–Unidades de medida: el decibelio.

–Respuesta en frecuencia. El diagrama de Bode.

–Digitalización y codificación de señales.

–Parámetros de señales digitales.

–Perturbaciones de un sistema de sonido, precauciones y requisitos de funcionamiento.

–Equipos y técnicas de medida de señales de sonido analógicas y digitales.

–Descomposición de la imagen, exploración progresiva y entrelazada. Luminosidad y color.

–Características más relevantes de la señal de vídeo.

–Digitalización de imágenes. Tipos de muestreo y codificación.

–Formación de la trama digital.

–El monitor de forma de onda y el vectorscopio en el control de la señal de vídeo, parámetros.

- Perturbaciones que pueden afectar a un sistema de vídeo.
- Equipos y técnicas de medidas que se utilizan en un sistema de vídeo.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional es un módulo soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de circuitos, equipos y sistemas electrónicos utilizados en instalaciones, sistemas y equipos de telecomunicaciones.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificación de las señales de audio y vídeo, analógicos y digitales, sus parámetros y características.
- Identificación de señales moduladas, sus características y parámetros.
- Conocimiento del funcionamiento de los circuitos utilizados en los sistemas de telecomunicaciones.
- Manejo de equipos de medida de señales y parámetros dentro del ámbito de las telecomunicaciones.
- Montaje de conectores y sistemas de unión de líneas de transmisión.
- Análisis de los parámetros de calidad de señales eléctricas, electromagnéticas y ópticas.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto, sería conveniente que el aula estuviera dotada de ordenadores personales, conectados en red. Se puede instalar en cada uno de ellos aplicaciones ofimáticas y aplicaciones de CAD, para diseñar y simular antenas.

Es necesario disponer de entrenadores para el estudio de los diferentes tipos de modulaciones así como los siguientes aparatos de medida:

- Medidor de ROE.
- Medidor de campo.
- Analizador de espectros.
- Analizador de F.O.
- Monitor de forma de onda y vectorscopio.

Además, es aconsejable disponer de otros recursos complementarios, entre los que se destacan:

- Micrófonos.
- Auriculares.
- Antenas.
- Cables trenzados, coaxial, fibras ópticas. Empalmador de fibra óptica. Útiles para la colocación de terminales y conectores.
- Conectores para los distintos medios de transmisión.
- La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:
  - Dispositivos básicos de los sistemas de telecomunicaciones.
  - Estudio de los diferentes tipos de modulación.
  - Transmisores y receptores de radiofrecuencia.
  - Estudio de las Antenas de transmisión/recepción.
  - Medios guiados de transmisión.
  - Calidad de las señales en líneas de transmisión de telecomunicaciones.
  - Calidad de las señales de audio y vídeo.

Estos contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de los objetivos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo, se sugiere realizar una serie de prácticas, que acerquen al alumnado en lo posible a la industria actual. Se proponen entre otras, las siguientes actividades:

- Describir las señales de audio y vídeo. Visualización y medida de sus parámetros fundamentales.
- Identificar los diferentes tipos de modulación electrónica, sus características y las aplicaciones de cada uno.
- Medir los parámetros de señales moduladas.
- Describir en bloques el funcionamiento y las aplicaciones de los dispositivos electrónicos utilizados en equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Describir las señales electromagnéticas. Visualizar y medir sus parámetros fundamentales.
- Identificar los medios de propagación de señales de radiofrecuencia no guiados y la distribución de frecuencias y bandas del espectro electromagnético.
- Describir las líneas de transmisión de señales eléctricas, electromagnéticas y ópticas utilizadas en radiofrecuencia, sus aplicaciones y características.

-Montar y conectar líneas de transmisión eléctricas, electromagnéticas y ópticas.

-Describir los equipos y técnicas de medida de señales de telecomunicaciones.

-Medir los parámetros de calidad en líneas de transmisión.

-Analizar instalaciones que estén funcionando, por ejemplo en el centro. Se puede contar con:

- Una instalación de emisión/recepción de las bandas de radioaficionado.
- Un estudio de Radio/TV.
- Una distribución de señal tipo CATV. Hacer enlaces entre la cabecera primaria y secundaria utilizando radioenlaces, fibra óptica o cable coaxial.

-Realizar y valorar medidas en estas instalaciones.

-Diseñar y simular el funcionamiento de las antenas, utilizando programas informáticos.

Es un módulo soporte, y por lo tanto tratará de dar una adecuada base teórica y práctica a otros módulos de segundo curso como Sistemas de producción audiovisual, Sistemas de radiocomunicaciones, Redes telemáticas y Gestión de proyectos.

También tiene importancia, una buena coordinación con los módulos de Componentes electrónicos analógicos y digitales y Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicación, que se imparten también en primero.

*Módulo Profesional: Sistemas informáticos y redes locales.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 11.*

*Código: 0552.*

*Duración: 200 horas.*

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Selecciona equipos informáticos, evaluando los requerimientos del sistema de telecomunicaciones y definiendo la composición y características de sus elementos.

Criterios de evaluación:

- Se han determinado las necesidades informáticas de los sistemas de telecomunicación.
- Se han identificado los equipos en función de las aplicaciones del sistema de telecomunicaciones.
- Se han caracterizado los componentes del equipo informático.
- Se han caracterizado diferentes tipos de periféricos.
- Se han determinado las necesidades de software de los sistemas de telecomunicaciones.
- Se ha determinado el equipamiento.

2. Configura equipos informáticos, examinando las características requeridas por el sistema de telecomunicaciones e instalando el hardware y el software.

Criterios de evaluación:

- Se ha verificado que el hardware y software responden a las necesidades del sistema.
- Se ha interpretado la documentación técnica de los elementos del equipo.
- Se han montado los elementos físicos del equipo informático.
- Se han instalado los periféricos específicos.
- Se han cargado los sistemas operativos.
- Se ha configurado el software del equipo.
- Se ha documentado el proceso de montaje.

3. Configura servicios y funciones específicas en el sistema informático, planificando su implantación y teniendo en cuenta las especificaciones del sistema de telecomunicaciones.

Criterios de evaluación:

- Se han interpretado los requerimientos software del sistema.
- Se ha planificado la asignación de servicios y funciones.
- Se han configurado cuentas de usuarios, perfiles y políticas de contraseñas.
- Se han configurado aplicaciones y servicios requeridos.
- Se han utilizado herramientas de virtualización y simulación del sistema informático.
- Se ha verificado el funcionamiento del sistema.

4. Integra redes de área local (LAN) en sistemas de telecomunicaciones, interpretando las especificaciones del sistema y configurando las partes física y lógica.

Criterios de evaluación:

- Se han caracterizado los componentes de las redes de datos.
- Se han identificado las topologías y estructuras de redes.
- Se ha distinguido el funcionamiento y las características de los elementos de trabajo en red (networking).

- d) Se han reconocido los protocolos de comunicación.
- e) Se ha planificado una red LAN y su direccionamiento.
- f) Se ha montado la electrónica de red y los elementos asociados.
- g) Se han conexionado los equipos y los elementos de la red.
- h) Se ha configurado una red LAN.

5. Integra redes locales inalámbricas (WLAN) en sistemas de telecomunicaciones, interpretando las especificaciones del sistema y configurando las partes física y lógica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las redes inalámbricas de acceso local (WLAN).
  - b) Se han determinado los componentes y características de las redes WLAN.
  - c) Se ha diseñado una red WLAN.
  - d) Se han ubicado los dispositivos y equipos.
  - e) Se han configurado los servicios y dispositivos de la red WLAN.
  - f) Se han configurado los elementos de seguridad de la red.
  - g) Se ha verificado el funcionamiento de la WLAN.
6. Realiza pruebas de puesta en servicio de sistemas informáticos o redes de datos, aplicando técnicas de análisis de rendimiento y verificando su integración en el sistema de telecomunicaciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los puntos de control.
- b) Se ha aplicado el plan de puesta en servicio.
- c) Se ha probado el funcionamiento del hardware del sistema.
- d) Se ha comprobado el funcionamiento del software del sistema.
- e) Se ha verificado el funcionamiento de las redes.
- f) Se ha realizado la integración de los equipos informáticos en el sistema de telecomunicaciones.
- g) Se han realizado pruebas de rendimiento del sistema informático.
- h) Se ha documentado la puesta en servicio.

7. Mantiene sistemas informáticos y redes, aplicando técnicas de diagnóstico o monitorizado y efectuando la corrección de las disfunciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las averías típicas de los sistemas informáticos y redes locales, con los elementos del sistema.
- b) Se ha aplicado el plan de mantenimiento.
- c) Se han utilizado herramientas hardware/software de diagnóstico y monitorización.
- d) Se han ejecutado las tareas de mantenimiento preventivo y predictivo.
- e) Se ha localizado el equipo o elemento responsable de la disfunción.
- f) Se ha reparado la avería.
- g) Se ha restituido el funcionamiento.
- h) Se han documentado las intervenciones de mantenimiento.

*Contenidos.*

Selección de equipos informáticos de telecomunicaciones:

- Características y análisis de las necesidades informáticas de los sistemas de telecomunicación según su entorno.
- Arquitectura hardware de un sistema informático.
- Subsistemas de E/S. Controladores, sistemas de bus.
- Elementos hardware de un sistema informático. Características y tipología.
- Dispositivos de almacenamiento. Tipología, instalación y configuración. Fuentes de alimentación.
- Software en un sistema informático.
- Sistemas operativos: concepto. Aplicaciones informáticas.
- Periféricos: características y tipología.
- Equipamientos y tecnologías aplicadas a sistemas informáticos de telecomunicaciones.

Configuración de equipos informáticos de telecomunicaciones:

- Documentación técnica de los componentes.
- Fases de montaje de sistemas informáticos.
- Montaje y ensamblado de elementos internos y periféricos. Herramientas de montaje.
- Instalación de sistemas operativos.
- Instalación de controladores de elementos del sistema informático.
- Configuración de equipo informático.
- Verificación del equipo. Comprobación de las conexiones.
- Control del proceso de instalación y montaje de elementos de un equipo informático.

Configuración de sistemas informáticos para servicios y funciones específicas:

-Configuración de sistemas informáticos aplicados a telecomunicaciones. Arquitectura cliente-servidor. Planificación de servicios y funciones. Administración y configuración de los sistemas operativos. Administración de servicios. Instalación de programas.

-Gestión de usuarios y administración de permisos. Automatización de tareas.

-Herramientas del sistema operativo. Herramientas de virtualización y simulación de sistemas.

-Procedimientos supervisión e implantación de software. Ciclo de implantación: instalación, configuración, verificación y ajuste. Técnicas de verificación de sistemas informáticos de telecomunicaciones.

Integración de redes de datos:

-Redes de datos. Elementos de la red. Topologías y estructura. Tipos de redes de datos. Ethernet.

-Descripción y tramas.

-Protocolos de comunicación y uso de modelos en capas. Modelos TCP/IP y OSI.

-Capa de red.

-Planificación de redes. Cableado estructurado. Fibra óptica. Direccionamiento. Subredes.

-Electrónica de red y elementos auxiliares. Routers, Hubs y switches entre otros.

-Configuración y supervisión de la red. Configuración de dispositivos de red. Monitorización.

Integración de redes inalámbricas (WLAN):

-Redes WLAN. Estándares 802.11 a, b, g, n, entre otras.

-Componentes de la LAN inalámbrica.

-Diseño de una WLAN. Software de dispositivos y clientes, firmware.

-Topologías. Ad-Hoc. Infraestructuras. Planificación de WLAN. Asociación de WLAN.

-Configuración de dispositivos.

-Seguridad y protección de redes inalámbricas. Configuración. Denegación de servicios (DOS). Ataques. Sistemas de encriptado.

-Procedimientos de verificación de redes inalámbricas.

Puesta en servicio de sistemas informáticos:

-Técnicas de verificación y ajuste de sistemas. Identificación de puntos de control.

-Planes de puesta en servicio de sistemas informáticos.

-Técnicas de medición de parámetros del sistema.

-Integración de sistemas. Verificación de la conectividad lógica de los elementos del sistema. Monitorización.

-Rendimiento de los sistemas y cargas de trabajo (benchmark).

-Planes de puesta en servicio de redes locales.

-Técnicas de verificación de redes LAN y WLAN.

-Documentación. Hojas de trabajo.

Mantenimiento de sistemas informáticos y redes.

-Tipologías de las averías.

-Planes de mantenimiento de sistemas informáticos de telecomunicaciones y redes locales de datos.

-Métodos de análisis de sistema. Herramientas virtuales, de simulación y optimización.

-Diagnóstico y localización de averías. Herramientas hardware, software específico y utilidades del sistema.

-Técnicas de sustitución de equipos y elementos.

-Reinstalación de software.

-Copias de seguridad. Planificación. Automatización. Restauración.

-Documentación de averías.

*Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es capacitar al alumnado para que adquiera las destrezas necesarias para el diseño, montaje, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de equipos y sistemas informáticos en instalaciones de telecomunicaciones y redes locales de datos, de forma segura y ecológica, de acuerdo a las normas de prevención de riesgos laborales y de gestión de residuos.

Las destrezas fundamentales son:

-Interpretación de manuales e información técnica asociada a dispositivos hardware y elementos software.

-Diseño y montaje de equipos y sistemas informáticos para telecomunicaciones, y de redes locales.

-Identificación y selección de componentes físicos, lógicos y de conectividad para equipos e instalaciones informáticas en telecomunicaciones.

-Configuración, instalación, programación, ampliación, verificación y mantenimiento de sistemas informáticos para telecomunicaciones y redes locales de datos.

Este módulo posee carácter teórico-práctico, por lo que se señala la conveniencia de disponer en el aula- taller con dos parques de ordenadores personales y portátiles, uno para las actividades relacionadas con el hardware y un segundo con conexión a internet, equipados con programas de ofimática, herramientas de monitorización y supervisión de redes y CAD, que permitan el análisis y replanteamiento de la documentación de proyectos, realización de informes y documentación de las instalaciones, para las actividades de software y redes locales de datos.

Además sería recomendable disponer de la instrumentación y herramienta necesaria y en cantidad suficiente, para que el alumnado pueda ejecutar los montajes y realizar las medidas necesarias para verificar el funcionamiento de las instalaciones realizadas.

Así mismo se considera imprescindible disponer de un servidor y una red local y de F.O.(fibra óptica) independiente y dedicado en exclusiva a la utilización en el módulo ó módulos afines.

Se propone una secuenciación de contenidos, basada en la siguiente estructura:

- Hardware y configuración de equipos y sistemas informáticos.
- Software y configuración de equipos informáticos.
- Redes de datos LAN.
- Redes de datos WLAN.

La prevención de riesgos laborales y la protección ambiental se abordará de forma transversal en todos y cada uno de los bloques de contenidos presentados anteriormente, con especial atención a la retirada selectiva de residuos.

Para alcanzar los objetivos previstos en este módulo se sugiere la realización entre otras de las siguientes actividades:

-Seleccionar y dimensionar los sistemas, elementos y equipos que componen un sistema informático, de manera adecuada a las necesidades planteadas.

-Configurar equipos informáticos y sus funciones específicas y su integración en sistemas de telecomunicaciones.

-Instalar, programar y mantener sistemas y redes de datos e implementar en sistemas de telecomunicaciones, verificando la funcionalidad de la red de datos y los equipos asociados.

-Mantener instalaciones y equipos informáticos y redes de datos.

-Elaborar la documentación técnica con las especificaciones de montaje, protocolo de pruebas, manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.

Este es un modulo fundamental, que da soporte y complementa los conocimientos impartidos en módulos como el de Redes Telemáticas, aportando la estructura para la integración de contenidos.

Del mismo modo contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diseño, configuración, montaje, integración y puesta en servicio, así como el mantenimiento de sistemas y equipos informáticos en instalaciones de telecomunicaciones y redes locales de datos.

*Módulo Profesional: Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 8.*

*Código: 0553.*

*Duración: 120 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Replantea infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones, interpretando planos de edificación y esquemas de la instalación y relacionando redes de cableado, equipos y elementos con su lugar de ubicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha verificado la coincidencia entre los datos de los planos y la ubicación de las instalaciones.
- b) Se ha verificado que los espacios (recintos, registro, arquetas y lugar de ubicación de los elementos de captación de señales, entre otros) son los indicados en la documentación.
- c) Se han tenido en cuenta las características específicas de los tipos de instalación.
- d) Se ha comprobado que el trazado de la instalación no interfiere con otras instalaciones existentes o previstas.
- e) Se han relacionado los espacios y elementos de la instalación con su lugar de ubicación.
- f) Se han identificado posibles contingencias y planteado soluciones.
- g) Se ha marcado el trazado de la instalación en planos y/u obra.
- h) Se han tenido en cuenta los reglamentos y normas de aplicación en el replanteo.

2. Monta conjuntos captadores de señales de radiodifusión sonora y de televisión para emisiones terrestres y de satélite, interpretando planos y esquemas de montaje y aplicando técnicas específicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado los equipos y herramientas de montaje de antenas y mástiles.
  - b) Se han montado elementos soporte de las antenas y sus elementos de fijación.
  - c) Se han montado antenas para radiodifusión sonora y televisión.
  - d) Se ha verificado la dirección de máxima señal.
  - e) Se han orientado las antenas.
  - f) Se han montado los elementos activos o pasivos para entregar la señal al equipo de cabecera.
  - g) Se han conectado los mástiles de antena a la toma de tierra.
3. Monta el equipamiento de cabecera, describiendo la función de cada elemento y aplicando técnicas específicas.

Criterios de evaluación:

- a) Se han montado bases soporte de fijación mural o racks para ubicar los equipos.
  - b) Se han seleccionado los elementos en función del tipo de cabecera.
  - c) Se han montado los elementos del equipo de cabecera (mezcladores de señales, conversores y separadores, entre otros) necesarios para procesar las señales.
  - d) Se han conexionado los elementos del equipo de cabecera.
  - e) Se han montado la alimentación del sistema.
  - f) Se han verificado las características que debe presentar la instalación a la salida (impedancia y nivel máximo, entre otros).
  - g) Se han configurado los elementos del sistema.
4. Instala los elementos de la red de distribución para señales de radio y televisión, interpretando planos o esquemas de su estructura y aplicando técnicas específicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha tendido el cableado de la red de distribución.
- b) Se ha tendido el cableado de la red de dispersión.
- c) Se ha tendido el cableado de la red interior de usuario.
- d) Se han montado derivadores y distribuidores.
- e) Se han montado las tomas de usuario (bases de acceso terminal).
- f) Se han montado los puntos de acceso de usuario.
- g) Se han conexionado los cables de la red.
- h) Se han verificado los valores de las características de la red.

5. Instala la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía disponible al público (telefonía básica y través de una red digital de servicios integrados), interpretando planos o esquemas y aplicando técnicas específicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha identificado el método de enlace utilizado por los operadores.
  - b) Se han identificado los tipos de acceso (acceso básico RDSI o acceso primario RDSI).
  - c) Se han identificado los dos casos del acceso primario, teniendo en cuenta la ubicación del TR1 p.
  - d) Se han individualizado, hasta la TR1 p, los cables de emisión y recepción.
  - e) Se han montado los registros de terminación de red para telefonía básica (TB) y la red digital de servicios integrados (RDSI).
  - f) Se han instalado diferentes configuraciones de cableado para RDSI (bus pasivo corto, bus pasivo ampliado y punto a punto).
  - g) Se han montado los elementos de los puntos de distribución.
  - h) Se ha montado la intercomunicación y control de acceso.
6. Instala infraestructuras de redes de banda ancha, interpretando planos y esquemas de su estructura y aplicando técnicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha replanteado la instalación de acuerdo a los planos.
- b) Se ha instalado el cableado troncal (subsistema de campus).
- c) Se ha instalado el cableado vertical (subsistema de edificios).
- d) Se ha instalado el cableado horizontal.
- e) Se han montado distribuidores de campus y de edificio de planta, entre otros.
- f) Se han montado los equipos de los recintos de telecomunicaciones y cuartos de equipos.
- g) Se han realizado pruebas y medidas de parámetros relacionados con certificaciones.
- h) Se han elaborado esquemas de las posibles modificaciones.

7. Verifica el funcionamiento de las infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones, efectuando medidas y contrastándolas con los parámetros normativos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han seleccionado las herramientas e instrumental de medida.
- b) Se han efectuado medidas, ajustes y ensayos de funcionamiento.
- c) Se han interpretado los resultados obtenidos en las medidas.
- d) Se ha comprobado que los parámetros de la instalación cumplen la normativa o están de acuerdo a estándares.
- e) Se han ajustado equipos de acuerdo a parámetros normativos.
- f) Se han contrastado los resultados obtenidos.

8. Mantiene instalaciones de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones, efectuando mediciones y corrigiendo averías o disfunciones.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado el plan de intervención en el sistema para la detección de fallos y averías, de acuerdo a la instalación.
  - b) Se han realizado pruebas y medidas según la tipología del sistema.
  - c) Se han interpretado las medidas realizadas, señalando las posibles disfunciones.
  - d) Se han aplicado técnicas de diagnóstico y localización de averías según tipología y características de la instalación.
  - e) Se han propuesto hipótesis de las causas y repercusión de averías.
  - f) Se han sustituido equipos o partes de la instalación.
  - g) Se ha verificado la restitución del funcionamiento en caso de avería.
  - h) Se han realizado las operaciones de mantenimiento preventivo.
9. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.
- b) Se han utilizado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de telefonía.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

Contenidos.

Replanteo de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

- Verificación de datos. Proyecto técnico. Memoria. Comprobación de las especificaciones. Otros.
- Descripción de la edificación. Recintos. Características de los recintos por dominio de ubicación. Arqueta de entrada. Recinto inferior. Recinto superior. Otros.
- Cumplimiento de las especificaciones en viviendas, bloques de pisos y conjunto de viviendas unifamiliares. Topologías según tipo de inmueble. Verificación.
- Verificación de los trazados de otras instalaciones. Interferencia entre instalaciones.
- Colocación y ubicación de elementos comunes. Relación con las normas de edificación aplicadas a instalaciones comunes.
- Identificación de contingencias. Planeamiento de soluciones.
- Marcado y trazado sobre planos y obra de la instalación. Replanteo de la instalación. Condiciones de obra.

-Norma específica de las instalaciones comunes en edificios. Instrucciones técnicas del REBT referente a instalaciones comunes de telecomunicaciones.

Montaje de conjuntos captadores de señales de radiodifusión sonora y de televisión para emisiones terrestres y de satélite:

- Proyecto técnico. Memoria. Materiales y herramientas para el montaje de elementos accesorios de antenas. Mástiles. Torretas.
- Técnicas de montaje de soportes, accesorios y elementos de fijación de antenas.
- Técnicas de montaje de antenas terrestres para radio y televisión. Apuntamiento y orientación de antenas. Técnicas de montaje de antenas para televisión vía satélite. Apuntamiento y orientación de antenas.
- Técnicas de montaje de los elementos activos y pasivos.
- Conexiónado eléctrico. Tomas de tierra.
- Normas de seguridad y prevención de riesgos.
- Montaje del equipamiento de cabecera:
  - Técnicas de montaje de instalaciones de equipamiento de cabecera para señales de radio y televisión. Elementos que hay que instalar. Descripción del funcionamiento.
  - Tipos de cabecera. Selección de elementos. Descripción del funcionamiento.
  - Elementos de cabecera. Técnicas de montaje de elementos. Convertidores, Separadores. Amplificadores de FI. Moduladores. Otros. Descripción del funcionamiento.
  - Equipamiento eléctrico: protecciones y toma de tierra.
  - Verificación de las características de la instalación. Nivel máximo. Impedancia.
  - Configuración de los elementos de cabecera. Configuración local. Instalación de los elementos de la red de distribución para señales de radio y televisión:
    - Proyecto técnico. Memoria.
    - Comprobación de canalizaciones. Canalización de enlace. Principal. Secundaria. Interior de usuario.
    - Líneas de transmisión: fibra óptica, cable coaxial, par trenzado, entre otros. Normalización. Tipos de conductores. Características especiales de los conductores empleados en ICT atendiendo al tipo de local.
    - Distribución por repartidores. Distribución por derivadores. Distribución por cajas de paso. Distribución mixta.
    - Técnicas de montaje de tomas de usuario, bases y puntos de acceso.
    - Técnicas de conexiónado de cableado. Fibra óptica. Conectores.
    - Técnicas de verificación de las características de la instalación.
    - Normas de seguridad personal y de los equipos.
    - Instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía disponible al público:
      - Proyecto técnico. Memoria.
      - Características del método de enlace de los operadores de telecomunicaciones. Descripción.
      - Elementos para el acceso al servicio de telefonía disponible al público.
      - Equipos para accesos básicos. Equipos para accesos primarios. Características de los accesos. Básico. RDSI o acceso primario.
      - Características de los elementos de telefonía y redes de voz. Regletas de corte y pruebas. Convertidores.
      - Técnicas de individualización de cables para TR1 p.
      - Técnicas de montaje de los registros de terminación de red para telefonía básica y RDSI. Descripción de elementos.
      - Puntos de distribución. Técnicas de montaje.
      - Configuración del cableado. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado. Punto a punto.
      - Técnicas de montaje de instalaciones de intercomunicación y accesos. Instalación de Porteros automáticos. Armarios. Accesorios. Características de los elementos de interfonía y videopotería. Placas de calle. Porteros GSM. Videoporteros.
      - Instalación de infraestructuras de redes de banda ancha:
        - Proyecto técnico. Memoria. Planos. Descripción de la edificación. Descripción de los servicios. Previsión de demanda. Otros.
        - Medios guiados. Acceso al servicio de telecomunicaciones de banda ancha. Cableado estructurado. Conexiónado y conectores específicos.
        - Técnicas de cableado en subsistemas de campus y edificios.
        - Características de los elementos de telefonía redes de datos. Regletas. Electrónica de red. Convertidores.
        - Técnicas de montaje de equipos en recintos de telecomunicaciones. Instalación de equipos en "rack".
        - Medidas específicas de certificación. Técnicas. Interpretación de resultados.
        - Elaboración de esquemas. Software de aplicación.

Verificación del funcionamiento de las infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

- Plan de puesta en servicio. Protocolo de medidas.
- Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT.
- Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.
- Ajustes y puesta a punto.
- Señal según orientación de los elementos de captación de señales.

Medidas.

-Técnicas de ajuste en local y de forma remota. Verificación de comunicación. Parámetros significativos en el ajuste de instalaciones de ICT.

-Medidas y ensayos de funcionamiento en infraestructuras de radio y TV, telefonía y redes de voz y datos.

-Interpretación de resultados. Cotejo de valores según documentación técnica.

-Verificaciones reglamentarias. Documentación.

Mantenimiento de instalaciones de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

-Detección de averías en infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones.

-Procedimientos de medidas. Pruebas. Tipología de las instalaciones que hay que mantener.

-Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Sustitución y configuración de elementos defectuosos.

-Comprobación y restitución del servicio en las infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

-Técnicas de monitorización de redes y sistemas.

-Planes de mantenimiento en sistemas de infraestructuras de telecomunicaciones.

-Documentación de las intervenciones realizadas. Históricos de averías.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

-Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de telefonía.

-Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

-Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

-Normativa reguladora en gestión de residuos.

#### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es capacitar al alumnado para que adquiera las destrezas necesarias para el montaje, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones de telecomunicaciones de forma segura y ecológica, de acuerdo a las normas de prevención de riesgos laborales y de gestión de residuos. Del mismo modo le capacita para participar en el diseño de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones. Las destrezas fundamentales son:

-Identificar y verificar los datos del proyecto técnico de acuerdo con la normativa relacionada.

-Identificar contingencias y replantear soluciones a interferencias de trazados entre instalaciones.

-Montar, instalar, configurar y ampliar los elementos de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

-Verificar las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

-Poner en servicio y mantener las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones.

Este módulo posee carácter teórico-práctico, por lo que se señala la conveniencia de disponer en el aula taller de ordenadores personales con conexión a internet, equipados con programas de ofimática y CAD que permitan el análisis y replanteamiento de la documentación de proyectos, realización de informes y documentación de intervenciones.

Se considera imprescindible, disponer de diferentes paneles didácticos en cantidad suficiente, equipados para el montaje de instalaciones a escala, para distribución de señales de radio y TV, telefonía y redes de datos de banda ancha.

Además se deberá disponer de la instrumentación necesaria y en cantidad suficiente para que el alumnado pueda realizar las medidas necesarias para verificar el funcionamiento de las instalaciones realizadas.

Así mismo se considera imprescindible disponer de una terraza ó área elevada, para la instalación de las diferentes antenas que permitan la realización de las actividades relacionadas con la captación de señales de radio.

Se propone una secuenciación de contenidos, basada en la siguiente estructura de bloques de contenidos:

-Análisis de proyectos técnicos de ICT, identificación de contingencias y propuestas de replanteamientos.

-Captadores de señales de radio y televisión en emisiones terrestres y de satélite.

-Equipamiento de cabecera.

-Red de distribución para señales de radio y televisión.

-Red de distribución para servicio de telefonía.

-Red de datos de banda ancha.

La prevención de riesgos laborales y la protección ambiental se abordará de forma transversal en todos y cada uno de los bloques de contenidos presentados anteriormente, con especial atención a la retirada selectiva de residuos.

Para alcanzar los objetivos previstos en este módulo se sugiere la realización entre otras de las siguientes actividades:

-Identificar tipologías de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en el entorno de edificios.

-Seleccionar equipos y elementos que componen una instalación y búsqueda de información a través de catálogos e internet.

-Realizar el montaje, configuración y puesta en servicio de una cabecera de radio y TV.

-Realizar el montaje, configuración y puesta en servicio de una red de distribución para señales de radio y televisión.

-Realizar el montaje, configuración y puesta en servicio de una red de distribución de telefonía e interfonía.

-Realizar el montaje, configuración y puesta en servicio de la red de datos de banda ancha.

-Aplicar planes de mantenimiento a instalaciones de ICT.

-Proponer hipótesis de disfunción en las instalaciones de ICT y elaborar procedimientos para la localización de averías.

Este es un modulo fundamental, que da soporte a los conocimientos impartidos en módulos como el de "Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicación", materializando los conocimientos impartidos en él, por lo que la coordinación entre ambos módulos es fundamental para el desarrollo de los mismos. Así mismo se complementa con el módulo de "Gestión de proyectos".

Del mismo modo contiene la formación necesaria para desempeñar la función de montaje, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y televisión, acceso al servicio de telefonía básica, redes digitales de servicios integrados, banda ancha y redes de voz y datos.

*Módulo Profesional: Sistemas integrados y hogar digital.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 7.*

*Código: 0557.*

*Duración: 100.*

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Caracteriza las infraestructuras del hogar digital (IHD), examinando los ámbitos que lo componen y distinguiendo los servicios que hay que prestar.

Criterios de evaluación:

a) Se ha determinado el nivel de aplicación digital (ICT, nivel básico o nivel superior) y los servicios asociados.

b) Se han definido las estructuras de las redes interiores, (HAN, TGCS, entre otras), las conexiones y canalizaciones de ampliación.

c) Se han determinado las características y funcionalidades de los servicios.

d) Se han determinado los buses de interconexión de los dispositivos y elementos.

e) Se han definido los medios de acceso remoto a los servicios.

f) Se han definido las infraestructuras de acceso ultrarrápidas (IAU).

g) Se han seleccionado los interfaces, servidores y pasarelas.

h) Se ha aplicado la normativa vigente.

2. Integra sistemas multimedia y de comunicaciones en red, gestionando los servicios y controlando el funcionamiento de los dispositivos y equipos.

Criterios de evaluación:

a) Se han verificado las características del streamer de transporte de audio y vídeo.

b) Se han identificado los interfaces de distribución de audio por IP, elementos de red, amplificadores y pantallas, entre otros.

c) Se han seleccionado los elementos hardware y software para una IPTV.

d) Se han configurado los módulos streamers IP.

e) Se ha realizado el conexionado de los elementos de la instalación IPTV.

f) Se ha instalado el software para la visualización y escucha de los streamers de vídeo y audio.

g) Se han configurado los dispositivos y sistemas multimedia.

h) Se han configurado los dispositivos y sistemas de comunicaciones.

i) Se ha verificado la funcionalidad de los equipos y sistemas.

j) Se han configurado dispositivos para videojuegos (consolas, periféricos, interfaces y otros). Videojuegos en red.

k) Se han configurado los sistemas de teleeducación y telecompra/comercio electrónico.

l) Se han configurado los sistemas de telemedicina, telemedida y teletrabajo.

m) Se han configurado los sistemas de control por voz.

3. Instala sistemas de seguridad, verificando su integración y examinando su funcionalidad.

Criterios de evaluación:

a) Se han interconectado los equipos y elementos.

b) Se han programado las centralitas.

c) Se han integrado los sistemas de seguridad en redes LAN y WAN.

d) Se ha instalado el software de recepción y decodificación de señales de alarma.

e) Se han configurado los equipos para transmisiones de señales de alarma por diferentes medios, (vía satélite y TCP/IP, entre otros).

f) Se han integrado señales de posicionamiento y seguimiento en centros de control.

g) Se ha verificado la funcionalidad de los equipos y sistemas.

h) Se ha elaborado la documentación técnica.

4. Integra sistemas de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente, verificando la instalación, interconexión de los elementos y gestionando equipos y servidores de comunicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características funcionales de la red local, (velocidad, configuración, topología, entre otras).

b) Se han interconectado los equipos y elementos de captación, identificación y control.

c) Se ha implementado el software de gestión de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente.

d) Se han configurado los medios de almacenamiento digital, (DVR, servidores, NVR, discos de red, entre otros).

e) Se han integrado los servidores y equipos de comunicación en LAN y WAN.

f) Se han configurado los dispositivos móviles de visionado y control remoto.

g) Se ha verificado la funcionalidad de los equipos y sistemas.

h) Se ha elaborado la documentación técnica.

5. Integra dispositivos de automatización, controlando el funcionamiento de los sistemas y gestionando los equipos y servidores de la red de control.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la convergencia de servicios en la instalación.

b) Se han determinado los elementos y dispositivos.

c) Se ha configurado la red de control y buses domóticos.

d) Se han conexionado los elementos de control y automatización.

e) Se ha integrado la pasarela de control.

f) Se han configurado los servidores de monitorización y control remoto.

g) Se ha verificado la funcionalidad de los equipos y sistemas.

h) Se ha elaborado la documentación técnica.

i) Se han configurado los sistemas de control de eficiencia energética.

6. Mantiene sistemas integrados del hogar digital, planificando las acciones y relacionándolas con las disfunciones o averías.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las tipologías y características de las averías en los sistemas integrados en edificios inteligentes.

b) Se ha elaborado el plan de mantenimiento preventivo.

c) Se han identificado síntomas de averías.

d) Se han monitorizado las redes y sistemas.

e) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.

f) Se ha restituido el funcionamiento siguiendo el protocolo de puesta en servicio.

g) Se han actualizado los históricos de averías y el programa del mantenimiento.

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.

b) Se ha operado con herramientas respetando las normas de seguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otras.

d) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, paros de emergencia, entre otros), los equipos de protección individual y colectiva (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.

e) Se ha identificado el uso correcto de los elementos de seguridad y de los equipos de protección individual y colectiva.

f) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

g) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de sistemas inteligentes.

h) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

i) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

j) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Contenidos.*

Caracterización de las infraestructuras del hogar digital (IHD):

–Niveles de aplicación digital en edificios inteligentes y hogar digital. Escalabilidad y ampliaciones. Servicios asociados. Componentes del servicio. Modalidades y tecnologías que los soportan.

–Estructuras de las redes interiores. Topologías y usos. Convergencia con los elementos de la ICT.

–Características y funcionalidades de los servicios.

–Buses de interconexión de datos. Tipos y aplicaciones. Protocolos.

–Medios y equipos de acceso remoto.

–Infraestructuras de acceso ultrarrápidas (IAU).

–Criterios de selección de interfaces y pasarelas residenciales. Tipos. Servidores locales y remotos.

–Normativa de aplicación a las áreas y sistemas de edificios inteligentes.

Integración de sistemas multimedia y de comunicaciones de red:

–Características de los streaming de audio y de vídeo. Streaming bajo demanda. Sistemas de pago por visión.

–Servicios de múltiples programas (servicio multidifusión MPTS). Audio por IP. Fuentes de stream. Convertidores de audio analógico o digital a streams IP.

–Amplificadores/decodificadores audio IP.

–Integración con servicios multimedia. Servidores multimedia.

–IPTV. Características. Anchos de banda. Pasarelas DVB a IP.

–Configuración de módulos streamers para estaciones de cabecera: interfaz web para la configuración del módulo.

–Determinación de programas y servicios que hay que difundir. Inserción de protocolos SAP y SDP.

–Instalación de IPTV. Cabeceras DVB-T a IP y DVB-S a IP. Receptores IPTV. Interfaces de visualización de IPTV. Estándar compatible. DLNA. Otros.

–Software de reproducción de vídeo.

–Accesos a contenidos audiovisuales. Pasarela multimedia.

–Interfaces. Sistemas de televisión interactiva.

–Configuración de dispositivos fijos y móviles de comunicaciones unificadas. Videoconferencia.

–Configuración de dispositivos para videojuegos(consolas, periféricos, interfaces etc.). Videojuegos en red.

–Sistemas de Teleeducación y Telecompra/Comercio Electrónico.

–Telemedicina, telemedida y teletrabajo.

–Control por voz.

Instalación de sistemas de seguridad:

–Conexión de equipos y elementos de seguridad, cableados e inalámbricos, y centrales de alarma. Sensores y detectores. Buses de comunicación.

–Programación de centralitas de alarmas (intrusión y técnicas, entre otras). Software de supervisión y control remoto.

- Configuración de módulos de integración en redes LAN y WAN.
- Instalación de programas de gestión de CRA (central receptora de alarmas). Normativa de aplicación.
- Configuración de equipos de transmisión (vía satélite, GSM/GPRS, TCP/IP, entre otros).
- Transmisión de señales de alarma vía satélite. Monitorización en web de señales vía satélite. Software de recepción y decodificación de señales. Direccionamientos. Decodificación e interpretación.
- Integración de sistemas de posicionamiento y seguimiento.
- Elaboración de documentación.
- Integración de sistemas de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente:
  - Técnicas de identificación de características de redes. Verificación de topologías y tomas de usuario.
  - Sistemas de videovigilancia. Monitores. Cámaras IP. Controles de acceso. Sistemas de identificación biométricos. Software de control y gestión de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente. Integración en red. Configuración de sistemas biométricos.
  - Configuración de sistemas de grabación digital, directa (DAS, DVR), almacenamiento compartido en red (NAS) y áreas de almacenamiento en red (SAN), entre otros.
  - Configuración de equipos y servidores de comunicación. Integración en red. Configuración de dispositivos móviles de visualización y control. Integración con redes inalámbricas: WiFi, WiMax, UMTS, entre otras.
  - Elaboración de documentación.
  - Integración de dispositivos de automatización:
    - Convergencia de servicios en edificios inteligentes. Automatización básica.
    - Sensores y actuadores. Transductores. Transmisores, Receptores. Conexión de elementos y dispositivos IP y no IP. Características. Configuración de redes de control y automatización.
    - Buses domésticos (EIBUS, KNX, X10, Konnex, LonTalk, Zigbee, Xbee, LCN, RS485, otros).
    - Conexión de centralitas domóticas y módulos de gestión. Conexión de sensores y actuadores. Aplicaciones.
    - Implementación de pasarelas de control. Software de aplicación y configuración. Pasarelas de software abierto (OSGI). Configuración de servidores OPC (OLE for Process Control) y clientes. Sistemas de acceso remoto. Acceso fijo y móvil mediante redes telefónicas públicas.
    - Sistemas de control de eficiencia energética.
    - Mantenimiento de sistemas integrados del hogar digital:
      - Detección de averías hardware y software. Procedimientos. Sustitución y configuración de elementos defectuosos.
      - Comprobación y restitución del servicio de los sistemas integrados en edificios inteligentes.
      - Técnicas de monitorización de redes y sistemas. Local y Remoto.
      - Planes de mantenimiento en sistemas de edificios inteligentes.
      - Documentación de las intervenciones realizadas. Históricos de averías.
    - Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental:
      - Identificación de riesgos.
      - Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
      - Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
      - Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización.
      - Protección colectiva.
      - Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
      - Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### *Orientaciones didácticas.*

La formación obtenida en este módulo profesional capacita para desempeñar las funciones de planificación de infraestructuras, integración de sistemas de audio, vídeo y comunicaciones, seguridad, CTV, control de accesos y automatización en edificios inteligentes.

Por tanto el objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos teóricos y prácticos, así como las destrezas básicas para desempeñar las funciones indicadas.

Estas destrezas y conocimientos incluye aspectos de interés como:

- Identificar y seleccionar equipos y elementos de la instalación.
- Interpretar la documentación técnica de los equipos y sistemas de la instalación.
- Configurar dispositivos fijos y móviles de acceso a redes interiores y exteriores.
- Montar, e integrar sistemas domóticos para la gestión del confort, seguridad y el Control Energético.
- Montar e integrar sistemas de seguridad, CCTV(circuito cerrado de TV) y control de accesos.

- Montar e integrar sistemas de telemedida y telecontrol.
- Montar e integrar sistemas de teleconferencia, teletrabajo y telemedicina.
- Instalar e integrar sistemas de audio, vídeo y comunicaciones en redes multimedia.
- Verificar la puesta en servicio de las instalaciones, de sus equipos y los dispositivos auxiliares que las integran.

Al finalizar este módulo, el alumnado debe ser capaz de configurar instalaciones domóticas, de video vigilancia y control de accesos, de telecomunicaciones, multimedia, de telemedicina, de telecontrol, entre otros, reseñadas anteriormente, seleccionando los elementos que forman parte del sistema, especificando las características de cada elemento, además de realizar la planificación de montaje y puesta en servicio de estos sistemas previamente configurados, siguiendo las recomendaciones de funcionalidad y seguridad de los diferentes componentes que los conforman.

Este módulo tiene un marcado carácter teórico-práctico, y es fundamental desempeñar las funciones de análisis, configuración, supervisión, montaje y mantenimiento de sistemas domóticos, de videovigilancia y control de accesos, de telecomunicaciones, multimedia, de telemedicina, de telecontrol, entre otros.

Por tanto dada la diversidad las actividades profesionales anteriormente citadas, se recomienda disponer de elementos y sistemas en el aula taller, conformado por pequeños sistemas integrados que se reseñan a continuación:

- Maquetas para difusión y recepción de streaming de audio y video por IP.

- Maquetas con Instalación de IPTV. Cabeceras DVB-T a IP y DVB-S a IP.

- Equipos Receptores IPTV y software de reproducción de audio y video por IP.

- Software de simulación para telemedicina, telecompra y teletrabajo y de control por voz.

- Videoconsolas con posibilidad de integración en red.

- Maquetas de centralitas de alarmas con detectores y sensores de diferentes tipos para alarma, alámbricos e inalámbricos, software de gestión de las mismas y de centrales de recepción de alarmas.

- Maquetas análisis y configuración de sistemas de alarma, GSM/GPRS, TCP/IP, GPS, entre otros.

- Maquetas para el estudio de centralitas domóticas y buses domóticos que contengan al menos los sistemas KNX, X10, Zigbee/Xbee, y RS485 entre otros, con sus correspondiente tipos de sensores y el software de gestión de los mismos.

- Maquetas de sistemas de videovigilancia compuestas por cámaras IP, alámbricas e inalámbricas, monitores, videograbadores, sistemas de control biométricos y software para la gestión y la integración de los mismos.

Todas ellas permiten el análisis, configuración, supervisión y mantenimiento de instalaciones, para realizar actividades prácticas reales con el hardware y software adecuado a cada sistema.

Además, es aconsejable utilizar como complemento, sistemas de aprendizaje basados en equipos informáticos con software adecuado que permita la simulación de dichos sistemas.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:

- Caracterización de las infraestructuras del hogar digital (IHD).
- Integración de sistemas multimedia y de comunicaciones de red.
- Integración de sistemas de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente.
- Integración de dispositivos de automatización.
- Instalación de sistemas de seguridad.
- Mantenimiento de sistemas integrados del hogar digital.
- Prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

Se sugiere comenzar por la caracterización de las infraestructuras del hogar digital porque dadas sus características, ofrece inicialmente una visión global de lo que es el módulo (niveles de aplicación digital, estructura de redes, características de los diferentes servicios, medios y equipos, buses de interconexión y normativa).

Se sugiere continuar con la integración de sistemas multimedia y de comunicaciones de red que será la base para acometer la integración de sistemas de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente. Posteriormente se afrontará la integración de los dispositivos de automatización, donde se va a realizar la convergencia de todos los servicios en edificios inteligentes a través de todos los buses y pasarelas, entre otros, en las centralitas de control de todos los servicios y el acceso a las mismas tanto en modo local como remoto.

Todo ello nos servirá para abordar la instalación de los sistemas de seguridad, una vez que se disponga de los planos de las instalaciones de todos los sistemas implicados en el hogar ó edificio inteligente.

Por último se abordará el mantenimiento de sistemas integrados del hogar digital y edificios inteligentes, ya que en ese momento, el alumnado dispondrá de un conocimiento de todos los sistemas, que permitirá

determinar la detección de averías hardware y software y por tanto, el uso de los procedimientos a emplear en la sustitución y configuración de elementos defectuosos, así como emplear las técnicas de monitorización de redes y sistemas, pudiendo determinar los planes de mantenimiento más adecuados.

Por tanto, los aspectos de mantenimiento y seguridad de instalaciones se abordarán de forma transversal en todos los bloques de contenidos y deberá estar presente en cada uno de los diferentes proyectos técnicos formativos desarrollados.

Estos contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de los objetivos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar, entre otras las siguientes actividades:

–Identificar tipologías de instalaciones y equipos de audio, vídeo y comunicaciones, seguridad, CCTV, control de accesos y automatización en edificios inteligentes.

–Configurar las instalaciones.

–Seleccionar los equipos y elementos que componen una instalación integrada.

–Configurar equipos e instalaciones en edificios inteligentes.

–Simular las diferentes tipologías de las instalaciones.

–Montar y verificar equipos fijos y móviles de instalaciones en edificios inteligentes.

–Comprobar la funcionalidad y comunicación de elementos.

–Verificar la puesta en servicio de equipos y sistemas integrados.

–Instalación de sistemas de seguridad.

–Elaborar planes de mantenimiento de sistemas integrados del hogar digital y edificios inteligentes.

–Establecer procedimientos en las distintas fases de los procesos de calidad y gestión medioambiental.

Los contenidos del módulo de Sistemas integrados y hogar digital, constituyen un elemento integrador de los módulos del ciclo que se reseñan a continuación:

–0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones.

–0552. Sistemas informáticos y redes locales.

–0553. Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones.

–0554. Sistemas de producción audiovisual.

–0555. Redes telemáticas.

–0556. Sistemas de radiocomunicaciones.

–0713. Sistemas de telefonía fija y móvil.

*Módulo Profesional: Sistemas de telefonía fija y móvil.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 8.*

*Código: 0713.*

*Duración: 120.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Configura sistemas privados de telefonía convencional, determinando los servicios y seleccionando equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características técnicas y funcionales de los sistemas y redes de telefonía analógica y digital.

b) Se han reconocido normativas, requerimientos y especificaciones técnicas de las instalaciones.

c) Se han distinguido los servicios de los operadores de telecomunicaciones.

d) Se han identificado los interfaces y terminadores de red.

e) Se han dimensionado las instalaciones fijas, centralitas, servicios adicionales y terminales, entre otros, y la red de usuario.

f) Se ha dimensionado la estructura del servicio inalámbrico (DECT y enlaces GSM, entre otros).

g) Se han seleccionado elementos del sistema.

h) Se han elaborado esquemas de de la instalación.

2. Configura sistemas de telefonía de voz sobre IP, determinando los servicios y seleccionando equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han detallado las características técnicas, funcionales y aplicaciones de la telefonía de voz sobre IP (VoIP).

b) Se han evidenciado los servicios de los operadores de telecomunicaciones de VoIP.

c) Se han determinado los servicios de telecomunicaciones según necesidades y requerimientos.

d) Se ha estructurado la red de usuario.

e) Se han seleccionado los equipos, software, servidor SIP y proxy, entre otros, y los elementos de la red local de usuario.

f) Se han seleccionado los equipos y elementos de la red local (ToIP) de movilidad (teléfonos, Wifi, IP, móviles y PDA, entre otros).

g) Se han representado los esquemas de conexión de los equipos, terminales y elementos.

h) Se han determinado los valores y parámetros de configuración de la instalación.

3. Caracteriza sistemas de radiocomunicaciones para telefonía, identificando su estructura y analizando el funcionamiento de los equipos que la integran.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado reglamentos y normativas.

b) Se han definido los sistemas de radiocomunicación según su ubicación (urbanas, rurales y transportables, entre otras), tecnologías y cobertura (local y metropolitana).

c) Se ha identificado la estructura de las redes terrestres fijas y móviles de radiocomunicaciones.

d) Se han reconocido las infraestructuras y redes de la telefonía vía satélite.

e) Se han reconocido las características de los equipos e instalaciones asociadas (medios de transmisión, sistemas radiantes y de alimentación, entre otros).

f) Se han identificado los interfaces de conexión entre los equipos de radio con la red troncal de comunicación.

g) Se han determinado los parámetros de configuración de los equipos de radiocomunicaciones.

h) Se han identificado los sistemas y modos de acceso remoto y telecontrol a los equipos.

4. Instala estaciones base, interpretando planos y esquemas, aplicando técnicas específicas de montaje y configurando equipos.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los medios y recursos específicos para la instalación.

b) Se ha realizado el replanteo de la instalación.

c) Se han ubicado y fijado los equipos, elementos auxiliares y de canalización.

d) Se ha tendido el cableado de la instalación.

e) Se han conexionado los equipos de telefonía, de la red troncal y de las instalaciones asociadas.

f) Se han configurado los equipos celulares de telefonía, GSM, TETRA, entre otros.

g) Se han aplicado los criterios de calidad y seguridad en las operaciones de montaje.

h) Se ha elaborado la documentación técnica del montaje.

5. Instala sistemas de telefonía, integrando tecnologías y servicios y configurando sus equipos y elementos.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado los medios y recursos específicos para la instalación.

b) Se ha realizado el replanteo de la instalación.

c) Se han conectado los equipos de telefonía a la red del proveedor.

d) Se han reconocido las posibilidades que ofrece la integración de servicios de telefonía.

e) Se ha establecido conexión entre las centralitas, unidades DECT, enlaces GSM y terminales fijos y móviles, entre otros.

f) Se han configurado los equipos, terminales fijos y el software de VoIP.

g) Se ha configurado la red de movilidad (ToIP) y los terminales IP específicos, móviles GSM, PDA's, entre otros.

h) Se ha establecido comunicación vía satélite con modem DSL o terminales telefónicos específicos.

i) Se ha implementado el sistema de movilidad vía satélite con la telefonía ToIP y GSM.

6. Verifica la puesta en servicio de instalaciones de telefonía, efectuando medidas y configurando los equipos de comunicaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han seleccionado las herramientas y el instrumental de medida.

b) Se ha realizado la configuración básica de las centralitas y equipos, en local y de forma remota.

c) Se han efectuado medidas, ajustes y ensayos de funcionamiento.

d) Se han interpretado los resultados obtenidos en las medidas.

e) Se ha verificado la comunicación entre los equipos fijos y el proveedor de servicio.

f) Se han verificado las condiciones de radiación y cobertura.

g) Se ha establecido comunicación entre equipos radio celulares, con la red troncal y entre estaciones base.

h) Se ha elaborado el informe de puesta en servicio.

7. Mantiene sistemas de telefonía, efectuando mediciones y corrigiendo averías o disfunciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha realizado el plan de intervención en el sistema para la detección de fallos y averías.

b) Se han realizado pruebas y medidas según la tipología del sistema.

c) Se han propuesto hipótesis de las causas y repercusiones de las averías.

d) Se han aplicado técnicas de diagnóstico y localización de averías según tipología y características.

e) Se han interpretado las medidas realizadas, señalando las diferencias obtenidas y justificando los resultados.

f) Se han realizado las operaciones de mantenimiento de acuerdo con los procedimientos establecidos.

g) Se han utilizado las herramientas adecuadas para detectar y corregir problemas en el sistema de telefonía.

h) Se han documentado las intervenciones.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.

b) Se han utilizado las máquinas respetando las normas de seguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.

d) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.

e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de telefonía.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

#### Contenidos.

Configuración de sistemas de telefonía fija:

–Redes públicas de comunicaciones. Modelo de red. Capa de transporte: subcapas de tránsito, acceso y de cliente.

–Conmutación, encaminamiento y señalización telefónica. QoS. Tráfico.

–Transmisión en telefonía.

–Transmisión analógica y transmisión digital. Líneas y medios de transmisión.

–Regulación y modalidades de acceso. Telefonía local, cable y banda ancha.

–Proveedores de servicios de telefonía.

–Tecnologías e interfaces de acceso. Cable. HFC (Híbrido de Fibra y Coaxial). Pares de cobre. Líneas analógicas y digitales. Jerarquías (banda estrecha y ancha). xDSL. Fibra. FTTx, ATM, SDH, PON. Radio, WLL (Bucle Local Inalámbrico), DECT. Medidas.

–Señalización. Medidas. Normativa.

–Terminadores de red de acceso. Acceso básico. Acceso primario.

–Medidas.

–Línea de usuario. Topología. Conectividad.

–Normativa. Red de usuario.

–Centralitas privadas de conmutación. Equipos.

–Terminales. Fax. Funcionamiento y campos de aplicación.

–Centralitas inalámbricas. Tipos. DECT. Planificación de estaciones base. Enlaces GSM.

–Representación gráfica de sistemas de telefonía. Simbología.

Configuración de telefonía de voz sobre IP:

–Aplicaciones informáticas para VoIP.

–Telefonía y redes IP. Características de la VoIP.

–Análisis de servicios de telecomunicaciones VoIP.

–Protocolos abiertos para la señalización. Auditoría de red. Caracterización de la voz humana. Algoritmos de codificación y decodificación (Codecs).

–Protocolos de comunicación VoIP. H323. SIP. IAX. Otros. Configuración. Características.

–Transporte en tiempo real y redes IP. RTP y RCTP. RTP y NAT.

–PBX para telefonía IP.

–Proxys y enrutadores. Direccionamiento IP. Configuración.

–Garantía de calidad de un sistema VoIP. Análisis de seguridad en la red VoIP.

–Tarjetas, adaptadores y terminales. Teléfonos IP. Pasarelas (gateways) y adaptadores.

Caracterización de sistemas de radiocomunicaciones para telefonía:

–Normativas y reglamentos específicos. Niveles de exposición y radicación de emisiones radioeléctricas.

–Niveles de exposición y radicación de emisiones radioeléctricas.

–Sistemas de radiocomunicaciones.

–Redes móviles y fijas. Arquitectura de redes por capas. Tecnologías y servicios. Estándares.

–Seguridad en las comunicaciones. Sistemas de inhibición. Redes de acceso vía radio en servicios fijos terrestres. Estaciones base transportables. Radioenlaces analógicos y digitales.

–Telefonía vía satélite. Constelaciones. Características. Infraestructuras satelitales.

–Instalaciones asociadas. Sistemas radiantes. Sistemas de alimentación en continua y alterna. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Grupos electrógenos y placas solares.

–Interfaces físicos. Interfaz radio.

–Configuración de los equipos de radiocomunicaciones para telefonía. Software de control.

–Redes fijas y móviles de radiocomunicaciones. Características.

–Sistemas y equipos de acceso remoto. Telecontrol. Módems cableados e inalámbricos.

Instalación de estaciones base:

–Herramientas y medios de montaje para instalaciones de estaciones base.

–Interpretación de planos para el replanteo.

–Montaje de equipos para telefonía móvil y celular. Estaciones base. Células y microcélulas. GSM/GPRS/UMTS. Antenas. Transceptores de acceso remoto.

–Cableado específico de estaciones base.

–Conexiónado físico de equipos de estaciones base. Interfaces.

–Conexiónado de medios de transmisión de redes fijas y móviles.

–Configuración de equipos y redes de radiocomunicaciones (telefonía celular). Software de control. Parámetros y herramientas de configuración en redes fijas y móviles.

–Técnicas de seguimiento y control del montaje. Aplicación de planes de calidad y seguridad.

–Documentación de montaje.

Instalación de sistemas de telefonía:

–Herramientas y medios de montaje para instalaciones de telefonía.

–Interpretación de planos para el replanteo. Conexiónado físico de sistemas de telefonía. Interfaces y terminadores de red. Centralitas. Terminales fijos e inalámbricos.

–Conexiónado de medios de transmisión de redes fijas y móviles. Redes de usuario.

–Instalación de sistemas de telefonía. Técnicas de integración de sistemas de telefonía. Proveedores de servicio. Conexiones.

–Centralitas celulares (DECT). Antenas. Sistemas de alimentación.

–Configuración de servicios en centralitas y terminales. Direccionamiento. Seguridad en las comunicaciones inalámbricas. Inhibidores.

–Software de VoIP. Clientes de VoIP. Teléfonos web (webphone). Teléfonos móviles. Otros dispositivos móviles.

–Instalación de sistemas de telefonía vía satélite. Terminales. Antenas. Configuración y direccionamiento de terminales vía satélite.

–Convergencia de la telefonía vía satélite con la telefonía celular y ToIP.

–Operadores de telecomunicaciones.

Puesta en servicio de instalaciones de telefonía:

–Instrumentación. Características. Analizador de radiocomunicaciones 2G, 2,5G, 3G, UMTS, WIMAX. Analizador de tráfico y protocolos. Otros.

–Técnicas de verificación de sistemas de telefonía.

–Parámetros básicos de configuración de sistemas de telefonía fija y móvil. Software de programación, configuración y control.

–Configuraciones local y remota.

–Medidas en telefonía. Visualización y medidas de interfaces de telefonía y terminadores de red. Monitorización del tráfico.

–Técnicas de verificación de la funcionalidad en telefonía fija y VoIP.

–Medidas en estaciones base celulares. Transmisión. Niveles de señal. Radiación. Zonas de cobertura. Equipos TETRA. Terminales portátiles y móviles.

–Documentación de puesta en servicio de sistemas de telefonía. Hojas de pruebas y aceptación.

Mantenimiento de instalaciones y sistemas telefónicos:

–Planes de mantenimiento. Técnicas de ejecución. Inspecciones y revisiones periódicas.

–Mantenimiento de sistemas de telefonía. Función, objetivos, tipos. Impacto en el servicio.

–Averías tipo en las instalaciones de telefonía.

–Partes de averías. Organización de las intervenciones.

–Técnicas de localización de averías en sistemas de telefonía. Accesos remotos y telecontrol.

–Diagnóstico y reparación de averías. Análisis de protocolos.

–Medidas y ensayos. Niveles de señal. Cobertura. Interferencias y perturbaciones.

–Sustitución de equipos. Compatibilidades.

–Restablecimiento de la funcionalidad.

–Documentación de mantenimiento. Históricos de averías.

–Seguridad y calidad en el mantenimiento de sistemas de telefonía.

Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:

–Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de telefonía.

–Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

–Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

–Normativa reguladora en gestión de residuos.

#### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera los conocimientos teóricos y prácticos, así como las destrezas básicas necesarias para el diseño, configuración, instalación, puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de telefonía.

Los elementos de telecomunicación y las tecnologías que se utilizan en los sistemas de telefonía, tanto fija como móvil evolucionan a gran velocidad. Por lo que se aconseja se realice un esfuerzo especial de formación, en aquellos sistemas de telefonía que estén presentes en el mundo profesional, y en la zona de influencia en la que los alumnos puedan desarrollar su actividad laboral.

Se recomienda la formación en los nuevos modelos de sistemas de telefonía basados en redes digitales, telefonía y voz IP y en las tecnologías emergentes de evoluciones futuras.

Estas destrezas y conocimientos incluye aspectos de interés como:

–Interpretar normativa relacionada con las instalaciones de telefonía y estaciones base.

–Identificar y seleccionar equipos y elementos de la instalación.

–Configurar, instalar, programar y ampliar centralitas telefónicas y sistemas asociados.

–Instalar, verificar la funcionalidad y mantener sistemas fijos y móviles de radiocomunicaciones y estaciones base.

–Integrar servicios de telefonía.

Al finalizar este módulo, el alumnado debe ser capaz de configurar instalaciones de telefonía, seleccionando los elementos que forman parte del sistema, especificando las características de cada elemento. Además de realizar la planificación de montaje y puesta en servicio de estos sistemas de telefonía previamente configurados, siguiendo las recomendaciones de funcionalidad y seguridad de los diferentes componentes del sistema de telefonía.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, y su principal objetivo es conocer las diferentes tecnologías punteras en los sistemas de telefonía y las características de los equipos que intervienen en los mismos. Aunque la situación idónea es la de disponer de una gran variedad de estos elementos en el aula taller, para poder realizar actividades prácticas reales con el hardware adecuado a cada sistema; la realidad de la rápida evolución de los sistemas de telefonía nos aconseja utilizar un sistema de aprendizaje basado en la utilización de equipos informáticos con Internet, que permitan el acceso a información actual y a catálogos de los componentes telefónicos modernos.

Por ello se recomienda disponer de un aula-taller con equipos microinformáticos conectados a Internet para desarrollar los proyectos formativos, así como utilizar estos equipos para crear y/o utilizar software relacionado con la telefonía IP y teléfonos web (webphone).

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:

–Configuración de sistemas de telefonía fija.

–Configuración de telefonía de voz sobre IP.

–Caracterización de sistemas de radiocomunicaciones para telefonía.

–Instalación de estaciones base.

–Instalación de sistemas de telefonía.

–Puesta en servicio de instalaciones de telefonía.

Los aspectos de mantenimiento y seguridad de instalaciones se abordarán de forma transversal en todos los bloques de contenidos y deberán estar presentes en cada uno de los diferentes proyectos técnicos formativos desarrollados.

Estos contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia y que permita la definición de los objetivos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar, entre otras las siguientes actividades:

–Analizar instalaciones de telefonía fija y móvil describiendo su funcionamiento, componentes, estructura y tipología.

–Estudios teóricos de diferentes configuraciones y sistemas telefónicos.

–Realizar proyectos técnicos formativos. Estos se basarán en diferentes configuraciones y aspectos de los sistemas telefónicos y serán los elementos integradores y globalizadores de los contenidos teóricos del módulo.

Dichos proyectos técnicos permiten desarrollar e integrar en un mismo bloque, las siguientes actividades de interés:

–Buscar información a través de catálogos de las distintas empresas y de Internet. Esta recopilación de información posibilita el conocimiento de los elementos hardware disponibles, para cada sistema telefónico o tecnología a utilizar.

–Elaborar memorias técnicas y planificar las instalaciones: características generales del sistema, características de los elementos individuales, definición de planes de puesta en servicio y verificación.

–Representar gráficamente los esquemas, utilizando la simbología adecuada y cumpliendo las normas de representación gráfica.

–Elaborar planes de mantenimiento y seguridad en las instalaciones proyectadas.

–Elaborar estudios económicos: costes de equipos, presupuestos de instalación, reparación y/o mantenimiento.

Los sistemas de telefonía fija y móvil son servicios integrados en las instalaciones de telecomunicaciones y por tanto, este módulo tiene relación directa con todos los módulos con contenidos de telecomunicación: Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones, Elementos de sistemas de telecomunicaciones, Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones, Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones y Sistemas integrados y hogar digital.

#### *Módulo Profesional: Componentes y Sistemas Electrónicos.*

*Código: NA15.*

*Duración: 160 horas.*

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Analiza funcionalmente los circuitos eléctricos básicos en corriente continua y en corriente alterna, aplicando las leyes de Ohm, Joule, Faraday y Lenz, entre otras, realizando los cálculos necesarios para obtener magnitudes derivadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido los efectos electromagnéticos, químicos y térmicos de la electricidad en los circuitos electrónicos, relacionando las interacciones entre las corrientes eléctricas y los campos magnéticos.

b) Se han identificado los tipos de corrientes eléctricas, continua y alterna, así como sus principales magnitudes y unidades de medida.

c) Se han aplicado las leyes de Ohm y Joule en el cálculo de tensiones, intensidades, resistencias, potencias, y energía en circuitos eléctricos básicos de corriente continua.

d) Se han reconocido las propiedades y funciones de las diferentes partes de un circuito, distinguiendo los elementos pasivos, resistencias, condensadores y bobinas, de los componentes activos, generadores, pilas, amplificadores y otros componentes electrónicos.

e) Se han identificado los componentes pasivos básicos mediante su simbología y códigos estandarizados.

f) Se ha relacionado la ley de inducción de Faraday con la producción y utilización de la energía eléctrica.

g) Se ha relacionado la ley de Lenz con el fenómeno de la autoinducción.

h) Se han definido las características de impedancia, reactancia, potencia, resonancia y armónicos de una señal de corriente alterna.

i) Se han interpretado los conceptos básicos de la compatibilidad electromagnética y su aplicación en los circuitos electrónicos.

j) Se ha realizado la simulación de circuitos usando el equipo informático y programas adecuados.

k) Se han reconocido los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas y las cinco reglas de oro para la prevención y control de los mismos.

2. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica, aplicando las técnicas más adecuadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características de una señal sinusoidal.

b) Se han reconocido los valores característicos de la corriente alterna (CA).

c) Se han descrito las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos básicos de CA con resistencia, con autoinducción pura y con condensador.

d) Se han realizado cálculos de tensión, intensidad y potencia en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.

e) Se han dibujado los triángulos de impedancias, tensiones y potencias en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.

f) Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de CA, relacionándolo con el consumo de energía eléctrica.

g) Se ha identificado la manera de corregir el factor de potencia de una instalación.

h) Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas monofásicas de CA.

i) Se ha realizado la simulación de circuitos usando el equipo informático y programas adecuados.

3. Realiza, con precisión y seguridad, las medidas de las magnitudes electrónicas analógicas fundamentales, utilizando el instrumento de medida apropiado y siguiendo los procedimientos empleados en electrónica analógica.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las características más relevantes, la tipología y los procedimientos de uso del polímetro, osciloscopio, generador de señales, medidor de radiofrecuencia, entre otros instrumentos de medida utilizados en electrónica.

b) Se han definido los procedimientos de medida e instrumentación específica en electrónica analógica de telecomunicaciones.

c) Se ha seleccionado el instrumento de medida y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud eléctrica a medir, del rango de las medidas que se van a realizar y de la precisión requerida en el análisis y estudio de diferentes circuitos electrónicos analógicos.

d) Se han conexionado adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes a medir.

e) Se han medido, en diferentes tipos de circuitos, las magnitudes básicas de tensión, intensidad, resistencia, frecuencia, tiempo, entre otras, presentes en electrónica analógica, siguiendo procedimientos normalizados y aplicando las medidas de seguridad que se requieren.

f) Se han interpretado los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan en el análisis y estudio de varios circuitos electrónicos analógicos.

g) Se ha descrito el análisis funcional básico de sistemas electrónicos analógicos simples, a partir de las medidas realizadas.

h) Se han identificado las disfunciones básicas en los circuitos analógicos a partir de las medidas realizadas.

4. Analiza funcionalmente los circuitos electrónicos analógicos básicos a partir de sus esquemas simbólicos, identificando los diferentes componentes electrónicos utilizados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el principio de funcionamiento y las características morfológicas y eléctricas de los componentes electrónicos pasivos y activos analógicos básicos.

b) Se han identificado y clasificado los componentes electrónicos pasivos y activos básicos.

c) Se ha descrito el funcionamiento de los circuitos electrónicos analógicos básicos: rectificadores, filtros, estabilizadores, fuentes de alimentación, amplificadores, multivibradores, temporizadores, osciladores, amplificadores operacionales, entre otros, explicando las características, valores de las magnitudes eléctricas, el tipo y forma de las señales presentes y el tratamiento que sufren dichas señales al atravesar cada uno de los componentes del circuito.

d) Se ha descrito las aplicaciones de los circuitos electrónicos analógicos básicos.

e) Se han interpretado diagramas de bloques funcionales de los sistemas electrónicos más usuales: circuitos de propósito general, sistemas de medida, equipos de regulación y control y sistemas de telecomunicaciones, relacionando las señales de entrada y salida en cada bloque funcional.

f) Se han interpretado las características básicas de componentes y dispositivos electrónicos en manuales técnicos.

g) Se ha analizado el funcionamiento de circuitos electrónico analógicos prácticos, reales o simulados, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales, tensiones, formas de onda y otros parámetros presentes en los mismos.

5. Analiza funcionalmente circuitos electrónicos digitales, asociando los distintos componentes con sus funciones digitales, utilizando los procedimientos empleados en electrónica digital.

Criterios de evaluación:

a) Se han enumerado las diferencias entre tratamiento digital y analógico de la información.

b) Se han descrito las variables, operaciones y teoremas del Álgebra de Boole y su utilidad en electrónica digital.

c) Se ha descrito las funciones ó puertas lógicas fundamentales utilizadas en los circuitos electrónicos digitales.

d) Se han identificado las funciones combinacionales básicas relacionadas con la codificación, decodificación, multiplexación y demultiplexación, entre otras, que son utilizadas en los circuitos electrónicos digitales, así como la tipología y características de los componentes utilizados para su realización.

e) Se han identificado las funciones secuenciales básicas relacionadas con sistemas biestables, contadores, registros de desplazamiento, entre otras, que son utilizadas en los circuitos electrónicos digitales, así como la tipología y características de los componentes utilizados para su realización.

f) Se han identificado los circuitos y elementos complementarios usuales en electrónica digital, tales como visualizadores, teclados, microinterruptores, motores paso a paso, entre otros.

g) Se han identificado los componentes y bloques funcionales de los circuitos, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales en varios casos prácticos de análisis/simulación de circuitos electrónicos digitales.

h) Se ha descrito el funcionamiento del circuito, identificando los estados que lo caracterizan e interpretando las señales presentes en el mismo, con ayuda del Álgebra de Boole, en varios casos prácticos de análisis/simulación de circuitos electrónicos digitales.

i) Se ha justificado la necesidad de la conversión de señales digitales a analógicas y viceversa.

j) Identificar la tipología y características de los dispositivos convertidores A/D y D/A, describiendo las funciones que realizan y los procedimientos de interconexión entre ellos.

k) Se han identificado las señales digitales obtenidas en los circuitos A/D y se han comparado con sus respectivas analógicas.

l) Se han identificado y descrito los circuitos de muestreo y retención explicando sus características y aplicaciones más comunes.

m) Se ha analizado el funcionamiento de circuitos electrónicos digitales prácticos, reales o simulados, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales, tensiones, formas de onda y otros parámetros presentes en los mismos.

6. Analiza funcionalmente circuitos electrónicos realizados con dispositivos microprogramables y sus periféricos asociados, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento, aplicando los procedimientos específicos para electrónica microprogramable.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las diferencias básicas que existen entre los circuitos electrónicos digitales cableados y los circuitos programables.

b) Se han identificado las matrices lógicas programables y sus aplicaciones.

c) Se ha reconocido la tipología y características de los dispositivos de memoria RAM, ROM, EPROM, entre otros, utilizados en sistemas microprocesados, describiendo las funciones que realizan y los procedimientos de interconexión entre ellos.

d) Se ha reconocido la tipología y características de los dispositivos periféricos utilizados en sistemas microprocesados, describiendo las funciones que realizan y los procedimientos de interconexión entre ellos.

e) Se han descrito las diferencias fundamentales que existen entre un microprocesador y un microcontrolador a través de la descripción de su arquitectura básica.

f) Se han identificado los parámetros, características fundamentales y arquitectura interna de un sistema microprocesado.

g) Se han interpretado los esquemas electrónicos digitales y microprocesados en un caso práctico de análisis funcional de un circuito electrónico microprocesador.

## Contenidos.

### Electrotécnica Básica:

–Circuitos de Corriente continua (CC).Cálculos básicos:

- La corriente eléctrica. Tipos y características.
- El circuito eléctrico. Componentes.
- Magnitudes eléctricas fundamentales. Unidades.
- Leyes fundamentales de la electricidad.
- Generadores y receptores de CC. Asociación.
- Análisis de circuitos con resistencias (serie, paralelo y mixto). Divisores de tensión.
- Identificado de componentes básicos mediante su simbología. Código de colores de resistencias.
- Simulación de circuitos de CC.

–Electromagnetismo:

- Magnetismo.
- Campo magnético creado por una corriente eléctrica: electroimán.
- Magnitudes electromagnéticas. Fuerza magnetomotriz, intensidad de campo magnético, flujo magnético e inducción magnética, entre otros.
- Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
- Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.
- Fuerzas electromotrices inducidas.
- Compatibilidad electromagnética: inmunidad y emisividad.

–Seguridad en instalaciones electrotécnicas:

- Normativa básica sobre seguridad. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Riesgo eléctrico.
- Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.
- Protección frente a contactos indirectos.
- Instalación de puesta a tierra.
- El diferencial. Tipos y características fundamentales.
- Accidentes eléctricos y primeros auxilios.

Circuitos de corriente alterna. Cálculos básicos.

–Tipos de corrientes alternas.

–Valores característicos de una corriente alterna.

–Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina y condensador) en corriente alterna.

–Impedancia, Reactancia y Potencia en corriente alterna.

–Cálculos básicos de tensiones, intensidades e impedancias.

–Factor de potencia.

–Resonancia.

–Armónicos.

–Simulación de circuitos.

Medida de magnitudes electrotécnicas:

–Tipos de señales eléctricas y electrónicas. Parámetros y características de señales eléctricas. Amplitud, frecuencia y fase.

–Errores de medida en circuitos eléctricos y electrónicos.

–Equipos de medida y visualización básicos. El polímetro y el osciloscopio.

–Procedimientos de medida y visualización de señales eléctricas analógicas. Interpretación de las medidas.

–Medidas de magnitudes eléctricas básicas: tensión, intensidad, resistencia y potencia.

–Funcionamiento y aplicaciones de los generadores de señales eléctricas básicas. Fuente de alimentación y generador de funciones.

–Equipos de medida de ondas eléctricas. Medidores de radiofrecuencia. Técnicas de medida.

–El ordenador como instrumento de medida. Instrumentación virtual. Procedimientos.

–Criterios de calidad y seguridad en los procesos de medida. Precauciones en el manejo de equipos de medida.

Circuitos electrónicos analógicos:

–Componentes electrónicos analógicos.

• Componentes pasivos. Tipos de resistencias. Bobinas. Condensadores. Transformadores.

• Componentes Activos. Semiconductores. Diodos. Transistores: bipolares, FET y MOSFET. Componentes optoelectrónicos: LEDs, Fotodiodos, Optoacopladores. Aplicaciones.

• Elementos básicos complementarios: cables, conectores, zócalos, radiadores, circuitos impresos.

–Circuitos básicos utilizados en electrónica analógica. Tipos y Características.

• Rectificadores, filtros, estabilizadores y reguladores discretos e integrados, amplificadores, multivibradores, osciladores, temporizadores.

• Fuentes de alimentación conmutadas. Convertidores DC-DC. Tipos. Características y aplicaciones.

• El amplificador operacional. Características y tipología.

• Circuitos básicos: Amplificador inversor y no inversor. Sumador y restador. Amplificador diferencial. Seguidor de tensión. Comparador. Integrador y diferenciador.

• Búsqueda e interpretación de características básicas y simbología de componentes y dispositivos electrónicos en manuales técnicos.

–Sistemas electrónicos de medida, regulación y control.

• Circuitos básicos utilizados en medida y regulación electrónica. Tipología, componentes, características, aplicaciones básicas, diagramas en bloques y funcionamiento. Sensores y transductores. La cadena de regulación. Acondicionadores de señal. Atenuadores y filtros. Reguladores. Tipos: P, I, D, PI y PID. Componentes: Diac, UJT, tiristor, triac, transistores de potencia, bipolares, MOS FET e IGBT.

• Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Aplicaciones.

–Electrónica analógica básica de telecomunicaciones.

• Principios de las comunicaciones.

• Osciladores básicos. Emisor y receptor.

• Sistemas modulación y tipos fundamentales (AM, FM, FSK, PWM).

• Sistemas de Transmisión y recepción. Medios usados en comunicaciones (radio, cable, fibra óptica, infrarrojos).

• Sistemas de telecomunicación industrial.

–Análisis práctico de circuitos reales de aplicación.

• Simbología e interpretación básica de esquemas de circuitos electrónicos analógicos. Determinación de la estructura de circuitos analógicos.

• Análisis y montaje de sistemas electrónicos analógicos: fuentes de alimentación, amplificadores, osciladores, emisores, receptores, entre otros.

• Comprobación y ajuste de circuitos. Medida de parámetros y puntos críticos de control.

• Programas informáticos de diseño y simulación de circuitos analógicos. Captura de esquemas. Instrumentación virtual.

• Optimización de circuitos electrónicos mediante virtualización.

–Documentación de circuitos electrónicos.

• Simbología normalizada en electrónica.

• Documentación escrita de circuitos electrónicos. Manual de servicio.

• Planos y esquemas.

• Documentación gráfica de circuitos electrónicos. Bibliotecas de componentes.

• Representación de circuitos electrónicos. Herramientas informáticas de aplicación.

Circuitos electrónicos digitales:

–Fundamentos de electrónica digital.

• Diferencias entre el tratamiento analógico y digital de la información.

• Álgebra de Boole: variables, operaciones y teoremas.

• Puertas lógicas: tipos, funciones, características.

• Medida de las señales digitales mediante sonda lógica, multímetro y analizador de estado.

–Circuitos digitales. Características y tipología. Procedimientos.

• Circuitos combinatoriales: codificadores, decodificadores, multiplexadores, demultiplexadores.

• Circuitos secuenciales: biestables, contadores y registros de desplazamiento.

• Análisis funcional básico de pequeños sistemas combinatoriales y secuenciales.

• Simuladores de circuitos.

• Interpretación de esquemas electrónicos digitales.

• Medidas de señales digitales utilizando polímetro, sonda lógica y analizador de estado.

–Circuitos y elementos complementarios en electrónica digital. Características y tipología.

• Osciladores digitales. Circuitos PLL.

• Dispositivos visualizadores: LED, Indicadores de 7 segmentos, optoacopladores, LCD, teclados, microrruptores, motores paso a paso.

–Circuitos electrónicos de conversión A/D y D/A.

• Señales analógicas y digitales. Diferencias.

• Conversión A/D y D/A. Circuitos de muestreo y retención (SAMPLE & HOLD).

Electrónica microprogramable:

–Dispositivos programables y Sistemas con Microprocesadores/ Microcontroladores.

• Diferencias entre circuitos cableados y programables.

- Matrices programables básicas (PLA, PLD, FPGA).
  - Memorias electrónicas RAM y ROM, EPROM, EEPROM, FLASH.
  - Sistemas microprocesados: arquitectura y funcionamiento.
  - Dispositivos periféricos y auxiliares en los sistemas microprocesados.
  - Arquitectura interna de un microcontrolador. Tipos. Características (buses y su tipología, memoria, interrupciones, reloj, reset, entradas/salidas paralelo y serie).
  - Diagramas de conexionado y aplicaciones de los microcontroladores.
  - Programación de dispositivos programables.
  - Simulación de pequeños programas en lenguajes específicos de alto nivel para microcontroladores.
- Procedimientos en electrónica digital y microprogramable.
- Interpretación de esquemas electrónicos digitales y microprocesados.
  - Medidas de señales digitales utilizando polímetro, sonda lógica y analizador de estado.
  - Programación/simulación básica de dispositivos microprogramables (PAL, FPGA, memorias EPROM, Flash y microcontroladores).
  - Análisis funcional básico de pequeños sistemas con microcontroladores, usando instrumentación específica (emuladores y analizadores de estado).
  - Identificación de componentes y bloques funcionales del circuito microprogramable, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales. Buses y su tipología, memoria, interrupciones, reloj, reset, entradas/salidas paralelo y serie, entre otros.
  - Lógica de funcionamiento de los componentes y bloques funcionales presentes en el circuito, sus funciones, modos de operar característicos y conexionado.

#### *Orientaciones didácticas.*

El objetivo de este módulo es que el alumnado adquiera la formación básica teórica y práctica en el ámbito de los componentes y sistemas electrónicos, así como las destrezas básicas y la aplicación de procedimientos de trabajos que son comunes a varios de los siguientes módulos del ciclo formativo:

- Elementos de sistemas de telecomunicaciones.
- Sistemas informáticos y redes locales.
- Sistemas de producción audiovisual.
- Redes telemáticas.
- Sistemas de radiocomunicaciones.
- Sistemas integrados y hogar digital.
- Sistemas de telefonía fija y móvil.

Estos conocimientos teóricos y prácticos, destrezas y procedimientos, son, de forma resumida:

- Interpretar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos que aparecen en los circuitos y realizar cálculos con magnitudes eléctricas básicas.
- Aplicar leyes y teoremas eléctricos fundamentales y realizar los cálculos necesarios para el análisis de circuitos analógicos básicos.
- Realizar, con precisión y seguridad, las medidas de las magnitudes electrónicas analógicas fundamentales.
- Analizar funcionalmente circuitos electrónicos analógicos básicos, interpretando los esquemas de los mismos y describiendo su funcionamiento.
- Analizar funcionalmente los sistemas electrónicos de medida, regulación, control y telecomunicaciones.
- Analizar los circuitos electrónicos de tratamiento digital de magnitudes analógicas.
- Analizar funcionalmente circuitos electrónicos digitales.
- Analizar funcionalmente circuitos electrónicos realizados con dispositivos microprogramables y sus periféricos asociados.

Este módulo tiene un carácter teórico-práctico y su misión fundamental es proporcionar una formación en componentes y sistemas electrónicos básicos, tanto analógicos como digitales. Por ello, es necesario realizar las actividades de aprendizaje en un aula-taller que disponga de equipos informáticos para la simulación de circuitos, así como entrenadores para el montaje rápido y análisis de circuitos analógicos y digitales.

Es necesario disponer puestos de trabajo en que el alumnado pueda utilizar el instrumental básico en electrónica: osciloscopio, generador de señales, frecuencímetro, diversas fuentes de alimentación, así como algunos instrumentos específicos, como programadores-depuradores de dispositivos programables, analizador de estados. El multímetro o polímetro puede ser un instrumento del propio alumno.

Igualmente es conveniente el poder disponer de pequeños sistemas electrónicos, tales como amplificadores, reguladores, medidores de temperatura, de iluminación, velocidad, receptores y emisores de radio, entre otros, para su análisis práctico.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación de los bloques de contenido de los módulos, si bien el bloque relacionado con los equipos de medida y la prevención de riesgos en el trabajo con circuitos y con elementos actuadores (motores, manipuladores, cilindros neumáticos), puede tener cierto carácter transversal.

Los contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia en la que se definan los objetivos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar, entre otras las siguientes actividades:

- Análisis y montaje/simulación de circuitos de corriente continua básicos (serie, paralelo y mixto). Cálculo de circuitos.
  - Medidas en circuitos de corriente continua (tensión, intensidad y resistencia).
  - Análisis y montaje/simulación de circuitos de corriente alterna básicos (RC, RL y RLC).
  - Medidas en circuitos de corriente alterna.
  - Identificación de componentes pasivos (resistencias, condensadores, bobinas, transformadores).
  - Identificación de componentes activos (diodos, transistores y componentes optoelectrónicos).
  - Identificación de otros componentes (Teclados, relés, zócalos, conectores, cables, entre otros).
  - Análisis, montaje/simulación de circuitos analógicos básicos:
    - Fuentes de alimentación.
    - Estabilizadores y reguladores.
    - Amplificadores.
    - Multivibradores.
  - Osciladores, temporizadores.
  - Fuentes de alimentación conmutadas.
  - Circuitos básicos con amplificadores operacionales.
  - Búsqueda e interpretación de características de componentes.
  - Análisis, montaje/simulación de circuitos digitales básicos (combinatorios y secuenciales).
  - Análisis/simulación de circuitos electrónicos de conversión A/D y D/A.
  - Análisis/simulación de circuitos con Microcontroladores.
  - Análisis de un pequeño sistema de regulación (temperatura, luminosidad y velocidad, entre otros).
  - Análisis de un pequeño sistema de telecomunicación (emisor/ receptor) usando un medio cualquiera (radio, infrarrojos, fibra óptica, cable).
- Los contenidos del módulo de Componentes y Sistema Electrónicos, constituyen un elemento integrador para el resto de los módulos del ciclo Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, al relacionar en su desarrollo los conocimientos para otros módulos y facilitar la comprensión del funcionamiento de los elementos, sistemas y procesos utilizados en los mismos, ofreciendo una visión global de la tecnología electrónica básica actual.

*Módulo profesional: Inglés I.*

*Código: NA01.*

*Duración: 60 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Comprende textos sencillos en inglés redactados en un lenguaje habitual, sobre asuntos cotidianos de su interés, con un aceptable grado de independencia que le permite extraer información relevante de carácter general o específico.

Criterios de evaluación:

- Se ha localizado y comprendido la idea general o una información de interés concreta en un texto relativo a asuntos ordinarios.
- Se ha aplicado la técnica de lectura adecuada a los distintos textos de uso cotidiano y a la finalidad de la lectura, para localizar información relevante.
- Se han extraído datos e informaciones necesarias para realizar una tarea específica a partir de distintas partes de un texto o de textos diferentes de uso ordinario, o de otras fuentes específicas si se emplea la ayuda del diccionario.
- Se ha extrapolado el significado de palabras desconocidas por el contexto en temas relacionados con sus intereses o con temas no habituales.
- Se han interpretado con exactitud instrucciones sencillas referentes al manejo de un aparato o equipo.
- Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

2. Comprende las principales ideas de una información oral emitida en inglés sobre temas de su interés o de las actividades de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación presencial y no presencial, cuando sus interlocutores emiten un discurso claro y con lentitud.

Criterios de evaluación:

a) Se han comprendido en su integridad los mensajes cortos, como avisos, advertencias o anuncios, siempre que no exista gran distorsión provocada por sonidos ambientales.

b) Se han identificado con precisión datos y hechos concretos relacionados con elementos predecibles de su actividad, tales como números, cantidades y tiempos.

c) Se ha identificado el tema de conversación entre hablantes nativos cuando esta se produce con claridad y en lenguaje estándar.

d) Se ha interpretado sin dificultad el discurso que se le dirige con claridad, relacionado con sus actividades cotidianas, si tiene ocasión de pedir, ocasionalmente, que le repitan o reformulen lo que le dicen.

e) Se han identificado los elementos esenciales de las informaciones contenidas en discursos grabados o comunicaciones no presenciales referidas a asuntos cotidianos previsibles, si el discurso se ha formulado con claridad y lentitud.

3. Cumplimenta en inglés documentos y redacta cartas, mensajes o instrucciones relacionados con su ámbito de interés, con la cohesión y coherencia requerida para una comunicación eficaz.

Criterios de evaluación:

a) Se han cumplimentado con corrección y empleando la terminología específica, formularios, informes breves y otro tipo de documentos normalizados o rutinarios.

b) Se han redactado cartas, faxes, correos electrónicos, notas e informes sencillos y detallados de acuerdo con las convenciones apropiadas para estos textos.

c) Se han resumido con fiabilidad informaciones procedentes de revistas, folletos, Internet y otras fuentes sobre asuntos rutinarios, pudiendo utilizar las palabras y la ordenación de los textos originales para generar textos breves o resúmenes coherentes en un formato convencional.

d) Se han redactado cartas, descripciones y otros escritos sobre temas generales o de interés personal que incluyan datos, opiniones personales o sentimientos, con razonable nivel de detalle y precisión.

e) Se han elaborado todos los documentos propios de su actividad con una corrección razonable en los elementos gramaticales básicos, en los signos de puntuación y en la ortografía de palabras habituales, con una estructura coherente y cohesionada, y empleando un vocabulario suficiente para expresarse sobre la mayoría de los temas de su interés en la vida ordinaria.

f) Se han tenido en cuenta las características socioculturales del destinatario y el contexto en el que se produce la comunicación en la producción de los documentos escritos.

g) Se han aplicado criterios de contextualización y de coherencia en la selección de la información procedente de las herramientas de traducción.

4. Se expresa oralmente con razonable fluidez y claridad sobre temas de la vida cotidiana, en situaciones de comunicación interpersonal presencial o a distancia empleando palabras y expresiones sencillas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha expresado el discurso con una entonación adecuada y una pronunciación clara y comprensible aunque sea evidente el acento extranjero y los interlocutores puedan pedir, ocasionalmente, repeticiones.

b) Se han realizado descripciones o narraciones de hechos o acontecimientos no previstos de antemano con un nivel de detalle suficiente para su correcta comprensión.

c) Se han empleado circunloquios para salvar dificultades con el vocabulario.

d) Se ha expresado con precisión, empleando un vocabulario suficiente y frases sencillas relativamente estandarizadas, cuando transmite información relativa a cantidades, números, características y hechos relacionados con su campo profesional.

e) Se ha adecuado la expresión oral en inglés a la situación comunicativa, incluyendo los elementos requeridos de comunicación no verbal.

5. Se comunica oralmente en inglés con otros interlocutores manteniendo un intercambio sencillo y directo sobre asuntos cotidianos de su interés.

Criterios de evaluación:

a) Se han iniciado, mantenido y terminado conversaciones presenciales sencillas sobre temas de interés personal.

b) Se ha participado sin dificultad en intercambios verbales breves sobre situaciones rutinarias en las que se abordan temas conocidos.

c) Se han requerido ocasionalmente aclaraciones o repeticiones de alguna parte del discurso emitido por los interlocutores cuando se refiere a situaciones predecibles.

d) Se han empleado las convenciones adecuadas para entablar o finalizar conversaciones de manera adecuada al contexto comunicativo.

e) Se ha ajustado la interacción oral, incluyendo el lenguaje no verbal, al medio de comunicación (presencial o no presencial), a la situación comunicativa (formal o informal) y a las características socioculturales del interlocutor.

f) Se ha manifestado una riqueza de vocabulario suficiente para expresarse en torno a las situaciones rutinarias de interacción social en su ámbito profesional.

*Contenidos.*

Contenidos léxicos:

–Vocabulario y terminología referente a la vida cotidiana, con especial referencia a: viajes y turismo (medios de transporte, alojamiento...), ocio, sentimientos personales, rutinas y hábitos de vida, vestido, alimentación, vivienda, compras, salud, el mundo del trabajo, medios de comunicación, instalaciones y servicios de acceso público...

–Vocabulario y terminología básica del campo profesional.

Contenidos gramaticales:

–Los distintos tiempos verbales.

–Formación de palabras.

–Preposiciones, conjunciones y adverbios.

–Verbos auxiliares y modales.

–Oraciones de relativo.

–Elementos de coherencia y cohesión: conectores.

–La voz pasiva. El lenguaje técnico-científico.

–Condicionales.

–Estilo indirecto.

Contenidos funcionales:

–Saludar y despedirse en situaciones sociales habituales.

–Formular y responder preguntas para obtener o dar información general, pedir datos, etc.

–Escuchar e identificar información relevante en explicaciones y presentaciones sobre temas de interés personal, tomando notas o resúmenes.

–Comparar y contrastar; ventajas e inconvenientes.

–Mostrar acuerdo y desacuerdo.

–Expresar intenciones y planes.

–Expresar gustos y preferencias.

–Expresar sugerencias, recomendaciones, quejas y obligaciones.

–Manifestar opiniones sobre temas de interés personal y apoyarlas con argumentos.

–Describir personas y narrar hechos.

–Especular acerca del pasado y el futuro. Formular hipótesis.

–Identificar con rapidez el tema general de un texto.

–Localizar con precisión detalles específicos de un texto e inferir significado no explícito.

–Planificar y resumir por escrito informaciones de uno o varios documentos extensos de tipo genérico.

–Elaborar textos coherentes que proporcionen información u opinión.

–Cumplimentar formularios o documentos de uso habitual.

–Adecuar el formato y la estructura para organizar textos escritos (informes, instrucciones, correo electrónico...) con objetivos diferentes.

–Utilizar con soltura diccionarios u otros materiales de referencia, incluyendo los medios electrónicos, para encontrar el significado adecuado a cada contexto de palabras desconocidas.

–Presentar oralmente informaciones e ideas en una secuencia lógica.

–Hacer y responder a llamadas telefónicas. Dejar y recoger mensajes.

–Transmitir palabras de otra persona: órdenes, instrucciones, preguntas, peticiones...

–Expresar oralmente con corrección hechos, explicaciones, instrucciones y descripciones relacionadas con la vida diaria.

–Acomodar el estilo comunicativo al destinatario, el contexto y el objetivo de la comunicación.

–Utilizar estrategias de comunicación no verbal para reforzar la interacción oral.

Contenidos socioprofesionales:

–Identificar y analizar las normas, protocolos y hábitos básicos que rigen las relaciones humanas y socioprofesionales propias de los países de donde proceden los clientes y/o los profesionales con quienes se comunica.

–Identificar y aplicar las pautas de comportamiento para interactuar en inglés, teniendo especialmente en cuenta las convenciones de cortesía en uso en el ámbito de Internet.

–Curiosidad, respeto y actitud abierta hacia otras formas de cultura y hacia las personas que la integran.

–Disposición para el trabajo en pares y grupos, y en entornos multidisciplinares.

#### *Orientaciones didácticas.*

El módulo profesional obligatorio Inglés I tiene como objetivo fundamental reforzar la competencia lingüística del alumnado, haciendo especial hincapié en las destrezas que le permitan desenvolverse con comodidad en las situaciones comunicativas habituales de la vida ordinaria y profesional.

Diversos estudios europeos referentes a las necesidades manifestadas por los trabajadores respecto al empleo del idioma en situaciones relacionadas con su actividad laboral ponen de manifiesto que dichas necesidades deben atender, primeramente, a interacciones sociales no estrictamente profesionales, por lo que el enfoque de este módulo, más que dirigido a la formación del alumnado en inglés técnico, persigue una utilización del idioma en situaciones de comunicación ordinarias, sin renunciar, como es lógico, a introducir el contexto profesional propio de cada perfil en las actividades de enseñanza-aprendizaje que se propongan en el aula. Esta dimensión también se pone de manifiesto en las experiencias que los alumnos de formación profesional viven en otros países a través de su participación en los programas europeos para el aprendizaje permanente.

Por todo ello, y en consonancia con lo que se propone en el Marco Europeo de referencia para las lenguas, el módulo se debe enfocar hacia la consecución, por parte del alumnado, de una comunicación eficaz en situaciones ordinarias y profesionales reales.

Con esta finalidad, el proceso de enseñanza-aprendizaje de debería enfocar desde un punto de vista eminentemente práctico, en el que la enseñanza de la gramática sea observada como revisión de lo estudiado en cursos anteriores y se contextualice en situaciones comunicativas de interés real para el alumnado, lo que favorecerá que este adquiera conciencia de la necesidad de desenvolverse de forma independiente en el idioma objeto de aprendizaje. Así mismo, convendría centrar el esfuerzo en que los alumnos sean capaces, en un primer estadio, de comunicarse de manera autónoma y coherente, para incidir posteriormente en la corrección, fluidez y exactitud de la expresión. La utilización, de manera exclusiva, del idioma inglés en el aula, tanto por parte del profesor o profesora como por parte del alumnado, supondrá una contribución importante a los objetivos que se persiguen.

Las actividades que se realicen en el proceso de enseñanza-aprendizaje debieran diseñarse de manera que expongan al alumnado a situaciones comunicativas lo más auténticas posible, que potencien de manera especial las destrezas de comprensión y expresión oral y, por tanto, de interacción.

El ejercicio de las destrezas de comprensión lectora puede proporcionar una buena ocasión para contextualizar el aprendizaje en el campo profesional, extrayendo datos, informaciones y vocabulario específico de documentos reales que, en buena medida, serán accesibles a través de Internet. De manera similar puede contribuir la realización por parte de los alumnos y alumnas de presentaciones electrónicas en las que se describan procesos de trabajo, instrucciones de operación, funcionamiento de máquinas, etc. relativos a su campo profesional.

Las tecnologías de la comunicación suponen una herramienta muy valiosa para colocar al alumnado en situaciones reales de comunicación, algunas de las cuales ya han sido mencionadas, y a las que cabría añadir otras del tipo webquest, intercambio de correo electrónico con e-pals, participación en proyectos del tipo e-Twinning, participación en blogs, etc., sin olvidar Internet como fuente casi inagotable de recursos (diccionarios, podcasts, vodcasts, publicaciones técnicas...) a los que se accede fácil y, en muchos casos, gratuitamente. Así mismo, conviene tener presente que los ciclos formativos son la plataforma que permite la participación del alumnado en programas europeos de aprendizaje permanente, como Leonardo da Vinci y Erasmus, lo que puede suponer un estímulo añadido para plantear situaciones comunicativas muy reales de su interés.

Otro aspecto al que conviene prestar atención es al desarrollo de las competencias sociolingüísticas, que deben impregnar todo el proceso de enseñanza-aprendizaje. Es importante que, en el marco de esta formación con vocación finalista, garanticemos que el alumnado conoce las convenciones en el uso de la lengua, las normas de cortesía, la diferencias de registro y la trascendencia de su uso adecuado y, en general, las características culturales más definitorias de la diosincrasia de los países que tienen al inglés como lengua materna.

En lo que se refiere a la evaluación, se sugiere que este proceso se centre en la valoración de la competencia comunicativa del alumno, es decir, de la forma de poner en acción sus conocimientos y destrezas lingüísticas y su capacidad para utilizar diferentes estrategias de comunicación. Con este objetivo se han señalado los criterios de evaluación de este módulo y, en la misma línea, el Marco Europeo de referencia para las lenguas puede resultar un instrumento muy valioso para diseñar herramientas de evaluación.

*Módulo Profesional: Sistemas de producción audiovisual.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 10.*

*Código: 0554.*

*Duración: 130 horas.*

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Caracteriza equipos de sonido, identificando sus aplicaciones y analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han clasificado los elementos de captación y emisión de sonido según su funcionalidad.
- Se han distinguido los equipos de amplificación y procesado de audio.
- Se han identificado los equipos de grabación y reproducción de sonido.
- Se han comprobado las características técnicas de los equipos de sonido.
- Se han reconocido los procesos de transformación de las señales en cada equipo.
- Se han identificado los conectores y las líneas de transmisión de los sistemas de sonido según sus características.
- Se han examinado los diferentes tipos de interfaces de los equipos de audio y las posibilidades de interconexión entre ellos (audio analógico balanceado y no balanceado).

2. Configura instalaciones de sonido, definiendo su estructura y seleccionando los elementos que las componen.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura, características técnicas y elementos de los sistemas de sonido ambiental, megafonía y sonorización de espectáculos.
- Se ha identificado la estructura, características técnicas y elementos de los sistemas de sonido de estudios de grabación, edición y difusión de radio y televisión.
- Se han establecido las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de las instalaciones.
- Se han definido los parámetros que aseguran la calidad de la instalación.
- Se ha identificado las tecnologías de transmisión de audio por la red eléctrica, por la línea telefónica y transmisión de radio por Internet.
- Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación (secciones de conductores, tiempos de reverberación, impedancia en altavoces y potencia en amplificadores, entre otros).
- Se ha seleccionado el equipamiento técnico (sistemas de previo, equipos de proceso de señal, micrófonos y difusores electroacústicos, entre otros).
- Se han determinado las líneas de transmisión, los elementos y accesorios de conexión.
- Se han elaborado esquemas de las instalaciones.

3. Caracteriza equipos de imagen, identificando sus aplicaciones y analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado las diferentes tecnologías de vídeo analógico y digital.
- Se han relacionado los interfaces y sus posibilidades de interconexión (SDI, HD-SDI, Vídeo compuesto, Vídeo en componentes, HDMI y Firewire, entre otros).
- Se han identificado los equipos de captación y visualización de vídeo, sus características y aplicaciones.
- Se han clasificado los equipos de generación, conmutación, distribución y procesado de vídeo, sus características y aplicaciones.
- Se han identificado los equipos de grabación, reproducción, edición y visualización de vídeo, sus características y aplicaciones.
- Se han distinguido los procesos de transformación de las señales en cada equipo.
- Se han comprobado las características técnicas de los equipos de imagen.
- Se han clasificado los conectores y las líneas de transmisión de los sistemas de imagen.

4. Configura instalaciones de imagen, definiendo su estructura y seleccionando los elementos que las componen.

Criterios de evaluación:

- Se ha identificado la estructura y equipamiento de los sistemas de circuito cerrado de televisión.
- Se ha relacionado la estructura, características técnicas y elementos de los sistemas de vídeo en estudios de televisión.
- Se ha identificado la estructura, características y particularidades del equipamiento técnico de las unidades móviles de televisión.

d) Se ha determinado la estructura de las instalaciones auxiliares asociadas (iluminación e intercomunicación, entre otros).

e) Se ha seleccionado el equipamiento técnico (cámaras, monitores, distribuidores, matrices, mezcladores y grabadores, entre otros).

f) Se han determinado las líneas de transmisión, los elementos y accesorios de conexión de los equipos.

g) Se ha elaborado la documentación técnica.

5. Instala sistemas de imagen y sonido, interpretando planos y esquemas y aplicando técnicas específicas de montaje.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.

b) Se han seleccionado las herramientas y técnicas de montaje adecuadas (soldadura y engastado, entre otras).

c) Se ha supervisado el programa de montaje.

d) Se han ubicado las estructuras, canalizaciones, armarios de equipos y consolas de la instalación.

e) Se ha tendido, marcado y agrupado el cableado de los sistemas de la instalación.

f) Se han ubicado y fijado los equipos del sistema (monitores, cámaras, altavoces, procesadores de señal, altavoces, grabadores y mezcladores, entre otros).

g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.

h) Se han documentado los replanteos y modificaciones realizadas respecto del proyecto original.

6. Verifica la puesta en servicio de instalaciones de imagen y sonido, realizando medidas y configurando los equipos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los parámetros y medidas de control de calidad de la instalación, en función de sus características.

b) Se han ajustado los equipos para conseguir la funcionalidad requerida (zonas de sonorización, potencia de amplificadores, modos de trabajo de procesadores y enrutamientos, entre otros).

c) Se han realizado las medidas (potencia, distorsión, RT60, jitter, amplitud y relación s/n, entre otros).

d) Se han realizado ensayos de funcionamiento.

e) Se han interpretado las medidas obtenidas.

f) Se ha aplicado el protocolo de puesta en servicio de la instalación.

g) Se ha elaborado el informe de puesta en servicio.

7. Mantiene sistemas de imagen y sonido, efectuando mediciones y corrigiendo averías o disfunciones.

Criterios de evaluación:

a) Se han examinado las tipologías y características de las averías de los sistemas de imagen y sonido (fallos de conexión, lazos de tierras, desadaptaciones de impedancia, desgastes mecánicos y averías electrónicas, entre otros).

b) Se han ejecutado las tareas de mantenimiento preventivo (medida de parámetros eléctricos, limpieza de mandos y controles y sustitución de piezas desgastadas, entre otros).

c) Se han aplicado técnicas de medida, diagnóstico y localización de averías.

d) Se han realizado pruebas y medidas según la tipología del sistema.

e) Se ha diagnosticado la causa de la avería.

f) Se ha sustituido el equipo o elemento, reparando la avería.

g) Se ha restituido el funcionamiento según el protocolo de comprobación y puesta en servicio.

h) Se han actualizado los históricos de averías y el programa de mantenimiento preventivo.

8. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.

b) Se han utilizado las máquinas respetando las normas de seguridad.

c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.

d) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular e indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.

e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.

f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las

operaciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones de imagen y sonido.

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.

i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

*Contenidos.*

Caracterización de equipos técnicos de sonido:

–Micrófonos. Tipos: dinámicos de bobina móvil y de cinta, de condensador, electret, de cristal ó piezoeléctricos, inalámbricos. Características técnicas: directividad, sensibilidad, impedancia y relación señal ruido. Micrófonos inalámbricos.

–Procesadores de sonido: preamplificadores/adaptadores. Amplificadores: correctores de tono, correctores RIAA, filtros pasa altos, pasa bajos, pasabanda y rechazabanda y ancho de banda. Ecuadores. Filtros crossover.

–Generadores de efectos (vibrato, Wha-Wha, fading, otros), mezcladores. Otros. Características técnicas y parámetros de calidad de sonido. Aplicaciones.

–Compresores y expansores.

–Grabadores y reproductores de audio. Grabación magnética y óptica. Compresión digital de audio (mp3, mp4, wav, midi, otros codecs) Grabación sobre memorias de estado sólido.

–Altavoces y difusores acústicos(bocinas y columnas. Proyectores de sonido). Tipos de altavoces (woofer, subwoofer, squawker y tweeter) y características técnicas. Cajas acústicas (cerradas, abiertas, con radiador pasivo, bass reflex).

–Interconexión de equipos de audio. Interfaces. Líneas balanceadas y no balanceadas. Conectores de instalaciones de sonido (RCA, DIN, JACK, XLR, speak on.y bananas).

Configuración de instalaciones de sonido:

–Sistemas de sonorización centralizada. Distribución en impedancia constante y tensión constante.

–Sistemas de sonorización distribuida. Central de sonorización. Etapas de potencia. Mandos de control.

–Instalaciones de audio para conferencias y salas de reuniones. Distribución en anillo y estrella. Amplificadores automáticos y con prioridad.

–Instalaciones de sonido para espectáculos: megafonía móvil, autorradios y equipos de música en el automóvil.

–Transmisión de audio por la red eléctrica.

–Transmisión de audio por la línea telefónica. Transformadores, Adaptadores.

–Transmisión de radio por Internet.

–Configuración de mesas de mezcla.

–Mesas de monitores. Monitorización y sonorización para el público (PA): karaokes y sistemas DJ, procesadores de surround y sistemas home cinema.

–Instalaciones de sonido para estudios de grabación. Acondicionamiento y aislamiento acústico: cámaras anecóicas.

–Consolas de control digital.

–Estudios de radio. Estructura básica.

–Equipamiento y configuración. Mesas de mezclas para radiodifusión.

–Enrutamiento e interconexión de estudios. Paneles de interconexión. Servidores de audio.

–Acústica de recintos. Condicionantes. Reverberación. Eco. Reflexiones. Absorción. Difracción.

–Equipos y técnicas de medida de parámetros acústicos. Sonómetro. Analizador de tiempo real (RTA). Medidor de reverberación.

–Diseño de instalaciones acústicas (cerradas y abiertas).

–Elección de la tecnología y estructura del sistema. Croquis.

–Cálculo de instalaciones acústicas. Coeficientes de reverberación en salas. RT60.

–Asociación de altavoces. Potencia de amplificación.

–Documentación técnica de sistemas de sonido.

Caracterización de equipos técnicos de vídeo:

–Tecnologías de vídeo analógico y digital. Características y diferencias.

–Formatos e interfaces de conexión de equipos de vídeo analógico(SDI, HD-SDI, svideo, vídeo compuesto, entre otros).

–Formatos e interfaces de conexión de equipos de vídeo digital.(HDMI y firewire, entre otros).

–Compresión digital de imágenes. Sistemas MPEG y Wavelet.

–Cámaras de televisión. Tipos y características técnicas. Diagrama de bloques. Unidad de control de cámara (CCU).

- Monitores de vídeo. Diagrama de bloques. Sistemas de monitorización múltiple.
- Grabadores y reproductores de vídeo. Grabación magnética y óptica.
- DVD: Sistemas de Vídeo de Alta Definición (HD) y Blue-Ray. Almacenamiento sobre soporte informático. Servidores de vídeo.
- Generadores de sincronismos, logotipos y señales de prueba. Distribuidores de vídeo. Matrices y selectores. Secuenciadores. Mezcladores de vídeo. Controladores de edición.
- Líneas y conectores de instalaciones de imagen.
- Configuración de instalaciones de imagen:
  - Sistemas de circuito cerrado de televisión. Estructura y equipamiento.
  - Estudios de televisión. Estructura básica.
  - Platós de televisión. Tipos. Función y estructura básica. Equipamiento técnico. Escenarios virtuales.
  - Control de producción. Estructura básica. Control técnico de cámaras y sonido. Equipamiento y configuración.
  - Postproducción. Edición. Tipos. Sistemas de edición lineal y no lineal. Redes de edición. Sistemas de almacenamiento compartido. Salas de cambio de formato.
  - Control central técnico. Control de continuidad. Sistemas de continuidad automática.
  - Sistemas de televisión informatizados.
  - Unidades móviles de televisión.
  - Aspectos de diseño.
  - Instalaciones auxiliares en sistemas de imagen. Sistemas de iluminación para televisión y espectáculos. Sistemas de regulación y control. Control analógico y DMX.
  - Proyectores de vídeo.
  - Sistemas de sonido e intercomunicación. Sistemas a dos y cuatro hilos.
  - Análisis de necesidades y condicionantes. Parámetros de decisión. Elección de la tecnología y estructura del sistema.
  - Selección de equipamiento en sistemas de imagen. Análisis de prestaciones y necesidades.
  - Documentación técnica de sistemas de imagen.
- Montaje de sistemas de imagen y sonido:
  - Técnicas específicas de montaje. Interpretación de esquemas y planos. Herramientas y útiles para el montaje. Herramientas específicas (pelacables para cable coaxial y engastadoras, entre otras).
  - Ubicación de equipos y líneas. Replanteo de la instalación. Cumplimentación de documentación.
  - Conexión físico. Conectores, cables y etiquetado. Supervisión de programas de montaje en sistemas de imagen y sonido. Precauciones en el montaje de líneas de audio y vídeo. Prevención de interferencias por campos eléctricos y magnéticos.
- Puesta en servicio de sistemas de imagen y sonido:
  - Equipos de medida de sistemas de sonido. Analizador de tiempo real (RTA). Medidor de reverberación. Medidor de distorsión. Voltímetro RMS. Vúmetro. Picómetro.
  - Medidas en sistemas de sonido. Potencia. Distorsión (lineal, armónica ó intermodulación). Niveles de señal. Medidas en Decibelios (db, dbSPL, dBW, dBV, dbm, dbu). Respuesta en frecuencia. Relación s/n. Ruido blanco. Ruido rosa.
  - Equipos de medida de sistemas de imagen.
  - Medidas en sistemas de imagen. Niveles de señal. Fase de crominancia. Respuesta en frecuencia. Distorsión. Relación Y/C. Jitter. Gamut. Patrón de Ligthning.
  - Planificación de la puesta en servicio.
  - Definición de puntos de control. Acciones que hay que realizar en cada punto de inspección.
  - Configuración de sistemas de imagen y sonido.
  - Documentación de la puesta en servicio. Plan de puesta en servicio. Protocolo de comprobación. Informe de puesta en marcha.
- Mantenimiento de sistemas de imagen y sonido:
  - Mantenimiento preventivo de sistemas de imagen y sonido. Elementos y puntos de control y verificación. Documentación de servicio de fabricantes de equipos. Acciones de mantenimiento en cada punto de control. Valores tolerables en las medidas.
  - Plan de mantenimiento preventivo. Inspecciones y revisiones periódicas. Técnicas de ejecución.
  - Averías típicas en sistemas de imagen y sonido. Localización de averías en sistemas de sonido e imagen. Inspección visual. Interpretación de síntomas. Medidas de comprobación. Diagnóstico de causas. Localización del elemento defectuoso. Sustitución de elementos defectuosos. Puesta en marcha del sistema. Documentación de la intervención. Históricos de averías.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las infraestructuras comunes de imagen y sonido.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

#### *Orientaciones didácticas.*

Los sistemas audiovisuales han evolucionado muy rápidamente en los últimos años, grandes eventos como Olimpiadas, Campeonato de Mundo de fútbol, macroconciertos de bandas musicales, disk jockey, karaokes, entre otros, han contribuido vertiginosamente a que grandes sistemas de proyección audiovisual estén presentes en todos estos eventos, por tanto, es por lo que se aconseja se realice un esfuerzo especial de formación en aquellos sistemas de audio y vídeo que estén presentes en el mundo profesional y que permita que los alumnos puedan desarrollar su actividad laboral acorde con el momento de desarrollo de estos sistemas.

Igualmente en el hogar, la irrupción de los sistemas de TV de alta definición, tdt, home cinema ó equipos audiovisuales en los automóviles, presentan nuevas oportunidades laborales para las que este técnico debe estar formado adecuadamente.

Este módulo profesional tiene carácter teórico-práctico y capacita para desempeñar las funciones de análisis, configuración, supervisión, montaje y mantenimiento de sistemas de imagen y sonido. Por tanto el objetivo es que el alumnado adquiera los conocimientos teóricos y prácticos, así como las destrezas básicas para desempeñar las funciones indicadas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Configurar instalaciones de megafonía y sonorización.
- Configurar estudios de radio y televisión.
- Montar instalaciones de megafonía y sonorización.
- Montar instalaciones de videoproyección.
- Montar estudios de radio y televisión.
- Realizar medidas utilizando instrumentación específica, para asegurar parámetros de calidad en el funcionamiento.
- Poner en marcha instalaciones de audio y vídeo, y los equipos y dispositivos auxiliares que las integran.
- Planificar, supervisar y ejecutar el mantenimiento de las instalaciones de imagen y sonido.

Al finalizar este módulo, el alumnado debe ser capaz de configurar instalaciones de megafonía- sonorización y de videoproyección, seleccionando los elementos que forman parte del sistema, especificando las características de cada elemento, así como la puesta en marcha de las mismas. Igualmente deberá ser capaz de montar pequeños estudios de radio y televisión, además de realizar las medidas oportunas para asegurar parámetros de calidad en el funcionamiento y puesta en servicio de estos sistemas previamente configurados.

Dadas las actividades profesionales anteriormente citadas en las que este técnico se va a desenvolver profesionalmente, se recomienda que el aula taller contenga los siguientes apartados: pequeño estudio de grabación (radio), pequeño estudio de televisión, una pequeña sala para sonorizar y que sirva para la instalación de sistemas de megafonía y sonorización, así como para la instalación de sistema de videoproyección, home cinema, entre otros, además del espacio de aula propiamente dicho. Todo ello encaminado a poder realizar actividades prácticas reales con los equipos e instrumentos adecuados a cada sistema.

Cada uno de los apartados citados anteriormente por tanto, deberá estar provisto del material adecuado y de los medios informáticos necesarios para el desempeño de las funciones señaladas anteriormente.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:

- Equipos de sonido.
- Técnicas de montaje de equipos de sonido.
- Configuración y montaje de instalaciones de sistemas de sonido.
- Equipamiento, configuración y montaje de sistemas de grabación y radiodifusión de sonido.
- Equipos de vídeo.
- Técnicas de montaje de equipos de vídeo.
- Configuración y montaje de instalaciones de sistemas de vídeo.
- Equipamiento, configuración y montaje de estudios de TV y circuito cerrado de TV.
- Puesta en servicio de sistemas de imagen y sonido.
- Mantenimiento de sistemas de imagen y sonido.

Los aspectos de mantenimiento y seguridad de instalaciones se abordarán de forma transversal en todos los bloques de contenidos y deberá estar presente en cada uno de los diferentes proyectos técnicos formativos desarrollados.

Se sugiere comenzar por los equipos y sistemas de sonido, ya que dadas sus características, son más abordables inicialmente que los sistemas de audio. Se sugiere continuar con estos últimos ya que aunque cambien los elementos, hay cierta similitud en las aplicaciones de los equipos y sistemas.

Estos contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de los objetivos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar, entre otras las siguientes actividades:

–Identificar tipologías de instalaciones y equipos para sonorización de espacios, locales y espectáculos y estudios de grabación, edición y difusión de imagen y sonido.

–Configurar los equipos de imagen y sonido.

–Seleccionar los equipos y elementos que componen una instalación.

–Configurar instalaciones de imagen y sonido.

–Montar y verificar instalaciones y equipos fijos y móviles de imagen y sonido.

–Desarrollar procedimientos de comprobación y medida.

–Manejar equipos de medida y comprobación.

–Desarrollar procedimientos de configuración y puesta en marcha.

–Desarrollar hipótesis de disfunción y localización de averías en las instalaciones.

El presente módulo está estrechamente relacionado con los módulos Elementos de sistemas de telecomunicaciones y Sistemas integrados y hogar digital. Con el primero porque se analizan las características de calidad de las señales de audio y vídeo manipuladas y con el segundo, porque se caracterizan equipos de imagen y sonido, identificando sus aplicaciones y analizando su funcionamiento así como la configuración de las instalaciones, definiendo su estructura. Además, se seleccionan los elementos que las componen y se verifica la puesta en servicio de dichas instalaciones, realizando medidas y configurando los equipos, efectuando mediciones y corrigiendo averías o disfunciones que son aplicaciones directas de lo estudiado en este módulo.

*Módulo Profesional: Redes telemáticas.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 9.*

*Código: 0555.*

*Duración: 110.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Configura routers, analizando su función en las redes de comunicaciones y utilizando instrucciones y comandos específicos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la función de los routers en las redes de datos.

b) Se ha caracterizado el hardware y software del router.

c) Se han determinado los medios de transmisión más adecuados para cada interfaz del router.

d) Se ha elaborado el protocolo de arranque del router.

e) Se han utilizado diferentes modos de acceso y comandos básicos para configurar el router.

f) Se han definido los diferentes tipos de protocolos de enrutamiento.

g) Se ha configurado el router según diferentes tipos de enrutamientos, direccionamiento y protocolos.

h) Se ha verificado la configuración del router.

2. Implementa redes de acceso local virtual (VLAN), justificando su utilización y configurando los switches.

Criterios de evaluación:

a) Se han caracterizado diversos tipos de VLAN.

b) Se ha definido la función de un switch en una red VLAN.

c) Se han distinguido los elementos software que componen el switch.

d) Se ha realizado una configuración básica de un switch.

e) Se ha interpretado la información visual del switch.

f) Se ha configurado la VLAN.

g) Se han conectado varios switches.

h) Se ha verificado el funcionamiento de la red.

i) Se ha realizado la interconexión de varias VLANs a través de un router.

3. Implementa el acceso a redes de área amplia (WAN), configurando los dispositivos de conexión.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las características de las redes WAN.

b) Se ha identificado la tecnología de conexión a una red WAN.

c) Se han identificado diferentes tipos de conexiones con la red.

d) Se han configurado accesos a la red.

e) Se ha verificado el acceso a la red.

f) Se han distinguido los protocolos NAT y PAT con sus características.

g) Se han documentado las intervenciones.

4. Verifica la puesta en servicio de redes telemáticas, realizando medidas y aplicando criterios de certificación.

Criterios de evaluación:

a) Se ha verificado el funcionamiento de las instalaciones eléctricas asociadas.

b) Se han interconectado las redes jerárquicas cableadas e inalámbricas.

c) Se han integrado los equipos y periféricos.

d) Se ha verificado la conectividad con redes exteriores.

e) Se ha configurado el protocolo SNMP.

f) Se han realizado operaciones de puesta en servicio.

g) Se ha aplicado el protocolo de puesta en servicio.

5. Aplica técnicas de seguridad de la red, identificando las amenazas más comunes y configurando los recursos del sistema para su protección.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las amenazas de seguridad en redes.

b) Se han reconocido los métodos para proteger las redes.

c) Se ha configurado la seguridad básica del router.

d) Se han configurado las listas de control de acceso (ACL) en la red.

e) Se han aplicado listas ACL a los interfaces del router.

f) Se han aplicado los protocolos de seguridad en Internet (IPsec).

g) Se han configurado protocolos y dispositivos de autenticación en redes privadas virtuales (VPN).

h) Se han configurado dispositivos como pasarela de acceso a la red interna (DMZ).

i) Se han documentado las intervenciones.

6. Mantiene redes telemáticas, aplicando procedimientos de medida o monitorización y relacionando las disfunciones o averías con sus causas.

Criterios de evaluación:

a) Se han relacionado las averías con las tipologías y características de las redes.

b) Se ha aplicado el plan de mantenimiento preventivo.

c) Se han identificado síntomas de averías.

d) Se han monitorizado las redes telemáticas.

e) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.

f) Se ha restituido el funcionamiento siguiendo el protocolo de puesta en servicio.

g) Se han actualizado los históricos de averías y el programa de mantenimiento.

*Contenidos.*

Configuración de routers:

–Función de un router en una red de datos.

–Elementos hardware y software que componen un router.

–Medios de transmisión utilizados en las interfaces de un router.

–Protocolo de arranque del router.

–Modos de acceso al router. Modo web. Acceso por consola. Otros accesos.

–Configuración básica de un router.

–Servidor de nombres de dominio (DNS). Configuración del enrutamiento estático. DHCP, funcionamiento y configuración.

–Configuración avanzada. Protocolos de enrutamiento.

–Protocolos de enrutamiento por vector distancia (RIP, entre otros). RIP versión 1. RIP versión 2.

–Protocolos de enrutamiento por estado de enlace (OSPF, entre otros).

–Enrutamiento entre Dominios sin Clases (CIDR).

–Direccionamiento. Máscara de Subred de Longitud Variable (VSLM).

–Comandos de prueba y verificación de router (ping, traceroute, telnet, entre otros). Comandos de depuración en el router.

Implementación de redes de acceso local virtual:

–Redes de datos de acceso local virtual (VLAN). Equipamiento hardware. Switch.

–Elementos lógicos que componen un switch.

–Elementos visuales de información del switch. Leds en el switch.

- Configuración básica de un switch. Modos de funcionamiento del switch. Tipos de conmutación. Modos de acceso al switch.
- Verificación de la configuración.
- Tabla de direcciones MAC.
- Interconexión de switches. Enlaces troncales VLAN.
- Interconexión de VLANs. Router de interconexión.
- Implementación de redes WAN:
  - Capa física de WAN.
  - Protocolos de enlace de datos.
  - Conexión a Internet: DSL (DSLAM), WIMAX, LMDS, vía satélite, UMTS (3G).
  - Protocolo punto a punto (PPP). Arquitectura de capas.
  - Protocolos de autenticación en PPP. Configuración de PPP y resolución de problemas.
  - Frame Relay, tecnología e historia. Circuitos virtuales: VC, DLCI.
  - Topologías Frame Relay. Configuración FR: LMI, ARP inverso.
  - Direccionamiento público y privado: NAT, PAT. Configuración de NAT. Redireccionamiento de puertos.
  - Verificación de conexiones WAN. Control de velocidad de acceso.
  - Documentación de las intervenciones.
- Puesta en servicio de redes telemáticas:
  - Instalaciones eléctricas asociadas. Elementos de protección.
  - Arquitectura y modelos de redes jerárquicas.
  - Red convergente. Características y tipología. Servicios.
  - Certificación de redes. Equipos. Procedimientos.
  - Integración de equipos informáticos y periféricos.
  - Procedimientos de instalación y configuración de equipos y software en entornos de redes WLANs y WANs.
  - Administración de la red con SNMP.
  - Técnicas de comprobación de conexión con redes exteriores, cableadas e inalámbricas. Herramientas software de verificación.
  - Puesta en servicio de redes telemáticas. Herramientas de configuración y pruebas de funcionamiento. Secuenciación de las fases del montaje.
  - Puntos de inspección y parámetros que hay que controlar. Elaboración de la documentación de puesta en servicio. Fichas y registros.
- Aplicación de técnicas de seguridad en la red:
  - Normativa ISO/IEC 27002.
  - Métodos de protección de redes. Identificación de vulnerabilidades.
  - Amenazas a la seguridad.
  - Administración de la seguridad en los routers. Conexiones SSH.
  - Anulación de servicios e interfaces.
  - Listas de Control de Acceso ACL. Configuración de los distintos tipos de ACL. Verificación. Detección y resolución de problemas.
  - Protocolo, IPsec. Características.
  - Seguridad en redes VPN. Características. Dispositivos de autenticación. Configuración.
  - Plan integral de protección perimetral de las redes. Equipos y características de los sistemas de detección de intrusiones.
- Mantenimiento de redes telemáticas:
  - Fallos en redes de datos. Tipos, direccionamientos, enrutamientos, ralentización del tráfico de datos. Otros. Características.
  - Elementos y puntos de control y verificación. Acciones de mantenimiento en cada punto de control.
  - Herramientas de monitorización: características. Monitorización de servicios, host y red. Aplicaciones de captura de tramas (Sniffers).
  - Analizadores de red. Sistemas de monitorización basados en SW Libre. Administración de la red con SNMP.
  - Protocolos IPv4, IPv6, entre otros.
  - Enrutamiento con IPv4, IPV6 y RIPng, entre otros.
  - Detección de averías hardware y software. Procedimientos. Sustitución y configuración de elementos defectuosos. Comprobación y puesta en servicio de la red telemática.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de diseño de redes telemáticas, configuración de equipos electrónicos e informáticos en red con acceso a Internet y montaje, configuración, puesta en servicio y mantenimiento de redes y sistemas telemáticos, asegurando el acceso, la seguridad y el control de datos en las comunicaciones.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Aplicar normativa de redes telemáticas.
- Identificar y seleccionar los equipos y elementos de instalaciones de redes telemáticas.

- Elaborar memorias técnicas y manuales para el montaje, la puesta en servicio y el mantenimiento de instalaciones de redes telemáticas (VLAN, WLAN y WAN).

- Planificar y realizar pruebas de funcionamiento y puesta en servicio de redes.

- Implementación de redes telemáticas.

- Configurar y gestionar redes de datos.

- Sustituir y actualizar los elementos hardware y software de las redes telemáticas.

- Realizar controles de calidad en la implementación y mantenimiento de sistemas telemáticos.

Este módulo se aconseja que se plantee con carácter teórico-práctico, por lo tanto, sería conveniente que el aula estuviera dotada de ordenadores personales, conectados en red y con conexión a Internet, lo que permitirá tener acceso a la documentación de los diferentes equipos hardware que pueden formar parte de una red telemática de datos.

El enfoque práctico de este módulo debe basarse en la posibilidad de realizar, en el laboratorio, la configuración y puesta en servicio de varios modelos reales de redes telemáticas. Se aconseja efectuar los suficientes montajes prácticos, pequeños proyectos teóricos y prácticos orientados al diseño y configuración de redes telemáticas.

Para poder realizar estos montajes prácticos, se valora como adecuado disponer de elementos hardware como routers, switches, tarjetas de red y otros elementos hardware que forman parte de redes telemáticas, así como ordenadores con los que se pueda implantar un sistema de red telemática y realizar pruebas y medidas de la instalación.

Los aspectos de mantenimiento y seguridad de instalaciones de redes telemáticas se abordarán de forma transversal en todos los bloques de contenidos y deberán estar presentes en cada uno de los diferentes proyectos técnicos formativos desarrollados.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar prácticas de configuración, instalación de sistemas telemáticos de características similares a las implantadas en el mundo real y profesional, utilizando los componentes hardware que existan en el mercado. Estas actividades tipo pueden ser:

- Identificar, seleccionar y caracterizar equipos y elementos de conexión y de acceso a las redes de datos.

- Catalogar, describiendo y analizando características del hardware de los sistemas telemáticos en RED: routers, switch y otros.

- Realizar proyectos técnicos-formativos.

Los proyectos técnicos-formativos pueden ser de diferente naturaleza y enfoque y se basarán en el análisis de diferentes configuraciones y aspectos de las redes telemáticas. Serán los elementos integradores y globalizadores de los contenidos teóricos del módulo a través de las siguientes actividades formativas de interés:

- Buscar información, a través de los catálogos de los diferentes proveedores y de Internet. Esta recopilación de información permite conocer los diferentes elementos y equipamientos disponibles para el diseño de redes telemáticas: desde cables, conectores a tarjetas de red, routers, switch; así como el software de configuración disponible.

- Elaborar memorias técnicas y planificar las instalaciones: características generales de la red telemática, características de los elementos individuales, definición de planes de puesta en servicio y verificación.

- Representación gráfica de los esquemas, utilizando la simbología adecuada y cumpliendo las normas de representación gráfica.

- Elaborar planes de mantenimiento y seguridad en las instalaciones proyectadas.

- Elaborar estudios económicos: costes de equipos, presupuestos de instalación, reparación y/o mantenimiento.

El módulo de Redes telemáticas tiene como punto de partida, los conocimientos ya adquiridos en el módulo de Sistemas informáticos y redes locales y por lo tanto tiene una relación directa con este módulo de primer curso. Será de especial importancia una buena coordinación de objetivos y contenidos con el módulo mencionado.

También tiene aspectos comunes con módulos como Desarrollo de aplicaciones informáticas, pudiéndose abordar proyectos formativos que integren conocimientos de ambos módulos, como puede ser diseñar aplicaciones informáticas en red y/o aplicaciones informáticas que permitan configurar dispositivos hardware en red.

Es importante para el desarrollo de proyectos formativos que integren contenidos de varios módulos, y por tanto que haya una buena coordinación entre todos los profesores del equipo docente, especialmente con los mencionados.

*Módulo Profesional: Sistemas de radiocomunicaciones.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 9.*

*Código: 0556.*

*Duración: 110 horas.*

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Caracteriza sistemas de transmisión para radio y televisión, identificando sus aplicaciones y analizando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- Se han relacionado los distintos sistemas de emisión y transmisión para radio y televisión (RTV) con los servicios y aplicaciones prestadas.
- Se ha identificado la estructura de los sistemas de transmisión de señales de las instalaciones fijas y de las unidades móviles.
- Se han relacionado las partes y elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas y planos.
- Se han establecido las relaciones de funcionamiento entre los diferentes sistemas y elementos de las instalaciones.
- Se han caracterizado las técnicas de los bloques o subconjuntos que forman un sistema emisor de RTV.
- Se han comprobado las características técnicas de los equipos de emisión y transmisión para radio y televisión.
- Se han definido los parámetros que aseguran la calidad del servicio.
- Se ha identificado la normativa que afecta a la instalación (REBT, normativas de telecomunicaciones y ordenanzas municipales, entre otras).

2. Configura instalaciones fijas y unidades móviles para la transmisión de señales de radio y televisión, definiendo su estructura y seleccionando los elementos que las componen.

Criterios de evaluación:

- Se han realizado cálculos y emulaciones de la cobertura de un sistema de transmisión.
- Se han determinado los emplazamientos de los emisores, las zonas de cobertura y la estructura de la red de radiofrecuencia.
- Se han calculado los parámetros de la instalación (altura efectiva del sistema radiante, potencia del transmisor, ganancia de las antenas, entre otros).
- Se ha seleccionado el equipamiento técnico de los emisores, reemisores y radioenlaces (moduladores, demoduladores, procesadores y amplificadores, entre otros).
- Se ha determinado la composición y equipamiento de antenas, sistemas radiantes y sus accesorios (filtros, acopladores, multiplexores y combinadores, entre otros).
- Se han dimensionado los mástiles, soportes y torretas.
- Se han seleccionado los equipos de alimentación y protección de la instalación (sistemas de alimentación, tomas de tierra, grupos electrolíticos, entre otros).
- Se han elaborado esquemas de la instalación.

3. Instala sistemas para la transmisión de señales de radio y televisión, interpretando planos y esquemas y aplicando técnicas específicas de montaje.

Criterios de evaluación:

- Se ha aplicado la secuencia de montaje de los elementos que componen el sistema.
- Se han relacionado los símbolos de los planos y esquemas con los elementos que se van a montar y sus lugares de ubicación.
- Se han instalado las antenas y los sistemas radiantes.
- Se han instalado los conductores y las líneas de transmisión.
- Se han montado los racks y los soportes de los equipos.
- Se han instalado las protecciones del equipamiento.
- Se han conectado los equipos de emisión y transmisión del sistema según la documentación técnica.
- Se han conectado los equipos de transmisión con la red troncal de comunicaciones.
- Se han documentado los replanteos y modificaciones realizadas respecto a la documentación original.

4. Verifica el funcionamiento de los sistemas de emisión y transmisión realizando medidas de los parámetros significativos y configurando los equipos.

Criterios de evaluación:

- Se ha aplicado el protocolo de puesta en servicio de la instalación.
- Se han configurado los equipos de forma local y remota.
- Se ha configurado el hardware y software de los equipos de emisión y transmisión siguiendo la documentación técnica (modo de funcionamiento, potencia y frecuencia de trabajo, entre otros).
- Se han realizado las pruebas y medidas de funcionalidad de los equipos, siguiendo procedimientos determinados por los fabricantes.
- Se han medido los parámetros de calidad del sistema (potencias directa y reflejada. ROE. Distorsiones. Intermodulaciones. Medidas de ecos. Relaciones S/N, C/N y BER, entre otras).
- Se ha verificado el funcionamiento de los equipos de conmutación automática y los sistemas redundantes.

g) Se han realizado medidas en el sistema de alimentación (sistemas fotovoltaicos y SAI, entre otros).

h) Se han contrastado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.

5. Mantiene sistemas para la transmisión y emisión de señales de radio y televisión, efectuando medidas y corrigiendo averías o disfunciones.

Criterios de evaluación:

- Se ha programado el mantenimiento del sistema.
- Se han examinado las tipologías y características de las averías de los sistemas de emisión y transmisión (desadaptaciones de impedancia, derivas de frecuencia, distorsiones, averías en líneas de transmisión y etapas amplificadoras, entre otras).
- Se han definido los puntos de revisión y los controles que hay que realizar en el plan de mantenimiento preventivo.
- Se han aplicado técnicas de medida, diagnóstico y localización de averías.
- Se han identificado los síntomas de la avería.
- Se ha diagnosticado la causa de la avería.
- Se ha sustituido el equipo o elemento causante de la avería.
- Se ha restituido el funcionamiento siguiendo el protocolo de puesta en servicio.
- Se han actualizado los históricos de averías y el programa del mantenimiento preventivo.

6. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

Criterios de evaluación:

- Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles y máquinas.
- Se han utilizado las máquinas, respetando las normas de seguridad.
- Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales y herramientas, entre otros.
- Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas y paros de emergencia, entre otros) de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de montaje y mantenimiento.
- Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas.
- Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones.
- Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

### Contenidos.

Caracterización de sistemas de transmisión para radio y televisión:

- Modos de transmisión.
  - Modulaciones analógicas.
  - Modulaciones digitales.
  - Transmisión con portadora múltiple COFDM.
  - Bandas y servicios de radiodifusión.
  - Sistemas de radio analógicos.
  - Sistemas de radio digital.
  - Sistemas de televisión.
  - Redes de comunicación por radiofrecuencia. Red de difusión.
  - Emisores, receptores, reemisores y radioenlaces analógicos y digitales.
  - Líneas de transmisión para radiofrecuencia.
  - Multiplexores, combinadores y distribuidores de RF.
  - Sistemas de conmutación automática.
  - Interfaces de conexión y elementos auxiliares.
  - Antenas y sistemas radiantes.
  - Parámetros en sistemas de radiofrecuencia.
  - Reglamentación y estándares. Normativa de los sistemas de transmisión de radio y televisión.
- Configuración de instalaciones fijas y unidades móviles:
- Configuración de redes de radiofrecuencia. Determinación de zonas de cobertura. Estructura de la red. Planificación de frecuencias y canales.

–Diseño de sistemas emisores de radio. Condicionantes legales y técnicos. Elección del emplazamiento. Cálculos de la altura efectiva de la antena y potencia del transmisor.

–Diseño de sistemas emisores y reemisores de televisión. Condicionantes técnicos. Elección del emplazamiento y estructura de las antenas. Cálculos: ganancia de antena receptora en el reemisor y de potencia del transmisor.

–Diseño de radioenlaces.

–Equipos de radioenlaces. Moduladores y transmoduladores. Procesadores de canal. Amplificadores. Accesorios.

–Antenas. Configuración de sistemas radiantes. Parámetros de selección. Elección de equipamiento.

–Estructura de un centro emisor de radiofrecuencia. Equipamiento técnico principal y de reserva. Sistemas de telecontrol. Sistemas de alimentación.

–Protección electrostática. Acondicionamiento ambiental.

–Unidades móviles de radiocomunicaciones. Emisores, reemisores y radioenlaces móviles. Radioenlaces vía satélite, UMTS e IP. Unidades DSNG.

Instalación de sistemas de transmisión de señales de radio y televisión:

–Técnicas específicas de montaje.

–Instalación de los mástiles y fijación de las antenas. Alineación y orientación de antenas.

–Líneas de transmisión. Conectores. Conexiónado físico. Soldadura y engastado.

–Montaje de soportes y elementos de sujeción.

–Instalaciones eléctricas, protecciones y circuitos asociados.

–Conexión de los equipos de emisión y transmisión. Red troncal.

–Programas de control y supervisión del montaje.

Verificación del funcionamiento de sistemas de emisión y transmisión:

–Protocolos de puesta en servicio.

–Equipos de telecontrol.

–Protocolos de seguridad de los equipos.

–Equipos de medida de sistemas de transmisión por radiofrecuencia.

–Medidas y comprobaciones: procedimientos y técnicas de medida.

–Medidas y parámetros de calidad. Respuesta en frecuencia. Ancho de banda. Potencias directa y reflejada. Medidas del sistema de alimentación.

–Configuración de equipos de conmutación automática.

–Procedimiento de puesta en servicio de la instalación.

Mantenimiento de sistemas de transmisión:

–Clasificación de las averías según el sistema. Herramientas e instrumentación aplicada al mantenimiento. Medidas de parámetros.

–Averías típicas en los sistemas de radiocomunicaciones.

–Mantenimiento preventivo. Operaciones programadas. Criterios y puntos de revisión (Potencia, ROE, entre otros).

–Inspección y evaluación del sistema.

–Mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Sustitución de elementos de las instalaciones.

–Ajustes y puesta a punto.

–Parada y puesta en servicio de los equipos.

–Documentación en el mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones.

–Históricos de averías.

Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:

–Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de radiocomunicaciones.

–Factores y situaciones de riesgo.

–Medios y equipos de protección.

–Prevención y protección colectiva.

–Normativa reguladora en gestión de residuos.

–Clasificación y almacenamiento de residuos.

–Tratamiento y recogida de residuos.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional capacita para desempeñar las funciones de análisis, desarrollo, supervisión, montaje y mantenimiento de sistemas de transmisión para radio y televisión. También debe proporcionar un conocimiento sobre el espectro radioeléctrico utilizado por todos los servicios de radiocomunicaciones.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

–Aplicar la normativa de sistemas de radiocomunicaciones.

–Configurar instalaciones en los límites establecidos por la reglamentación vigente.

–Identificar y seleccionar equipos y elementos de la instalación.

–Planificar y elaborar memorias técnicas, planes de montaje, puesta en servicio y mantenimiento.

–Montar y mantener instalaciones destinadas a la transmisión y radiodifusión de señales de RTV.

–Verificar la puesta en servicio de equipos y dispositivos de radiocomunicaciones.

–Medir para asegurar parámetros de calidad en el funcionamiento del sistema.

–Actualizar y sustituir equipos en instalaciones destinadas a la transmisión y radiodifusión de señales de RTV.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico y, por ello, sería conveniente que el aula taller estuviera dotada con ordenadores conectados a red, aplicaciones ofimáticas, programas de simulación de elementos y sistemas, como antenas, radioenlaces y simulación electrónica.

Es necesario disponer de equipos de generación de radiofrecuencia, elementos de las instalaciones tales como antenas, atenuadores, cargas, amplificadores, filtros, acopladores y divisores así como cables y conectores adecuados a un amplio rango de frecuencias. Por supuesto se debe contar con equipos actualizados de medida tales como analizadores de espectros y medidores de campo.

La secuenciación de contenidos propuesta es la siguiente:

–Fundamentos de teoría de la señal. Profundización de los conceptos adquiridos en primer curso.

–Fundamentos de propagación en el espacio libre.

–Sistemas de radiocomunicaciones: espectro radioeléctrico. Uso del espectro, organismos de regulación. Diferentes sistemas de comunicaciones que comparten el espectro además de la radio y la televisión.

–Antenas: características y peculiaridades según la banda frecuencial.

–Instrumentación: generación, medidor de ROE, medidor de campo, analizador de espectros.

–Instalación de sistemas de radiofrecuencia: elementos (filtros, divisores, acopladores, atenuadores, cargas, amplificadores, cables y conectores).

–Configuración de sistemas de radiofrecuencia.

–Verificación de sistemas de radiofrecuencia: uso de medidores.

–Mantenimiento de sistemas de radiofrecuencia.

–Normativa de prevención de riesgos laborales y protección medioambiental específica.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos de este módulo, se sugiere realizar entre otras, las siguientes actividades:

–Definir las características de la instalación y ubicación de los equipos.

–Seleccionar y dimensionar los equipos y elementos.

–Desarrollar, coordinar y supervisar las intervenciones de montaje y/o mantenimiento de las instalaciones y equipos en infraestructuras de radiocomunicaciones fijas y móviles.

–Replantear la instalación para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.

–Desarrollar, coordinar y supervisar el montaje de equipos fijos y móviles para la transmisión y radiodifusión de señales de radio y televisión.

–Mantener y reparar instalaciones de radiocomunicaciones fijas y móviles.

–Planificar la puesta en marcha de la instalación.

Está relacionado en parte con los módulos de Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones y Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones, básicamente en lo que se refiere a los equipos receptores en viviendas como, por ejemplo, las antenas, por lo que habrá que trabajar de forma complementaria.

También guarda relación con el módulo de Elementos de sistemas de telecomunicaciones, sobre todo en la primera parte referente a teoría de la señal, espectro radioeléctrico y antenas por lo que se tendrá en cuenta lo que se ha visto en primer curso y se efectuará un repaso y/o profundización de los conceptos mencionados.

*Módulo Profesional: Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones.*

*Código: 0601.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 6.*

*Duración: 90 horas.*

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica la documentación técnico-administrativa de las instalaciones, analizando proyectos e interpretando la información de cada documento.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido los documentos que componen un proyecto.

- b) Se ha identificado la función de cada documento.
- c) Se ha relacionado el proyecto de la instalación con el proyecto general.
- d) Se han determinado los informes necesarios para la elaboración de cada documento.
- e) Se han reconocido las gestiones de tramitación legal de un proyecto.
- f) Se han identificado los datos requeridos por el modelo oficial de certificado de instalación.

g) Se ha identificado la normativa de aplicación.

2. Elabora planos y esquemas de instalaciones de telecomunicaciones, dando respuesta a la configuración de las instalaciones y manejando programas informáticos de aplicación.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado los elementos y espacios con la configuración de la instalación.
- b) Se han identificado los planos y esquemas indicados por la normativa.
- c) Se ha seleccionado la escala y el formato apropiado, de acuerdo con la utilizada en los planos de edificación.
- d) Se han tenido en cuenta las escalas mínimas para los planos de planta y para los planos generales de situación.
- e) Se han dibujado los esquemas (general, de principio y detalles, entre otros) de la infraestructura.
- f) Se han dibujado planos de la instalación.
- g) Se ha incluido en el cajetín la información indicada en la norma.
- h) Se han incorporado las leyendas cuando corresponda.

3. Elabora presupuestos de instalaciones de telecomunicaciones, considerando listado de materiales, baremos y aplicando precios unitarios.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las unidades de obra de las instalaciones o sistemas y los elementos que las componen.
- b) Se han realizado las mediciones de obra.
- c) Se han determinado los recursos para cada unidad de obra.
- d) Se han obtenido los precios unitarios a partir de catálogos de fabricantes.
- e) Se ha detallado el coste de cada unidad de obra.
- f) Se han realizado las valoraciones de cada capítulo del presupuesto.
- g) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la elaboración de presupuestos.
- h) Se ha valorado el coste de mantenimiento predictivo y preventivo.

4. Planifica el aprovisionamiento para el montaje y mantenimiento de instalaciones y de telecomunicaciones, analizando los requerimientos de la instalación y la documentación técnica.

Criterios de evaluación:

- a) Se han definido las características de aceptación de equipos, medios y materiales.
- b) Se han definido los puntos críticos de aprovisionamiento en el montaje y mantenimiento.
- c) Se ha definido el sistema de codificación para la identificación y trazabilidad de los materiales.
- d) Se han relacionado las fases del plan de montaje con sus necesidades de aprovisionamiento.
- e) Se han identificado las necesidades para cada tipo de mantenimiento.
- f) Se han establecido las condiciones de suministro de cada material o equipo.
- g) Se ha elaborado el plan de aprovisionamiento.

5. Planifica el montaje de instalaciones de telecomunicaciones, analizando planes de montaje y definiendo las fases de ejecución.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha reconocido la documentación técnica, normas y reglamentos que afectan al montaje.
- b) Se han identificado las fases del proceso de montaje.
- c) Se han determinado las necesidades de cada fase de montaje.
- d) Se han reconocido los materiales, herramientas y maquinaria de cada fase de montaje.
- e) Se han determinado los recursos humanos de cada fase de montaje.
- f) Se han evaluado los puntos críticos de montaje.
- g) Se ha representado el cronograma del montaje según sus fases.
- h) Se han determinado los medios de protección necesarios.

i) Se han previsto contingencias y propuesto soluciones para su resolución.

j) Se ha elaborado el plan de montaje.

6. Elabora manuales y documentos anexos a los proyectos de instalaciones de telecomunicaciones, definiendo procedimientos de previsión, actuación y control.

Criterios de evaluación:

- a) Se han relacionado las medidas de prevención de riesgos en el montaje o mantenimiento de las instalaciones y sistemas.
- b) Se han identificado las pautas de actuación en situaciones de emergencia.
- c) Se han definido los indicadores de calidad de la instalación o sistema.
- d) Se ha definido el informe de resultados y las acciones correctoras, atendiendo a los registros.
- e) Se ha establecido el procedimiento de trazabilidad de materiales y residuos.
- f) Se ha determinado el almacenaje y tratamiento de los residuos generados en los procesos.
- g) Se han elaborado manuales de servicio y mantenimiento.
- h) Se han elaborado manuales de puesta en servicio.

7. Planifica el mantenimiento de las instalaciones de telecomunicaciones, identificando necesidades y elaborando programas de mantenimiento y gestión de residuos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado las partes y elementos de la instalación susceptibles de mantenimiento.
- b) Se ha planificado el aprovisionamiento de cada una de las partes.
- c) Se ha establecido el procedimiento para las operaciones básicas de mantenimiento preventivo y correctivo.
- d) Se ha programado el mantenimiento de la instalación teniendo en cuenta sus características.
- e) Se han identificado las instrucciones de los fabricantes de los equipos y elementos que intervienen en la instalación.
- f) Se han propuesto ajustes de los equipos y elementos para su buen funcionamiento.
- g) Se han determinado la compatibilidad de equipos o elementos.
- h) Se han elaborado programas de mantenimiento.
- i) Se han reconocido los tipos de residuos de una instalación.
- j) Se ha planificado el programa de gestión de residuos.

8. Aplica técnicas de gestión del montaje y mantenimiento de instalaciones de telecomunicaciones, analizando planes de montaje y estudios de seguridad.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado todos los apartados del plan de montaje.
- b) Se ha planificado el control de avance de obra.
- c) Se han adecuado el plan de montaje a las características de la instalación.
- d) Se han identificado técnicas de gestión de personal en la ejecución de las instalaciones y su mantenimiento.
- e) Se han aplicado técnicas de gestión de materiales y elementos para el montaje y mantenimiento de instalaciones.
- f) Se han reconocido procedimientos para la gestión del montaje y mantenimiento.
- g) Se han determinado indicadores de control del montaje y mantenimiento.
- h) Se ha aplicado la normativa.

*Contenidos.*

Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones:

- Anteproyecto o proyecto básico.
- Tipos de proyectos. Normativa para la elaboración y gestión de proyectos.
- Documentos básicos. Memoria. Planos. Otros. Pliego de condiciones. Presupuestos y medidas.
- Documentación de partida, cálculos, tablas, catálogos, entre otros.
- Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios (ICT).
- Certificados de fin de obra. Boletín de ICT. Manuales de instrucciones.
- Elaboración de planos y esquemas de instalaciones de telecomunicaciones:
- Tipos de instalaciones. Espacios y recintos. Simbología de aplicación.
- Planos de proyecto edificación.
- Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

- Escalas recomendables. Formatos.
- Planos de plantas. Plano de situación.
- Croquizado y esquemas. Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.
- Diseño asistido por ordenador. Interfaz de usuario. Elección del proceso de trabajo.
- Normas generales de representación. Márgenes y cajetín en los planos.
- Conceptos básicos de vistas normalizadas.
- Simbología normalizada. Leyendas.

Elaboración de presupuestos de instalaciones de telecomunicaciones:

- Documentación técnica.
- Determinación de unidades de obra.
- Mediciones. Técnicas.
- Operaciones de montaje de la instalación. Tiempos.
- Recursos propios y ajenos. Valoración.
- Cuadros de precios. Manejo de catálogos comerciales y bases de datos de fabricantes.
- Valoraciones por partidas. Costes de mano de obra, materiales y recursos.
- Programas informáticos para la elaboración de presupuestos.
- Planes de mantenimiento. Estudio de costes. Materiales y recursos.

Planificación del aprovisionamiento para el montaje y mantenimiento:

- Partes del proyecto aplicables al aprovisionamiento del montaje y mantenimiento.
- Aprovisionamiento de instalaciones de telecomunicaciones.
- Diagramas de flujo. Detección de necesidades en el aprovisionamiento de equipos y elementos.
- Puntos críticos de aprovisionamiento. Previsiones.
- Normas de codificación. Trazabilidad de los materiales.
- Identificación de las fases del montaje y mantenimiento para el aprovisionamiento. Interpretación de documentación técnica.
- Recursos y medios técnicos. Subcontratación de actividades.
- Características del plan de mantenimiento. Recursos y medios.
- Métodos de elaboración de planes de aprovisionamiento.

Planificación del montaje de instalaciones de telecomunicaciones:

- Proyectos de telecomunicaciones. El proyecto de obra.
- Características técnicas y normativa para el montaje.
- Identificación de las fases de la instalación para el montaje. Hitos. Diagrama de red del proyecto. Secuenciación de los procesos de montaje.
- Identificación de las necesidades para cada fase del montaje. Relación de tareas.
- Determinación de recursos y medios materiales y técnicos. Subcontratación de actividades. Herramientas, equipos y elementos en el montaje de instalaciones.
- Identificación de actividades y caminos críticos. Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones.
- Asignación de tiempos y procesos. Seguimientos de actividades.

Control de cargas de trabajo. Plazos de ejecución.

- Normas de prevención.
- Resolución de contingencias.
- Métodos de elaboración de planes de montaje.

Elaboración de manuales y documentos:

- Plan de prevención. Medidas en el montaje y mantenimiento. Normativa de aplicación.
- Plan de emergencia. Pautas de actuación. Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas. Estudios básicos de seguridad.
- Plan de calidad. Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Normativa de gestión de la calidad. Interpretación y valoración de resultados. Plan de gestión medioambiental. Normativa de gestión medioambiental.
- Almacenamiento de residuos. Procedimientos de trazabilidad.
- Elaboración de manuales. Manual de servicio. Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones.
- Manual de servicio y mantenimiento.
- Protocolos de pruebas. Protocolos de puesta en servicio. Documento memoria. Anexo de cálculos. Estructura. Características.
- Aplicaciones informáticas para elaboración de documentación.

Planificación del mantenimiento de las instalaciones de telecomunicaciones:

- Puntos susceptibles de mantenimiento en instalaciones de telecomunicaciones. Tipos y características en cada instalación.
- Planificación de aprovisionamiento. Recepción de materiales. Homologaciones.
- Tipos de mantenimiento: preventivo y correctivo. Otros.

- Técnicas de planificación de mantenimiento. Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.
- Parámetros de ajuste para la mejora del mantenimiento.
- Contenidos básicos de un plan de mantenimiento (datos generales, necesidades, calendario de revisiones y recambios y calendario de actuación, entre otros).
- Normas de calidad aplicables a los planes de mantenimiento.
- Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.
- Métodos de elaboración de planes de mantenimiento.
- Gestión de residuos. Plan de gestión de residuos.
- Procedimientos e indicadores de gestión.

Aplicación de técnicas de gestión del montaje y mantenimiento:

- Interpretación de planes de montaje y mantenimiento. Ejecución de planes.
- Control de avance del montaje. Verificación. Programas informáticos para la gestión de proyectos.
- Técnicas de gestión de personal aplicables al montaje y al mantenimiento. Gestión de materiales y elementos. Aprovisionamiento.
- Indicadores de control del montaje y mantenimiento.
- Procedimientos de gestión del montaje y el mantenimiento.
- Normativa de aplicación relativa a procesos de montaje y mantenimiento.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de planificación y gestión de proyectos de telecomunicaciones, y se aplica en los procesos relacionados con las instalaciones y sistemas de telecomunicaciones.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- El análisis de la documentación técnica de las instalaciones.
- La elaboración de memorias técnicas y manuales para el montaje, puesta en servicio y el mantenimiento de instalaciones.
- El trazado de croquis y esquemas de instalaciones y sistemas.
- La elaboración de planos de instalaciones y sistemas.
- La optimización de recursos en los procesos de aprovisionamiento, ejecución del montaje y del mantenimiento.
- La planificación de pruebas de funcionamiento y puesta en servicio de instalaciones y sistemas.
- La preparación de presupuestos de montaje y mantenimiento.
- La planificación y gestión del montaje y del mantenimiento.
- Elaboración de documentación técnica y administrativa.

Al finalizar este módulo, el alumnado debe ser capaz de desarrollar proyectos, así como gestionar y supervisar el montaje y mantenimiento de instalaciones de telecomunicaciones e informática, a partir de la documentación técnica, de la normativa y de los procedimientos establecidos, asegurando el funcionamiento, la calidad, la seguridad y la conservación medioambiental del mismo.

Este módulo tiene carácter teórico-práctico, por lo tanto, sería conveniente que el aula estuviera dotada de ordenadores personales, conectados en red. Se sugiere instalar en cada uno de ellos aplicaciones ofimáticas de diseño de planos asistido por ordenador (CAD) y programas para la gestión de proyectos.

Es fundamental un servidor, para guardar toda la documentación común, tanto para la gestión de proyectos (normativas, manuales de procesos, manuales de procedimientos, modelos de documentos y registros de los mismos), como para la gestión técnica (datos de materiales de fabricantes, entre otros), así como para realizar copias de seguridad de los equipos y como servidor de impresora.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:

- Manejo de la documentación de un proyecto.
- Elaboración de cálculos, planos y esquemas.
- Elaboración de los presupuestos para un proyecto.
- Planificación del aprovisionamiento de un proyecto, tanto para su montaje como para su mantenimiento.
- Planificación de la formación necesaria para desarrollar un proyecto.
- Realización de los planes de seguridad y calidad para el proyecto.
- Planificación, programación y seguimiento del montaje y puesta en marcha de un proyecto.
- Planificación, programación y seguimiento del mantenimiento.

Estos contenidos se organizarán en unidades de trabajo, cada una de las cuales tendrá sentido como entidad propia que permita la definición de los objetivos, actividades de enseñanza-aprendizaje y evaluación. El conjunto de ellas ha de permitir la consecución de los resultados de aprendizaje del módulo.

Se recomienda que las actividades se planteen sobre un proyecto concreto. Se puede simular sobre él todas las etapas que lo desarrollan.

Si está implantado y en funcionamiento, sería muy interesante el visitarlo con los alumnos. Esta visita se realizaría cuando se hayan impartido todos los contenidos necesarios, para que el alumno saque el mayor rendimiento a la visita.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo, se sugiere realizar entre otras las siguientes actividades:

–Identificación de elementos, equipos y desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.

–Elaboración de planes de montaje, teniendo en cuenta la normativa vigente de control de calidad, de prevención de riesgos y de gestión e impacto medioambiental, y utilizando como recurso los diagramas de programación y control.

–Elaboración de presupuestos de unidades de obra y aprovisionamiento de materiales, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.

–Especificaciones técnicas de montaje y seguimiento de pruebas de las instalaciones, de acuerdo con las condiciones del proyecto.

–Preparación de los manuales de servicio y de mantenimiento de las instalaciones, utilizando la información técnica de los equipos.

–Utilización de programas de diseño asistido para el trazado de esquemas y la elaboración de planos.

–Uso de programas informáticos de gestión y de planificación.

Al finalizar el curso, se propondrá a los alumnos la realización de un supuesto proyecto, para evaluar el grado de asimilación de estas técnicas de gestión. Es conveniente que trabajen en equipo y si se consigue ponerlo en práctica, mucho mejor.

Es un módulo de tipo transversal, ya que recoge las capacidades desarrolladas en los otros módulos del ciclo. Esto supone una buena coordinación entre los profesores, especialmente con los de segundo curso.

*Módulo Profesional: Desarrollo de aplicaciones informáticas.*

*Equivalencia en créditos ECTS:*

*Código: NA16.*

*Duración: 90 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Describe y analiza los recursos necesarios para aplicar una correcta metodología de programación en el desarrollo de las aplicaciones informáticas.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los conceptos utilizados en la programación estructurada: estructura de algoritmos típicos, instrucciones de control y la idea funcional de la programación modular.

b) Se han analizado las estructuras de almacenamiento de datos utilizadas en el desarrollo de aplicaciones informáticas. Se describen los tipos de variables y las estructuras comunes a todos los lenguajes de programación.

c) Se han expuesto los distintos sistemas de representación gráfica para los programas informáticos (organigramas, flujogramas) indicando la simbología normalizada utilizada.

d) Se han descrito las características diferenciales de un lenguaje de bajo nivel con otro de alto nivel, determinando la conveniencia en el uso de un lenguaje de alto o bajo nivel en función de las características de la aplicación (velocidad, cantidad de memoria disponible, tipos de periféricos, portabilidad).

e) Se ha realizado un diagrama general de la aplicación, así como de los distintos módulos/procedimientos que la componen.

f) Se han descrito las características fundamentales de diversos lenguajes de programación de alto nivel y analizado la tipología de los mismos.

g) Se han determinado las características básicas fundamentales de los lenguajes de programación estructurados.

2. Elabora programas informáticos, diseñando los algoritmos correspondientes, utilizando un lenguaje de alto y bajo nivel y aplicando las técnicas generales de programación.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las características, variables y estructuras de datos específicas de un lenguaje estructurado como C.

b) Se ha codificado el programa en lenguaje de alto o bajo nivel utilizando las estructuras de control básicas características de la programación estructurada para un aprovechamiento óptimo de la memoria del sistema informático.

c) Se ha verificado el correcto funcionamiento del programa, usando las técnicas de depuración más acordes con la aplicación.

d) Se han codificado las rutinas en bajo nivel y enlazarlas convenientemente con el cuerpo principal del programa elaborado en lenguaje de alto nivel.

e) Se han modularizado las partes del programa que se consideren de uso general, creando librerías propias para su uso en otras aplicaciones.

f) Se ha concluido la realización e implementación de un programa informático, obteniendo los ficheros ejecutables para su ejecución en un sistema informático.

3. Elabora programas informáticos, utilizando diversos lenguajes de programación orientados a objetos y aplicando las técnicas generales de la programación.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las características fundamentales de un lenguaje de programación orientado a objetos, analizando los conceptos de clase y objeto.

b) Se han descrito los conceptos de propiedades, métodos y eventos de una clase y de los objetos.

c) Se han descrito los fundamentos de la programación orientada a objetos como lo son la abstracción, el encapsulamiento, la modularidad, el polimorfismo y la herencia.

d) Se han analizado diversas plataformas de desarrollo disponibles para lenguajes de programación orientados a objetos.

e) Se han implementado diversas aplicaciones informáticas utilizando alguno de los lenguajes de programación orientados a objetos, verificando su correcto funcionamiento y utilizando las técnicas adecuadas de programación.

4. Elabora plataformas web de contenidos dinámicos utilizando lenguajes html, php y/o plataformas de contenidos disponibles como puede ser Joomla.

Criterios de evaluación:

a) Se ha instalado y configurado un servidor web en modo local como puede ser XAMPP, LAMPP, u otros.

b) Se realiza la instalación, configuración y puesta en servicio de un portal de contenidos dinámicos utilizando alguno de los sistemas disponibles.

c) Se han utilizado las herramientas necesarias para publicar la web de contenidos dinámicos en servidor comercial.

d) Se han realizado las correspondientes acciones para obtener la copia de seguridad de un sitio web y su correspondiente respaldo simulado.

e) Se han implementado diversas aplicaciones informáticas, con diversas funcionalidades y codificadas en alguno de los lenguajes de programación orientada a objetos.

5. Elabora análisis e informes relacionados con la calidad de las aplicaciones informáticas.

Criterios de evaluación:

a) Se han elaborado diagramas funcionales y documentos de especificación funcional de las aplicaciones informáticas en análisis.

b) Se han realizado pruebas de portabilidad del software a diversas plataformas con diferentes SSOO.

c) Se han ejecutado test de velocidad y de recursos utilizados por las aplicaciones informáticas.

d) Se ha realizado la planificación de las necesidades de mantenimiento de una aplicación informática.

e) Se ha elaborado el documento de control de versiones del software especificando y detallado las novedades introducidas en cada evolución.

*Contenidos.*

Metodología de la programación:

–Programación estructurada: algoritmos, estructuras de control y programación modular.

–Estructuras de datos: variables, registros, ficheros, matrices, listas y árboles.

–Representación gráfica de los algoritmos: ordinogramas y flujogramas.

–Pseudocódigo: reglas sintácticas y estructuras básicas.

–Lenguajes de programación. Tipología y características.

–Características de los lenguajes de programación estructurados.

Lenguaje C. Herramientas de desarrollo:

–Características generales del lenguaje C.

–Entidades que maneja el lenguaje C: variables y estructuras de datos.

–Juego de instrucciones del lenguaje: función y sintaxis.

–Librerías y funciones básicas del entorno de desarrollo.

–Declaración y desarrollo de funciones de usuario.

–Estructuras dinámicas: punteros, listas, colas y árboles.

–Herramientas de desarrollo: compiladores, enlazadores, depuradores y librerías.

–Codificación y depuración de programas en lenguaje C.

Programación orientada a objetos. Programación NET:  
-Características generales de la Programación Orientada a Objetos.

- Conceptos de clase.
- Conceptos de objetos.
- Propiedades.
- Métodos.
- Eventos.
- Características de la POO: abstracción, encapsulamiento, modularidad, polimorfismo y herencia.
- Juego de instrucciones del lenguaje: función y sintaxis.
- Librerías y funciones básicas del entorno de desarrollo.
- Declaración y desarrollo de funciones de usuario.
- Estructuras dinámicas: punteros, listas, colas y árboles.
- Herramientas de desarrollo: compiladores, enlazadores, depuradores y librerías.
- Codificación y depuración de programas en lenguajes orientados a objetos: visual NET, Java NET, C# y otros.

Programación WEB:

- Lenguaje html.
  - PHP.
  - Hojas de estilo CSS.
  - Programación ASP.NET C(#/SQL-Server.
  - Servidor Web Dinámico: XAMPP.
  - Diseño de páginas web basados en Portales de contenidos dinámicos Joomla: instalación y configuración, Componentes, Módulo y usuarios entre otros.
  - Publicación de web en un servidor comercial.
- Control de la calidad del software:
- Análisis funcional de aplicaciones informáticas.
  - Confiabilidad de los programas informáticos.
  - Análisis de la mantenibilidad de la aplicación.
  - Estudio de la portabilidad a otros sistemas.
  - Medidas de velocidad, recursos necesarios.
  - Control de versiones y evoluciones del software. Documentación.
  - Programación del mantenimiento del software.

*Orientaciones didácticas.*

Este modulo contiene la formación necesaria para que los alumnos pueden crear y codificar aplicaciones informáticas de forma eficaz y asegurando su correcto funcionamiento.

Las competencias profesionales de un titulado en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, se completan con este módulo, ya que este titulado debe ser capaz de crear y codificar programas informáticos que permitan configurar y controlar diferentes sistemas hardware.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Codificar aplicaciones informáticas utilizando diferentes lenguajes de alto nivel.
- Crear aplicaciones informáticas que permitan controlar y configurar diferentes sistemas electrónicos.
- Planificar y analizar el correcto funcionamiento de aplicaciones informáticas.
- Diseñar portales de contenido dinámico en la web.

Se aconseja tenga carácter eminentemente práctico y basado en la implementación real de aplicaciones informáticas que tengan utilidad práctica. Estas aplicaciones deberían ser orientadas a la gestión, control y configuración de dispositivos hardware.

Es imprescindible que el aula esté dotada de ordenadores personales. En estos ordenadores personales se pueden instalar diferentes entornos de programación.

Los aspectos relacionados con la calidad del software se abordarán de forma transversal en todos los bloques de contenidos y deberán estar presentes en cada uno de los diferentes proyectos desarrollados.

Para alcanzar de manera satisfactoria los objetivos que se persiguen en este módulo se sugiere realizar proyectos de diseño de software de características similares a las aplicaciones profesionales disponibles.

Se aconseja realizar proyectos y actividades que permitan a los alumnos, "aprender haciendo", para ello se realizarán ejercicios de programación de dificultad creciente utilizando plataformas de lenguaje como pueden ser: Visual NET 2005/2008 express, C# y Java.

Estas actividades tipo pueden ser:

- Definir y codificar aplicaciones informáticas con diferentes lenguajes de programación y con nivel de dificultad creciente.
- Elaborar documentación de la especificación funcional inicial del software y elaboración de la documentación para la verificación de las aplicaciones desarrolladas.
- Proyectos formativos: realizar proyectos técnicos de diseño de software. Estos proyectos consistirán en elaborar, codificar y certificar

el correcto funcionamiento de diferentes aplicaciones informáticas, con diferentes lenguajes de programación. Serán los elementos integradores y globalizadores de los contenidos teóricos del modulo.

-Realizar actividades de verificación funcional de las aplicaciones desarrolladas.

Se recomienda que para la implementación de las aplicaciones informáticas se utilicen lenguajes de programación actuales y que se estén utilizando en el mundo profesional.

La secuenciación de contenidos que se propone como más adecuada se corresponde con el orden de presentación expuesto a continuación:

Principios metodológicos de la programación:

-Conceptos teóricos sobre lenguajes de programación.

Programación orientada a objetos:

-Programación en Visual NET 2005".

-Programación en Visual NET C#".

-Programación en JAVA.

-Proyecto de lenguajes de programación.

Programación y mantenimiento de portales web dinámicos:

-Servidor web dinámico: XAMPP y Joomla.

-Usuarios y contenidos en Joomla.

-Componentes Joomla.

-Publicación en un servidor comercial.

Este modulo puede tener relación con los contenidos del resto de módulos del ciclo, ya que se pueden programar y planificar proyectos de diseño de software relacionados con contenidos de cualquiera de ellos. Pero especialmente, tiene relación con los módulos de contenidos relacionados con la informática, como son: Redes telemáticas y Sistemas informáticos y redes locales.

*Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.*

*Código: 0559.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 5.*

*Duración: 70 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Selecciona oportunidades de empleo, identificando las diferentes posibilidades de inserción y las alternativas de aprendizaje a lo largo de la vida.

Criterios de evaluación:

- a) Se ha realizado la valoración de la personalidad, aspiraciones, actitudes, y formación propia para la toma de decisiones.
- b) Se han identificado los principales yacimientos de empleo y de inserción laboral en el ámbito local, regional, nacional y europeo para el Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
- c) Se han determinado las aptitudes y actitudes requeridas para la actividad profesional relacionada con el perfil del título.
- d) Se han identificado los itinerarios formativos-profesionales relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
- e) Se ha valorado la importancia de la formación permanente como factor clave para la empleabilidad y la adaptación a las exigencias del proceso productivo.
- f) Se han determinado las técnicas utilizadas en el proceso de búsqueda de empleo.
- g) Se han previsto las alternativas de autoempleo en los sectores profesionales relacionados con el título.

2. Aplica las estrategias del trabajo en equipo y las habilidades de comunicación, valorando su eficacia y eficiencia para la consecución de los objetivos de la organización.

Criterios de evaluación:

- a) Se han valorado las ventajas del trabajo en equipo en situaciones de trabajo relacionadas con el perfil del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
- b) Se han identificado los equipos de trabajo que pueden constituirse en una situación real de trabajo.
- c) Se han identificado las principales técnicas de comunicación.
- d) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.
- e) Se han determinado las características del equipo de trabajo eficaz frente a los equipos ineficaces.
- f) Se han valorado las habilidades sociales requeridas en el sector profesional para mejorar el funcionamiento del equipo de trabajo.
- g) Se ha identificado la documentación utilizada en los equipos de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.
- h) Se ha valorado positivamente la necesaria existencia de diversidad de roles y opiniones asumidos por los miembros de un equipo.
- i) Se ha reconocido la posible existencia de conflicto entre los miembros de un grupo como un aspecto característico de las organizaciones.

j) Se han identificado los tipos de conflictos y sus fuentes, así como los procedimientos para su resolución.

3. Ejerce los derechos y cumple las obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, reconociéndolas en los diferentes contratos de trabajo y en los convenios colectivos.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los conceptos más importantes del derecho del trabajo.

b) Se han distinguido los principales organismos que intervienen en las relaciones entre empresarios y trabajadores.

c) Se han determinado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral.

d) Se han clasificado las principales modalidades de contratación, identificando las medidas de fomento de la contratación para determinados colectivos.

e) Se han valorado las medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.

f) Se ha analizado el recibo de salarios, identificando los principales elementos que lo integran, incluidas las bases de cotización del trabajador y las cuotas correspondientes al trabajador y al empresario.

g) Se han identificado las causas y efectos de la modificación, suspensión y extinción de la relación laboral.

h) Se han analizado las diferentes medidas de conflicto colectivo y los procedimientos de solución de conflictos.

i) Se han determinado las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable a un sector profesional relacionado con el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

j) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo.

4. Determina la acción protectora del sistema de la Seguridad Social ante las distintas contingencias cubiertas, identificando las distintas clases de prestaciones.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

b) Se han identificado los regímenes existentes en el sistema de la Seguridad Social.

c) Se han enumerado las diversas contingencias que cubre el sistema de Seguridad Social.

d) Se han identificado las obligaciones de empresario y trabajador dentro del sistema de Seguridad Social.

e) Se ha identificado la existencia de diferencias en materia de Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

f) Se han clasificado las prestaciones del sistema de Seguridad Social, identificando los requisitos.

g) Se han determinado las posibles situaciones legales de desempleo en diferentes supuestos prácticos.

h) Se ha realizado el cálculo de la duración y cuantía de prestaciones por desempleo de nivel contributivo básico y no contributivo acorde a las características del alumnado.

5. Evalúa los riesgos derivados de su actividad, analizando las condiciones de trabajo y los factores de riesgo presentes en su entorno laboral.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado los diferentes tipos de actividades del sector de la informática y las telecomunicaciones, en los entornos de trabajo del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos identificando los riesgos profesionales.

b) Se han clasificado los factores de riesgo existentes.

c) Se han identificado los tipos de daños profesionales (accidentes de trabajo y enfermedades profesionales) derivados de los riesgos profesionales.

d) Se han determinado el concepto y el proceso de la evaluación de riesgos en la empresa.

e) Se han identificado y evaluado diferentes tipos de riesgos, proponiendo medidas preventivas y realizando el seguimiento y control de la eficacia de las mismas.

f) Se han determinado las condiciones de trabajo con significación para la prevención en los entornos de trabajo relacionados con el perfil profesional del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

g) Se han relacionado las condiciones laborales con la salud del trabajador.

h) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos y actividades de la empresa.

6. Participa en la elaboración de un plan de prevención de riesgos en una pequeña empresa, identificando las competencias y responsabilidades de todos los agentes implicados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa básica existente en prevención de riesgos laborales.

b) Se han identificado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

c) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales.

d) Se han identificado las responsabilidades de todos los agentes implicados en la elaboración de un plan de riesgos.

e) Se han descrito las formas de representación de los trabajadores en la empresa en materia de prevención de riesgos.

f) Se han identificado los organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa, que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia.

h) Se ha definido el contenido del plan de prevención en un centro de trabajo relacionado con el sector profesional del Técnico en Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

i) Se ha proyectado un plan de emergencia y evacuación en una pequeña y mediana empresa.

7. Aplica las medidas de prevención y protección, analizando las situaciones de riesgo laboral del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias en caso de que sean inevitables.

b) Se ha analizado el significado y alcance de los distintos tipos de señalización de seguridad.

c) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

d) Se han identificado las técnicas de clasificación de heridos en caso de emergencia donde existan víctimas de diversa gravedad.

e) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

f) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud del trabajador y su importancia como medida de prevención.

*Contenidos.*

Búsqueda activa de empleo:

–Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.

–El proceso de toma de decisiones.

–Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.

–Proceso de acceso al empleo público.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

–Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

–Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo relacionados con el Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae, currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

–Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

–Clases de equipos en el sector del desarrollo de aplicaciones informáticas según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal. Estrategias de comunicación eficaz.

-Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

-La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

-Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

-Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

Contrato de trabajo:

-El derecho del trabajo.

-Análisis de la relación laboral individual.

-Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

-Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

-Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

-Recibo de salarios.

-Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

-Representación de los trabajadores.

-Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

-Conflictos colectivos de trabajo.

-Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.

-Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.

Seguridad Social, empleo y desempleo:

-El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

-Estructura del sistema de la Seguridad Social.

-Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

-La acción protectora de la Seguridad Social.

-La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.

-Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

Evaluación de riesgos profesionales:

-Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.

-Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

-Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.

-Valoración de la relación entre trabajo y salud.

-El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

-La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

-Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

-Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

-Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

-Procesos de trabajo con riesgos específicos en la industria del sector.

-Valoración del riesgo.

-Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las diferentes situaciones de riesgo.

Planificación de la prevención en la empresa:

-Plan de prevención.

-Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.

-Organización de la gestión de la prevención en la empresa.

-Representación de los trabajadores en materia preventiva.

-Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

-Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

-Medidas de prevención y protección individual y colectiva.

-Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

-Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.

-Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Aplicación de medidas de prevención y protección.

-Selección del protocolo de actuación.

-Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

-Identificación de los distintos tipos de señalización de seguridad.

-Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos y aplicación.

-Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.

-Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Orientaciones didácticas.*

Con este módulo el alumnado adquiere las destrezas y actitudes básicas para la inserción en el mundo laboral y para el desarrollo de su carrera profesional, tanto en el ámbito geográfico español como europeo en el sector de la informática y las telecomunicaciones.

En cuanto a la secuenciación de los contenidos, teniendo presente la competencia del centro para adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se podría comenzar con los relativos a legislación laboral, seguridad social y equipos de trabajo ya que estos contenidos son necesarios para el desarrollo del proyecto/plan de empresa en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora. A continuación, podrían plantearse los contenidos relacionados con seguridad y salud laboral, cuya aplicación práctica podría plasmarse en la realización del Plan de prevención relativo al proyecto de empresa anteriormente citado. Se podría proseguir con gestión del conflicto y finalmente, se podría tratar el bloque de búsqueda de empleo como paso previo a su inserción en el mercado laboral.

Para la consecución de los resultados de aprendizaje de este módulo se pueden seleccionar múltiples actividades, siendo algunas de ellas las siguientes:

-Realizar pruebas de orientación profesional y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales con el fin de comprobar la coherencia personal entre formación y aspiraciones.

-Planificar la propia carrera: establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias, planteándose objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada y responsabilizándose del propio aprendizaje.

-Identificar los medios y organismos que nos pueden ayudar a la búsqueda de empleo, tanto en nuestro entorno más próximo como en el europeo, utilizando herramientas apropiadas para ello.

-Preparar y cumplimentar la documentación necesaria en los procesos de búsqueda de empleo: curriculum vitae, entrevistas de trabajo, test psicotécnicos y otros.

-Realizar alguna actividad de forma individual y en grupo y comparar los resultados.

-Realizar actividades de comunicación.

-Realizar presentaciones en clase.

-Simular una situación de conflicto y plantear diferentes formas de resolución.

-Identificar la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector.

-Comparar el contenido del Estatuto de los Trabajadores con el de un convenio colectivo del sector correspondiente al ciclo que se cursa.

-Simular un proceso de negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

-Elaborar recibos de salarios de diferente grado de dificultad.

-Elaborar un Plan de prevención para el proyecto/plan de empresa que se desarrollará en el módulo de Empresa e Iniciativa Emprendedora.

-Identificar las diferentes situaciones que protege la Seguridad Social.

-Analizar las situaciones de riesgo que se pueden producir en los puestos de trabajo más comunes a los que se puede acceder desde el ciclo, proponer medidas preventivas y planificar la implantación de las medidas preventivas, todo ello de acuerdo a la normativa vigente.

-Programar y realizar visitas a empresas del sector que permitan conocer al alumnado la realidad del sector productivo.

El uso de medios audiovisuales, y/o de Internet, para los diferentes contenidos del módulo permitirá llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje rápido y eficaz, donde el alumnado, de manera autónoma, pueda resolver progresivamente las actuaciones y situaciones propuestas.

Los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora deben mantener una estrecha relación, coordinándose tanto en los contenidos como en los aspectos metodológicos.

Cabe destacar la conveniencia de utilizar el proyecto/plan de empresa que se abordará en el módulo de Empresa e iniciativa emprendedora como aplicación directa de los contenidos impartidos en Formación y orientación laboral, lo que permitirá potenciar la parte práctica de los contenidos de este módulo.

Igualmente, se debería prestar atención a la relación con los módulos impartidos en los talleres, laboratorios, etc. para complementar la formación relacionada con la salud laboral.

*Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.*

*Código: 0560.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 4.*

*Duración: 70 horas.*

### Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.

1. Reconoce las capacidades asociadas a la iniciativa emprendedora, analizando los requerimientos derivados de los puestos de trabajo y de las actividades empresariales.

Criterios de evaluación:

a) Se ha valorado la importancia de la iniciativa individual, la creatividad, la formación y la colaboración como requisitos indispensables para tener éxito en la actividad emprendedora como persona empleada o empresario.

b) Se han identificado los conceptos de innovación e internacionalización y su relación con el progreso de la sociedad y el aumento en el bienestar de los individuos.

c) Se ha analizado el concepto de cultura emprendedora y su importancia como fuente de creación de empleo y bienestar social.

d) Se ha analizado el desarrollo de la actividad emprendedora de un empresario que se inicie en el ámbito de la informática y las telecomunicaciones.

e) Se ha analizado el concepto de riesgo como elemento inevitable de toda actividad emprendedora y la posibilidad de minorarlo con un plan de empresa.

f) Se ha analizado el concepto de empresario y los requisitos y actitudes necesarios para desarrollar la actividad empresarial.

2. Reconoce y aplica las competencias personales relacionadas con la comunicación, el liderazgo, la creatividad y el compromiso, valorando su importancia en el desarrollo de actividades profesionales por cuenta propia y por cuenta ajena.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado los elementos necesarios para desarrollar una comunicación eficaz.

b) Se han clasificado los diferentes estilos de mando y dirección y sus efectos en personas y empresas.

c) Se ha justificado la necesidad de la motivación en las actividades profesionales.

d) Se han descrito las técnicas de motivación más usuales y su adecuación a las diferentes situaciones.

e) Se ha justificado la necesidad del pensamiento creativo en la mejora de los procesos de trabajo y en la innovación profesional.

f) Se han descrito las características principales de los procesos creativos.

g) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en el trabajo por cuenta ajena en las empresas del sector.

h) Se han relacionado las competencias individuales profesionales con las capacidades personales que se requieren en la persona emprendedora que inicie una actividad en el sector profesional de la informática y las telecomunicaciones.

3. Genera e identifica ideas de negocio, definiendo la oportunidad de creación de una pequeña empresa o de intraemprendimiento, incorporando valores éticos y valorando su impacto sobre el entorno.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito las funciones básicas que se realizan en una empresa y se ha analizado el concepto de sistema aplicado a la empresa.

b) Se ha potenciado la generación de ideas intraemprendedoras de mejora de procesos y productos en una empresa, tratando de dar respuestas a demandas del mercado.

c) Se ha potenciado la generación de ideas de negocio tratando de dar respuestas a demandas del mercado.

d) Se han analizado distintas oportunidades de negocio, teniendo en cuenta la situación y la evolución del sector.

e) Se han identificado los principales componentes del entorno general que rodea a la empresa; en especial el entorno económico, social, demográfico, cultural, político, legal, tecnológico e internacional.

f) Se ha analizado la influencia en la actividad empresarial de las relaciones con los clientes/usuarios, con los proveedores, con la competencia, así como con los intermediarios, como principales integrantes del entorno específico o microentorno.

g) Se han identificado los elementos del entorno de una PYME.

h) Se han analizado los conceptos de cultura empresarial e imagen corporativa, y su relación con los objetivos empresariales.

i) Se ha analizado el fenómeno de la responsabilidad social de las empresas y su importancia como un elemento de la estrategia empresarial.

j) Se ha elaborado el balance social de una empresa de informática y telecomunicaciones y se han descrito los principales costes sociales en que incurrir estas empresas, así como los beneficios sociales que producen.

k) Se han identificado, en empresas del ámbito de la informática y las telecomunicaciones, prácticas que incorporan valores éticos y sociales.

l) Se ha descrito la estrategia empresarial relacionándola con los objetivos de la empresa y se ha concretado el plan de marketing.

m) Se ha valorado la importancia de la realización de un estudio de viabilidad económico financiera de una empresa.

4. Realiza las actividades para la constitución y puesta en marcha de una empresa de informática y telecomunicaciones valorando las posibilidades y recursos existentes, seleccionando la forma jurídica e identificando las obligaciones legales asociadas.

Criterios de evaluación:

a) Se han analizado las diferentes formas jurídicas de la empresa.

b) Se ha especificado el grado de responsabilidad legal de los propietarios de la empresa en función de la forma jurídica elegida.

c) Se ha diferenciado el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de la empresa.

d) Se han analizado los trámites exigidos por la legislación vigente para la constitución de una PYME.

e) Se ha realizado una búsqueda exhaustiva de las diferentes ayudas para la creación de una empresa de informática y telecomunicaciones.

f) Se han definido los elementos que componen un plan de empresa.

g) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo a la elección de la forma jurídica, trámites administrativos, ayudas y subvenciones.

h) Se han identificado las vías de asesoramiento y gestión administrativa externos existentes a la hora de poner en marcha una PYME.

i) Se ha incluido en el plan de empresa todo lo relativo al plan de producción y al estudio de viabilidad económico-financiero.

j) Se han descrito las técnicas básicas de análisis de la información contable, en especial en lo referente a la solvencia, liquidez y rentabilidad de la empresa.

k) Se ha llevado a cabo un estudio de viabilidad económica y financiera de una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones.

l) Se han identificado y valorado las inversiones necesarias para llevar a cabo la actividad, así como las fuentes de financiación.

m) Se han identificado las debilidades y fortalezas.

5. Realiza actividades de gestión administrativa, comercial y financiera básica de una PYME, identificando las principales obligaciones contables y fiscales y cumplimentando la documentación.

Criterios de evaluación:

a) Se han definido las obligaciones fiscales de una empresa de informática y telecomunicaciones.

b) Se han definido las fases de producción o prestación del servicio, estrategias productivas y de calidad.

c) Se han analizado los conceptos básicos de contabilidad.

d) Se ha valorado la necesidad de llevar a cabo acciones de investigación, desarrollo e innovación (I+D+i).

e) Se han diferenciado los tipos de impuestos en el calendario fiscal.

f) Se ha cumplimentado la documentación básica de carácter comercial y contable (facturas, albaranes, notas de pedido, letras de cambio, cheques y otros) para una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones, y se han descrito los circuitos que dicha documentación recorre en la empresa.

### Contenidos.

Iniciativa emprendedora:

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de informática y telecomunicaciones.

–Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

La comunicación, el liderazgo y la creatividad:

–Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.

–Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.

–Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.

–Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.

–Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector.

La empresa y su entorno:

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Idea de negocio en el ámbito de una empresa de informática y telecomunicaciones.

–Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones.

–Relaciones de una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector de la informática y las telecomunicaciones.

–Contenidos de un Plan de Marketing.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

–Tipos de empresa. Formas jurídicas.

–Elección de la forma jurídica.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones.

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.

–Elaboración de un plan de empresa.

Función administrativa, comercial y financiera:

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Concepto de función comercial y financiera.

–Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de informática y telecomunicaciones.

#### *Orientaciones didácticas.*

Este módulo tiene como finalidad desarrollar en el alumnado una sensibilidad positiva frente a la iniciativa emprendedora enfocada al autoempleo, así como fomentar las actitudes y habilidades intraemprendedoras que propicien la mejora continua en el empleo por cuenta ajena.

En lo referente a la secuenciación de los contenidos que se plantea, teniendo presente la competencia del centro en adoptar las decisiones que considere más apropiadas, se propone que el alumnado comience con actividades que definan y desarrollen las competencias emprendedoras y, a su vez, les permitan un acercamiento al sector en el que desarrollarán su actividad. A continuación, el alumno podría enfrentarse al reto de definir una idea de negocio, como base para la elaboración de un plan de empresa, siendo este el eje vertebrador del desarrollo del módulo.

Sería recomendable que los contenidos tuvieran un carácter aplicado y se impartiesen de forma imbricada al desarrollo del proyecto de empresa/plan de empresa, con el objetivo de que la metodología consiga conectar las partes teórica y práctica del módulo.

Se debería intentar agrupar el concepto de proyecto de empresa/plan de empresa con el módulo de Proyecto de sistemas de telecomunicación e informáticos, en el que el profesorado de familia profesional liderará las partes del mismo que hagan referencia a las características técnicas. Ambos proyectos podrán utilizarse como instrumentos de evaluación, de cara a poder valorar aspectos actitudinales del alumnado, tales como: comunicación, liderazgo, creatividad e implicación, antes definidos, como competencias necesarias para el fomento de la iniciativa emprendedora.

La metodología debiera tener un carácter teórico-práctico, empleando medios audiovisuales y las TIC para realizar búsquedas y análisis de información sobre la situación económica del sector correspondiente, consulta de páginas web y plataformas especializadas para apoyar la toma de decisiones en el proceso de puesta en marcha de una empresa. En ese sentido, se puede desarrollar un plan de empresa como eje vertebrador de las siguientes actividades:

–Realizar un proyecto/plan de empresa relacionada con la actividad del perfil profesional del ciclo formativo, que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio: viabilidad, producción y recursos humanos, gestión comercial, control administrativo y financiero, justificación social... aplicando preferentemente herramientas pedagógicas basadas en experiencias prácticas y en la interacción de los agentes externos. Y promoción de la actividad empresarial (Ventanilla única empresarial, cámaras de Comercio, Agencias de desarrollo Local, CEN, CEIN, semilleros e incubadoras de empresas...).

–Contactar con empresarios mediante charlas, visitas, dinámicas... que permitan conocer el funcionamiento de una empresa desde su creación, impulsen el espíritu emprendedor y permitan al alumnado desarrollar actividades sobre esa empresa: funciones básicas, análisis del entorno, análisis DAFO, descripción del proceso productivo, tipo de empresa.

–Asistir a ferias, jornadas, talleres y otros eventos que permitan el conocimiento del sector y el desarrollo de la iniciativa empresarial.

–Organizar exposiciones, jornadas técnicas y otras iniciativas del centro dirigidas a la comunidad escolar, económica y social.

–Consultar a profesionales, agentes económicos y sociales y organismos y entidades con competencias en la creación de empresas.

–Elaborar un plan de prevención dentro del plan de empresa basado en las capacidades adquiridas en formación y orientación laboral.

–Exponer y defender el proyecto/plan de empresa ante un jurado.

Para la aplicación de esta metodología sería conveniente contar con recursos que permitiesen al alumnado el acceso a internet y/o medios audiovisuales. Así mismo, resulta recomendable la utilización de la técnica de agrupamiento del alumnado para la realización de algunas de las actividades propuestas.

También se fomentará, en la medida de lo posible, la colaboración intercentros tanto de profesorado como de alumnado (gestión económica, plan de prevención, banco de tiempo...) promoviendo el intercambio de materiales y buenas prácticas realizadas por los centros mediante encuentros virtuales y presenciales.

Dada la complementariedad entre los módulos de Formación y orientación laboral y Empresa e iniciativa emprendedora, el desarrollo de sus contenidos y su secuenciación deberían producirse de forma coordinada, estableciéndose una estrecha relación entre los profesores que impartan ambos módulos profesionales. Del mismo modo la utilización del proyecto de empresa como eje transversal que se desarrollará a lo largo de todo el curso escolar, podría ayudar a establecer una metodología común para ambos módulos, de tal forma que los contenidos del módulo de Formación y orientación laboral se podrían aplicar, en la manera que se considere más oportuna, en la realización del proyecto de empresa.

*Módulo Profesional: Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos.*

*Código: 0558.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 5.*

*Duración: 30 horas.*

#### *Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.

Criterios de evaluación:

a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen.

b) Se han caracterizado las empresas tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento.

c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas.

d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsible en el sector.

e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas.

f) Se han determinado las características específicas requeridas al proyecto.

g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos y sus condiciones de aplicación.

h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de nuevas tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guión de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

2. Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.

b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.

c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.

d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir identificando su alcance.

e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.

f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.

g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.

i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

3. Planifica la implementación o ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.

Criterios de evaluación:

a) Se han secuenciado las actividades, ordenándolas en función de las necesidades de implementación.

b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.

c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.

d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.

e) Se han identificado los riesgos inherentes a la implementación, definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.

f) Se han planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.

g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la implementación.

h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la implementación o ejecución.

4. Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.

Criterios de evaluación:

a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.

b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.

c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.

d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.

f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.

g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto, cuando este existe.

*Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.*

*Código: 0561.*

*Equivalencia en créditos ECTS: 22.*

*Duración: 340 horas.*

*Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación.*

1. Identifica la estructura y organización de la empresa relacionándolas con la producción y comercialización de los productos que obtiene.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la estructura organizativa de la empresa y las funciones de cada área de la misma.

b) Se ha comparado la estructura de la empresa con las organizaciones empresariales tipo existentes en el sector.

c) Se han identificado los elementos que constituyen la red logística de la empresa: proveedores, clientes, sistemas de producción y almacenaje, entre otros.

d) Se han identificado los procedimientos de trabajo en el desarrollo de la prestación de servicio.

e) Se han valorado las competencias necesarias de los recursos humanos para el desarrollo óptimo de la actividad.

f) Se ha valorado la idoneidad de los canales de difusión más frecuentes en esta actividad.

2. Aplica hábitos éticos y laborales en el desarrollo de su actividad profesional de acuerdo con las características del puesto de trabajo y con los procedimientos establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se han reconocido y justificado:

- La disponibilidad personal y temporal necesarias en el puesto de trabajo.

- Las actitudes personales (puntualidad, empatía, entre otras) y profesionales (orden, limpieza, responsabilidad, entre otras) necesarias para el puesto de trabajo.

- Los requerimientos actitudinales ante la prevención de riesgos en la actividad profesional.

- Los requerimientos actitudinales referidos a la calidad en la actividad profesional.

- Las actitudes relacionadas con el propio equipo de trabajo y con las jerarquías establecidas en la empresa.

- Las actitudes relacionadas con la documentación de las actividades realizadas en el ámbito laboral.

- Las necesidades formativas para la inserción y reinserción laboral en el ámbito científico y técnico del buen hacer del profesional.

b) Se han identificado las normas de prevención de riesgos laborales y los aspectos fundamentales de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales de aplicación en la actividad profesional.

c) Se han aplicado los equipos de protección individual según los riesgos de la actividad profesional y las normas de la empresa.

d) Se ha mantenido una actitud de respeto al medio ambiente en las actividades desarrolladas.

e) Se ha mantenido organizado, limpio y libre de obstáculos el puesto de trabajo o el área correspondiente al desarrollo de la actividad.

f) Se ha responsabilizado del trabajo asignado interpretando y cumpliendo las instrucciones recibidas.

g) Se ha establecido una comunicación eficaz con la persona responsable en cada situación y con los miembros del equipo.

h) Se ha coordinado con el resto del equipo comunicando las incidencias relevantes que se presenten.

i) Se ha valorado la importancia de su actividad y la necesidad de adaptación a los cambios de tareas.

j) Se ha responsabilizado de la aplicación de las normas y procedimientos en el desarrollo de su trabajo.

3. Determina las características de las instalaciones a partir de un anteproyecto o condiciones dadas, aplicando la reglamentación y normativa correspondientes:

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado la normativa de aplicación.

b) Se han elaborado los esquemas y croquis de las instalaciones.

c) Se han dimensionado los equipos y elementos que configuran las instalaciones.

d) Se han seleccionado equipos y accesorios homologados.

e) Se ha definido el proceso tecnológico para el montaje.

f) Se han dibujado los planos y esquemas de las instalaciones.

g) Se han dibujado los planos de montaje de las instalaciones utilizando la simbología y escalas normalizadas.

4. Planifica el montaje de las instalaciones estableciendo etapas y distribuyendo los recursos, a partir de la documentación técnica del proyecto.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las etapas del proceso de montaje en las instalaciones.

b) Se han establecido las unidades de obra y los recursos humanos y materiales.

c) Se ha especificado los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.

d) Se han desarrollado planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.

e) Se ha valorado los costes de montaje a partir de unidades de obra.

f) Se han definido las especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.

g) Se han elaborado manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.

h) Se ha identificado la normativa de prevención de riesgos.

5. Supervisa el montaje de las instalaciones, colaborando en su ejecución y respetando los protocolos de seguridad y calidad establecidos en la empresa.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

b) Se han seleccionado las herramientas y material necesario, interpretando el plan de montaje de la instalación.

c) Se ha comprobado que los equipos y accesorios instalados son los prescritos en el plan de montaje.

d) Se han supervisado técnicas y acabados de montaje relativos a anclajes, conexiones y mecanizado, entre otros.

e) Se ha comprobado el empleo de los elementos de protección individual definidos en el plan de seguridad.

f) Se han ejecutado las operaciones según los procedimientos del sistema de calidad.

g) Se ha actuado con criterios de respeto al medio ambiente.

## Unidades formativas

## A) Organización de módulos en unidades formativas

*Módulo Profesional 0525: Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones (100 h).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0525-UF01(NA)	Configuración de instalaciones de radio y televisión	30
0525-UF02(NA)	Configuración de instalaciones de telefonía y redes digitales. Cableado estructurado	30
0525-UF03(NA)	Configuración de instalaciones de banda ancha y de voz y datos, con cableado estructurado.	20
0525-UF04(NA)	Montaje de instalaciones eléctricas específicas para ICT	20

*Módulo Profesional 0551: Elementos de sistemas de telecomunicaciones (100 h).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0551-UF01(NA)	Introducción a los sistemas de telecomunicaciones	30
0551-UF02(NA)	Antenas de transmisión/recepción	20
0551-UF03(NA)	Medios guiados de transmisión	30
0551-UF04(NA)	Calidad de la señal en los sistemas de telecomunicaciones	20

*Módulo Profesional 0552: Sistemas informáticos y redes locales (200 h).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0552-UF01(NA)	Diseño y mantenimiento de equipos informáticos	40
0552-UF02(NA)	Diseño y mantenimiento de servicios y funciones informáticas	60
0552-UF03(NA)	Diseño, montaje y mantenimiento de redes de datos	50
0552-UF04(NA)	Diseño, montaje y mantenimiento de redes de datos inalámbricas	50

*Módulo Profesional 0553: Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones (120 h).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0553-UF01(NA)	Montaje de instalaciones de recepción y distribución de Radio y TV	40
0553-UF02(NA)	Montaje de instalaciones de recepción y distribución de telefonía e interfonía	40
0553-UF03(NA)	Montaje de instalaciones de distribución de datos en banda ancha	40

*Módulo Profesional 0557: Sistemas integrados y hogar digital (100 h).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0557-UF01(NA)	Hogar digital. Diseño de instalaciones.	50
0557-UF02(NA)	Hogar digital. Sistemas multimedia, de control y seguridad.	50

*Módulo Profesional 0713: Sistemas de telefonía fija y móvil (120 h).*

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0713-UF01(NA)	Principios básicos de sistemas de telefonía	30
0713-UF02(NA)	Telefonía y voz sobre redes IP	30
0713-UF03(NA)	Elementos de radiocomunicaciones de uso en telefonía	30
0713-UF04(NA)	Instalación y puesta en servicio de sistemas de telefonía	30

6. Realiza la puesta en marcha o servicio de las instalaciones y equipos, supervisándola y colaborando en su ejecución, siguiendo los procedimientos establecidos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha interpretado el plan de puesta en marcha de las instalaciones y equipos.

b) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.

c) Se ha comprobado la secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores eléctricos de la instalación.

d) Se han programado, regulado y calibrado los elementos y equipos según sus características de funcionalidad.

e) Se han verificado los parámetros de funcionamiento de la instalación.

f) Se han utilizado las herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.

g) Se han cumplido las normas de seguridad, calidad y reglamentación vigente.

h) Se ha cumplimentado la documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.

7. Controla las intervenciones de mantenimiento de las instalaciones, colaborando en su ejecución, verificando el cumplimiento de los objetivos programados y optimizando los recursos disponibles.

Criterios de evaluación:

a) Se ha identificado el tipo de mantenimiento.

b) Se han elaborado los procesos de intervención interpretando los programas de mantenimiento.

c) Se han comprobado las existencias en el almacén.

d) Se han definido las tareas, tiempos y recursos necesarios.

e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos adecuados.

f) Se han comprobado la funcionalidad, los consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento, entre otros.

g) Se han ajustado y reprogramado elementos y equipos.

h) Se ha actualizado la documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.

i) Se han realizado las operaciones de acuerdo con la seguridad y calidad requeridas y con criterios de respeto al medio ambiente.

j) Se han utilizado aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.

8. Supervisa la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones, colaborando en su ejecución y verificando la aplicación de técnicas y procedimientos de mantenimiento correctivo.

Criterios de evaluación:

a) Se han organizado las intervenciones a partir del plan de mantenimiento.

b) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas y la observación de la funcionalidad de la instalación o equipo.

c) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.

d) Se ha localizado la avería de acuerdo a los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.

e) Se han seleccionado las herramientas e instrumentos necesarios para realizar el proceso de reparación.

f) Se ha realizado el desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

g) Se han sustituido o reparado los elementos averiados.

h) Se han restablecido las condiciones iniciales de funcionalidad de la instalación.

i) Se ha intervenido con orden y limpieza, respetando los tiempos estipulados en los trabajos realizados.

j) Se ha cumplimentado la documentación establecida en los programas de mantenimiento.

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias y objetivos generales, propios de este título, que se han alcanzado en el centro educativo o a desarrollar competencias características difíciles de conseguir en el mismo.

Módulo Profesional NA15: Componentes y sistemas electrónicos (160 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
NA15-UF01(NA)	Electrotécnica Básica	20
NA15-UF02(NA)	Circuitos de corriente alterna. Cálculos básicos	20
NA15-UF03(NA)	Medida de magnitudes electrotécnicas	20
NA15-UF04(NA)	Circuitos electrónicos analógicos básicos.	40
NA15-UF05(NA)	Circuitos electrónicos digitales básicos.	40
NA15-UF06(NA)	Electrónica microprogramable básica.	20

Módulo Profesional NA01: Inglés I (60 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
NA01 - UF01	Inglés I	60

Módulo Profesional 0554: Sistemas de producción audiovisual (130 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0554-UF01(NA)	Configuración de equipos técnicos e instalaciones de sonido	40
0554-UF02(NA)	Configuración y montaje de equipos y sistemas de vídeo	30
0554-UF03(NA)	Transmisión y radio-difusión. Equipos y mesas de mezcla	30
0554-UF04(NA)	Puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de imagen y sonido.	30

Módulo Profesional 0555: Redes telemáticas (110 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0555-UF01(NA)	Equipos y elementos de las redes	30
0555-UF02(NA)	Configuración e implementación de redes	30
0555-UF03(NA)	Puesta en servicio y mantenimiento de redes	30
0555-UF04(NA)	Seguridad en las redes	20

Módulo Profesional 0556: Sistemas de radiocomunicaciones (110 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0556-UF01(NA)	Caracterización de señales de radiofrecuencia	50
0556-UF02(NA)	Instalación y mantenimiento de sistemas de radiocomunicaciones	40
0556-UF03(NA)	Instalación de sistemas de transmisión. Riesgos laborales asociados y prevención medioambiental	20

Módulo Profesional 0601: Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones (90 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0601-UF01(NA)	Gestión de proyectos. Fase de diseño	30
0601-UF02(NA)	Gestión de proyectos. Fase de montaje y puesta en marcha	40
0601-UF03(NA)	Gestión de proyectos. Fase de mantenimiento	20

Módulo Profesional NA16: Desarrollo de aplicaciones informáticas (90 h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
NA16-UF01(NA)	Metodología de la programación	20
NA16-UF02(NA)	Programación orientada a objetos. Programación.	30
NA16-UF03(NA)	Desarrollo de aplicaciones WEB	40

Módulo Profesional 0559: Formación y orientación laboral (70h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0559-UF01(NA)	Nivel básico en prevención de riesgos laborales	30
0559-UF02(NA)	Relaciones laborales y Seguridad Social	20
0559-UF03(NA)	Inserción laboral y resolución de conflictos	20

Módulo Profesional 0560: Empresa e iniciativa emprendedora (70h).

CÓDIGO	UNIDAD FORMATIVA	DURACIÓN (h)
0560-UF01(NA)	Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas	20
0560-UF02(NA)	Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa	30
0560-UF03(NA)	Puesta en marcha de una empresa	20

#### B) Desarrollo de unidades formativas

**Módulo Profesional: Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones**  
**Código: 0525**  
**Duración: 100 horas**

*Unidad formativa: Configuración de instalaciones de radio y televisión.*

*Código: 0525-UF01 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Normativa:

–Normativa de ICT y REBT.

Caracterización de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para señales de radiodifusión sonora y televisión:

–Normativa de aplicación, instalación y mantenimiento de las ICT.

–Norma técnica para RTV. Bandas de trabajo. Canales de RTV que hay que distribuir. Recintos y registros de ICT. Elementos de captación. Antenas. Tipos.

–Elementos y equipos de cabecera. Características.

–Relación de los equipos de cabecera con los conjuntos de captación.

Equipamiento eléctrico: protecciones y toma de tierra. Amplificadores de FI. Moduladores. Otros.

–Identificación sobre planos de los distintos tipos de redes. Simbología de los elementos. Distribución de señales.

–Sistemas de distribución. Canalizaciones e infraestructura de distribución.

–Tipos de Instalaciones de ICT. Instalaciones de recepción y distribución de televisión y radio.

–Tipos de instalaciones de telefonía interior e intercomunicación.

Configuración de infraestructuras de telecomunicaciones para señales de radiodifusión sonora y televisión:

–Características del edificio o complejo urbano de instalación.

–Elementos de captación: ubicación sobre planos.

–Cálculo de los parámetros de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Ganancia necesaria en las antenas. Niveles de señal en las tomas de usuario.

–Elección de los elementos de captación según normativa de aplicación. Ganancia necesaria en las antenas. Elección del sistema captador.

–Elección de los elementos y equipos de cabecera según características técnicas.

–Elección del sistema de distribución. Atenuación de la red de distribución y dispersión. Elección del equipamiento de la red. Elección de amplificadores.

–Configuración del cableado. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado. Punto a punto.

–Esquemas de principio. Esquemas eléctricos: generales y de conexionado. Software de aplicación de diseño asistido para el dibujo de planos.

*Unidad formativa: Configuración de instalaciones de telefonía y redes digitales. Cableado estructurado.*

*Código: 0525-UF02 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Caracterización de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio básico de telefonía y redes digitales:

–Proyecto técnico. Documentación relacionada.

–Red interior. Identificación de tramos que la integran. Elementos y equipos que componen la red interior.

- Identificación y características del método de enlace al inmueble. Registros de entrada. Ubicación sobre planos.
- Elementos de conexión. Puntos de interconexión.
- Elementos y características de la Red digital de servicios integrados.
- Elección de elementos de interfonía. Sistemas de videoportería. Elementos y equipos.
- Interpretación de planos. Ubicación de los elementos de la red.
- Configuración de infraestructuras de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía:
  - Topologías según tipo de inmueble. Usos.
  - Análisis de las necesidades telefónicas de los usuarios.
  - Determinación de líneas y usos. Identificación de los tipos de accesos.
  - Cableado para redes digitales. Dimensionado de las redes. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado.
  - Dimensionado de la red de distribución. Estimaciones de ampliación.
  - Determinación de las redes de dispersión e interior de usuario. Dimensionado.
  - Terminadores de red. Ubicación física.
  - Elementos para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Equipos para accesos básicos. Equipos para accesos primarios.
  - Elaboración de esquemas. Software de aplicación. Bases de datos de elementos de infraestructuras de telefonía.

*Unidad formativa: Configuración de instalaciones de banda ancha y de voz y datos con cableado estructurado.*

*Código: 0525-UF03 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

Caracterización de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telecomunicaciones de banda ancha:

- Redes de banda ancha para el acceso al servicio de telecomunicaciones. Topología.
- Tipo de enlace de la red de banda ancha. Medios guiados y no guiados. Fibra óptica. Operadores de redes de telecomunicaciones. Identificación e interpretación de planos y esquemas de los registros y recintos de la red de distribución de banda ancha.
- Métodos y técnicas de determinación de los elementos de conexión en los puntos de distribución final.
- Métodos y técnicas de determinación de los elementos de conexión en los puntos de terminación de red.
- Reglamentación y especificaciones mínimas de telecomunicaciones en las edificaciones.

Configuración de infraestructuras de redes de voz y datos con cableado estructurado:

- Evaluación de las necesidades de los servicios. Sistemas de información. Previsión de ampliaciones futuras. Dimensionado.
- Interferencias sobre redes de datos.
- Separaciones y distancias mínimas con otras instalaciones.
- Selección de equipos y elementos de la red. Canalizaciones. Cableados. Fibra óptica.
- Elementos y equipos de los recintos de telecomunicaciones. Características.
- Esquemas de distribución de equipamiento en "racks". Accesorios.
- Condiciones de seguridad en los recintos de telecomunicaciones. Acometida eléctrica diferenciada. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Ventilación. Alumbrado. Características.
- Elaboración de esquemas. Software de aplicación. Bases de datos de elementos de infraestructuras de redes de voz y datos.

*Unidad formativa: Montaje de instalaciones eléctricas específicas para ICT.*

*Código: 0525 - UF04 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

Determinación de las características de las instalaciones eléctricas para sistemas de telecomunicaciones:

- Elementos y mecanismos en las instalaciones eléctricas. Aplicación en recintos de ICT.
- Dimensionado de los mecanismos y elementos de la instalación. Dispositivos de mando y protección. Función. Magnetotérmico. Diferencial. Otros.
- Instalaciones comunes en viviendas y edificios.
- Cuadros de mando y protección. Distribución de elementos.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Representación de la ubicación de los mecanismos y tomas de corriente en los recintos de telecomunicaciones.

- Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas.
- Aparatos de medida: voltímetro, amperímetro y vatímetro.
- Reglamento electrotécnico de baja tensión aplicado a las instalaciones de interior.

**Módulo Profesional: Elementos de sistemas de telecomunicaciones.**

**Código: 0551**

**Duración: 100**

*Unidad formativa: Introducción a los sistemas de telecomunicaciones.*

*Código: 0551 - UF01 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Caracterización de los sistemas de telecomunicaciones:

- Dispositivos básicos de telecomunicaciones: amplificadores y osciladores. Clasificación. Osciladores integrados. PLLs: configuraciones básicas y aplicaciones. Bloques de circuito. Sintetizadores de frecuencia. Moduladores. Demoduladores. Filtros y adaptadores de impedancia. Multiplexores. Otros.
- Sistemas de alimentación.
- Sistemas autónomos. Otros.
- Modulación electrónica. Modulaciones analógicas y digitales. Tipos y características.
- Fuentes de ruido en circuitos electrónicos. Distorsión en circuitos para comunicaciones.
- Elementos que intervienen en un sistema de comunicaciones.
- Canales de comunicaciones. Características.
- Convertidores A/D y D/A para comunicaciones. Características.
- Transmisores y receptores de radiofrecuencia. Tipos. Características.
- Equipos y técnicas de medida de señales de radiofrecuencia: El medidor de campo. El analizador de espectros. Equipos de medida del ROE.
- Visualización y análisis de señales de entrada y salida. Interpretación de resultados.

*Unidad formativa: Antenas de transmisión/recepción.*

*Código: 0551 - UF02 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

Determinación de las características de antenas de transmisión/recepción:

- Ondas electromagnéticas. Propagación de ondas electromagnéticas. Modos de propagación terrestre y vía satélite.
- El espectro electromagnético. Asignación de bandas y servicios.
- Parámetros de las antenas. Definición y cálculo.
- Tipos de antenas. Aplicaciones. Características.
- Elementos de las antenas. Función.
- Diagramas de radiación:
- Antenas de transmisión. Características.
- Antenas de recepción. Características.

*Unidad formativa: Medios guiados de transmisión.*

*Código: 0551 - UF03 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Evaluación de las prestaciones de los medios guiados de transmisión:

- Transmisión de señales eléctricas. Par de cobre.
- Transmisión de señales electromagnéticas: cable coaxial, guía de ondas. Aplicaciones y tipos de líneas. Distribución de campos en la línea. Modos de transmisión. Características.
- Transmisión de señales ópticas: fibra óptica. Aplicaciones. Transmisión óptica. Tipos de transmisión.
- Modo de propagación de la luz en la fibra. Composición de la fibra. Tipos de fibras: Monomodo y multimodo.
- Conectores y empalmes de líneas. Tipos, características y aplicaciones. Herramientas de montaje de conectores y empalme de líneas. Conectores. Técnicas de montaje, soldadura y engastado de conectores. Técnicas de empalme en fibra óptica.
- Atenuaciones y pérdidas.

*Unidad formativa: Calidad de la señal en los sistemas de telecomunicaciones.*

*Código: 0551 - UF04 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

Determinación de la calidad de las señales en líneas de transmisión de telecomunicaciones:

- Sistemas de medida de señales eléctricas.
- Sistemas de medida de señales de baja frecuencia.
- Sistemas de medida de señales de radiofrecuencia.
- Equipos de medida de señales ópticas.
- Parámetros de comprobación de calidad en sistemas de telecomunicaciones.

- Técnicas de medida: conexión y configuración de equipos.
- Interpretación de resultados.
- Precauciones y normas de seguridad en el manejo de equipos de medida.

Evaluación de la calidad de las señales de audio y vídeo:

- Principios básicos del sonido, características acústicas. Fenómenos acústicos y electroacústicos.

- Magnitudes fundamentales de una señal de audio.
- Unidades de medida: el decibelio.
- Respuesta en frecuencia.
- Digitalización y codificación de señales.
- Parámetros de señales digitales.
- Perturbaciones de un sistema de sonido, precauciones y requisitos de funcionamiento.

- Equipos y técnicas de medida de señales de sonido analógicas y digitales.

- Descomposición de la imagen, exploración progresiva y entrelazada.

- Luminosidad y color.
- Características más relevantes de la señal de vídeo.
- Digitalización de imágenes. Tipos de muestreo y codificación.
- Formación de la trama digital.
- El monitor de forma de onda y el vectorscopio en el control de la señal de vídeo, parámetros.
- Perturbaciones que pueden afectar a un sistema de vídeo.
- Equipos y técnicas de medidas que se utilizan en un sistema de vídeo.

**Módulo Profesional: Sistemas informáticos y redes locales**

**Código: 0552**

**Duración: 200 horas**

*Unidad formativa: Diseño y mantenimiento de equipos informáticos.*

*Código: 0552-UF01 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

Selección de equipos informáticos de telecomunicaciones:

- Características y análisis de las necesidades informáticas de los sistemas de telecomunicación según su entorno.

- Arquitectura hardware de un sistema informático.
- Subsistemas de E/S. Controladores, sistemas de bus.
- Elementos hardware de un sistema informático. Características y tipología.

- Dispositivos de almacenamiento. Tipología, instalación y configuración. Fuentes de alimentación.

- Software en un sistema informático.
- Sistemas operativos: concepto. Aplicaciones informáticas.
- Periféricos: características y tipología.
- Equipamientos y tecnologías aplicadas a sistemas informáticos de telecomunicaciones.

- Montaje y ensamblado de elementos internos y periféricos. Herramientas de montaje.

- Instalación de sistemas operativos.
- Instalación de controladores de elementos del sistema informático.
- Configuración de equipo informático.
- Verificación del equipo. Comprobación de las conexiones.
- Control del proceso de instalación y montaje de elementos de un equipo informático.

- Configuración de equipos informáticos de telecomunicaciones:

- Documentación técnica de los componentes.
- Fases de montaje de sistemas informáticos.

*Unidad formativa: Diseño y mantenimiento de servicios y funciones informáticas.*

*Código: 0552-UF02 (NA).*

*Duración: 60 horas.*

Configuración de sistemas informáticos para servicios y funciones específicas:

- Configuración de sistemas informáticos aplicados a telecomunicaciones. Arquitectura cliente-servidor. Planificación de servicios y funciones. Administración y configuración de los sistemas operativos. Administración de servicios. Instalación de programas.

- Gestión de usuarios y administración de permisos. Automatización de tareas.

- Herramientas del sistema operativo. Herramientas de virtualización y simulación de sistemas.

- Procedimientos supervisión e implantación de software. Ciclo de implantación: instalación, configuración, verificación y ajuste. Técnicas de verificación de sistemas informáticos de telecomunicaciones.

Técnicas de sustitución de equipos y elementos:

- Reinstalación de software.

- Copias de seguridad. Planificación. Automatización. Restauración.

- Documentación de averías.

Mantenimiento de sistemas informáticos y redes:

- Tipologías de las averías.

- Planes de mantenimiento de sistemas informáticos de telecomunicaciones y redes locales de datos.

- Métodos de análisis de sistema. Herramientas virtuales, de simulación y optimización.

- Diagnóstico y localización de averías. Herramientas hardware, software específico y utilidades del sistema.

*Unidad formativa: Diseño, montaje y mantenimiento de redes de datos.*

*Código: 0552-UF03 (NA).*

*Duración: 50 horas.*

Integración de redes de datos:

- Redes de datos. Elementos de la red. Topologías y estructura. Tipos de redes de datos. Ethernet.

- Descripción y tramas.

- Protocolos de comunicación y uso de modelos TCP/IP y OSI.

- Capa de red.

- Planificación de redes. Cableado estructurado. Fibra óptica. Direccionamiento. Subredes.

- Electrónica de red y elementos auxiliares. Routers, Hubs y switches entre otros.

- Configuración y supervisión de la red. Configuración de dispositivos de red. Monitorización.

Planes de puesta en servicio de redes locales:

- Técnicas de verificación de redes LAN.

- Documentación. Hojas de trabajo.

Mantenimiento de redes:

- Tipologías de las averías.

- Planes de mantenimiento de redes locales de datos.

- Métodos de análisis de sistema. Herramientas virtuales, de simulación y optimización.

- Diagnóstico y localización de averías. Herramientas hardware, software específico y utilidades del sistema.

*Unidad formativa: Diseño, montaje y mantenimiento de redes de datos inalámbricas.*

*Código: 0552-UF04 (NA).*

*Duración: 50 horas.*

Integración de redes inalámbricas (WLAN):

- Redes WLAN. Estándares 802.11 a, b, g, n, entre otras.

- Componentes de la LAN inalámbrica.

- Diseño de una WLAN. Software de dispositivos y clientes, firmware.

- Topologías. Ad-Hoc. Infraestructuras. Planificación de WLAN. Asociación de WLAN.

- Configuración de dispositivos.

- Seguridad y protección de redes inalámbricas. Configuración. Denegación de servicios (DOS). Ataques. Sistemas de encriptado.

- Procedimientos de verificación de redes inalámbricas.

Planes de puesta en servicio de redes inalámbricas:

- Técnicas de verificación de redes WLAN.

- Documentación. Hojas de trabajo.

Mantenimiento de redes:

- Tipologías de las averías.

- Planes de mantenimiento de redes inalámbrica de datos.

–Métodos de análisis de sistema. Herramientas virtuales, de simulación y optimización.

–Diagnóstico y localización de averías. Herramientas hardware, software específico y utilidades del sistema.

**Módulo Profesional: Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones**  
**Código: 0553**  
**Duración: 120 horas**

*Unidad Formativa: Montaje de instalaciones de recepción y distribución de Radio y TV.*

*Código: 0553-UF01 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

Replanteo de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

–Verificación de datos. Proyecto técnico y memoria. Comprobación de las especificaciones. Características de los recintos por dominio de ubicación, cumplimiento de especificaciones y topologías de instalación según tipo de inmueble.

–Verificación de los trazados de otras instalaciones. Interferencia entre instalaciones. Identificación de contingencias. Planeamiento de soluciones y replanteo de la instalación.

–Norma específica de las instalaciones comunes en edificios. Instrucciones técnicas del REBT referente a instalaciones comunes de telecomunicaciones.

Montaje de conjuntos captadores de señales de radiodifusión sonora y de televisión para emisiones terrestres y de satélite:

–Proyecto técnico. Memoria. Materiales y herramientas para el montaje de elementos accesorios de antenas. Mástiles. Torretas.

–Técnicas de montaje de soportes, accesorios, elementos de fijación y de antenas terrestres y vía satélite de radio y televisión. Apuntamiento y orientación y medida de señales.

–Elementos activos y pasivos. Técnicas de montaje y conexionado. Tomas de tierra.

–Normas de seguridad y prevención de riesgos.

Montaje del equipamiento de cabecera:

–Tipos de cabecera. Selección de elementos. Conversores. Separadores. Amplificadores de FI. Moduladores y otros. Descripción del funcionamiento.

–Elementos de cabecera. Técnicas de montaje y conexionado. Equipamiento eléctrico y tomas de tierra.

–Configuración de los elementos de cabecera. Configuración local.

–Verificación de las características de la instalación. Nivel máximo. Impedancia.

Instalación de los elementos de la red de distribución para señales de radio y televisión:

–Proyecto técnico. Memoria. Comprobación de canalizaciones de enlace, principal, secundaria e interior de usuario.

–Líneas de transmisión: fibra óptica, cable coaxial, par trenzado, entre otros. Normalización. Tipos de conductores. Características especiales de los conductores empleados en ICT atendiendo al tipo de local.

–Distribución por repartidores. Distribución por derivadores. Distribución por cajas de paso. Distribución mixta.

–Técnicas de montaje de tomas de usuario, bases y puntos de acceso. Conexionado de cableado y fibra óptica y verificación de las características de la instalación.

Verificación del funcionamiento de las infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

–Plan de puesta en servicio. Protocolo de medidas. Verificaciones reglamentarias. Documentación.

–Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT. Ajustes y puesta a punto.

–Instrumentación y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.

–Técnicas de ajuste en local y de forma remota. Verificación de comunicación. Parámetros significativos en el ajuste de instalaciones de ICT. Medidas y ensayos de funcionamiento.

–Interpretación de resultados. Cotejo de valores según documentación técnica.

Mantenimiento de instalaciones de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

–Detección, diagnóstico y localización de averías en infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones.

–Procedimientos de medidas. Pruebas y sustitución y configuración de elementos defectuosos.

–Comprobación y restitución del servicio en las infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

Técnicas de monitorización de redes y sistemas.

–Planes de mantenimiento en sistemas de infraestructuras de telecomunicaciones.

–Documentación de las intervenciones realizadas. Históricos de averías.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

–Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de telefonía.

–Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

–Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

–Normativa reguladora en gestión de residuos.

*Unidad Formativa: Montaje de instalaciones de recepción y distribución de telefonía e interfonía.*

*Código: 0553-UF02 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

Replanteo de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

–Verificación de datos. Proyecto técnico y memoria. Comprobación de las especificaciones. Características de los recintos por dominio de ubicación, cumplimiento de las especificaciones y topologías de instalación según inmueble.

–Verificación de los trazados de otras instalaciones. Interferencia entre instalaciones. Identificación de contingencias. Planeamiento de soluciones y replanteo de la instalación.

–Norma específica de las instalaciones comunes en edificios. Instrucciones técnicas del REBT referente a instalaciones comunes de telecomunicaciones.

Instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía disponible al público:

–Proyecto técnico. Memoria. Características del método de enlace de los operadores de telecomunicaciones.

–Elementos y equipos para el acceso al servicio de telefonía disponible al público y redes de voz. Accesos básicos, primarios y RDSI.

–Técnicas de montaje de los registros de terminación de red y puntos de distribución para telefonía básica y RDSI. Individualización de cables para TR1 p.

–Configuración y técnicas de montaje del cableado. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado. Punto a punto.

–Instalaciones de intercomunicación y accesos. Instalación de Porteros automáticos, videoporteros, porteros GSM y accesorios.

Verificación del funcionamiento de las infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

–Plan de puesta en servicio. Protocolo de medidas. Verificaciones reglamentarias. Documentación.

–Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT. Ajustes y puesta a punto.

–Instrumentación y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.

–Técnicas de ajuste en local y de forma remota. Verificación de comunicación. Parámetros significativos en el ajuste de instalaciones de ICT. Medidas y ensayos de funcionamiento.

–Interpretación de resultados. Cotejo de valores según documentación técnica.

Mantenimiento de instalaciones de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

–Detección de averías en infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones.

–Procedimientos de medidas. Pruebas. Tipología de las instalaciones que hay que mantener.

–Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Sustitución y configuración de elementos defectuosos.

–Comprobación y restitución del servicio en las infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

–Planes de mantenimiento en sistemas de infraestructuras de telecomunicaciones y documentación de las intervenciones realizadas e históricos de averías.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

–Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de telefonía.

–Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

–Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

–Normativa reguladora en gestión de residuos.

*Unidad Formativa: Montaje de instalaciones de distribución de datos en banda ancha.*

*Código: 0553-UF03 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

Replanteo de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

–Verificación de datos. Proyecto técnico y memoria. Comprobación de las especificaciones. Características de los recintos por dominio de ubicación. Cumplimiento de las especificaciones y topologías según el tipo de inmueble.

–Verificación de los trazados de otras instalaciones. Interferencia entre instalaciones. Identificación de contingencias. Planeamiento de soluciones y replanteo de la instalación.

–Norma específica de las instalaciones comunes en edificios. Instrucciones técnicas del REBT referente a instalaciones comunes de telecomunicaciones.

Instalación de infraestructuras de redes de banda ancha:

–Proyecto técnico. Memoria. Planos. Descripción de la edificación. Descripción de los servicios. Previsión de demanda. Otros.

–Medios guiados. Acceso al servicio de telecomunicaciones de banda ancha. Técnicas de cableado estructurado, subsistemas, campus y edificios. Conexionado y conectores específicos.

–Características de los elementos de telefonía redes de datos. Regletas. Electrónica de red. Convertidores.

–Técnicas de montaje de equipos en recintos de telecomunicaciones. Instalación de equipos en "rack".

–Medidas específicas de certificación. Interpretación de resultados.

–Elaboración de esquemas. Software de aplicación.

Verificación del funcionamiento de las infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

–Plan de puesta en servicio. Protocolo de medidas. Verificaciones reglamentarias. Documentación.

–Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT. Ajustes y puesta a punto.

–Instrumentación y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.

–Técnicas de ajuste en local y de forma remota. Verificación de comunicación. Parámetros significativos en el ajuste de instalaciones de ICT. Medidas y ensayos de funcionamiento.

–Interpretación de resultados. Cotejo de valores según documentación técnica.

–Verificaciones reglamentarias. Documentación.

Mantenimiento de instalaciones de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

–Detección de averías en infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones.

–Procedimientos de medidas. Pruebas. Tipología de las instalaciones que hay que mantener.

–Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Sustitución y configuración de elementos defectuosos.

–Comprobación y restitución del servicio en las infraestructuras de telecomunicaciones en edificios.

–Planes de mantenimiento en sistemas de infraestructuras de telecomunicaciones y documentación de las intervenciones realizadas e históricos de averías.

Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

–Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de telefonía.

–Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.

–Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.

–Normativa reguladora en gestión de residuos.

**Módulo Profesional: Sistemas integrados y hogar digital**

**Código: 0557**

**Duración: 100 horas**

*Unidad formativa: Hogar digital. Diseño de instalaciones.*

*Código: 0557-UF01 (NA).*

*Duración: 50 horas.*

Caracterización de las infraestructuras del hogar digital:

–Niveles de aplicación digital en edificios inteligentes y hogar digital. Escalabilidad y ampliaciones. Servicios asociados. Componentes del servicio. Modalidades y tecnologías que los soportan.

–Estructuras de las redes interiores. Topologías y usos. Convergencia con los elementos de la ICT.

–Características y funcionalidades de los servicios.

–Buses de interconexión de datos. Tipos y Aplicaciones. Protocolos.

–Medios y equipos de acceso remoto.

–Infraestructuras de Acceso Ultrarrápidas (IAU).

–Criterios de selección de interfaces y pasarelas residenciales. Tipos. Servidores locales y remotos.

–Normativa de aplicación a las áreas y sistemas de edificios inteligentes.

Integración de dispositivos de automatización:

–Convergencia de servicios en edificios inteligentes. Automatización básica.

–Sensores y actuadores. Transductores. Transmisores. Receptores. Conexionado de elementos y dispositivos IP y no IP. Características. Configuración de redes de control y automatización.

–Buses domóticos (EIBUS, KNX, X10, Konnex, LonTalk, Zigbee, Xbee, LCN, RS485, otros).

–Conexión de centralitas domóticas y módulos de gestión. Conexionado de sensores y actuadores. Aplicaciones.

–Implementación de pasarelas de control. Software de aplicación y configuración. Pasarelas de software abierto (OSGI). Configuración de servidores OPC (OLE for Process Control) y clientes. Sistemas de acceso remoto. Acceso fijo y móvil mediante redes telefónicas públicas.

–Sistemas de control de eficiencia energética.

Mantenimiento de sistemas integrados del hogar digital y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

*Unidad formativa: Hogar digital. Sistemas multimedia, de control y seguridad.*

*Código: 0557-UF02 (NA).*

*Duración: 50 horas.*

Integración de sistemas multimedia y de comunicación de red:

–Características de los streaming de audio y de vídeo. Streaming bajo demanda. Sistemas de pago por visión.

–Servicios de múltiples programas (servicio multidifusión MPTS). Audio por IP. Fuentes de stream. Convertidores de audio analógico o digital a streams IP.

–Amplificadores/decodificadores audio IP.

–Integración con servicios multimedia. Servidores multimedia.

–IPTV. Características. Anchos de banda. Pasarelas DVB a IP.

–Configuración de módulos streamers para estaciones de cabecera: interfaz web para la configuración del módulo.

–Determinación de programas y servicios que hay que difundir. Inserción de protocolos SAP y SDP.

–Instalación de IPTV. Cabeceras DVB-T a IP y DVB-S a IP. Receptores IPTV. Interfaces de visualización de IPTV. Estándar compatible. DLNA. Otros.

–Software de reproducción de vídeo.

–Accesos a contenidos audiovisuales. Pasarela multimedia.

–Interfaces. Sistemas de televisión interactiva.

–Configuración de dispositivos fijos y móviles de comunicaciones unificadas. Videoconferencia.

–Configuración de dispositivos para videojuegos (consolas, periféricos, interfaces etc.). Videojuegos en Red.

–Sistemas de Teleeducación y Telecompra/Comercio Electrónico.

–Telemedicina y Telemedida y Teletrabajo.

–Control por Voz.

Integración de sistemas de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente:

–Técnicas de identificación de características de redes. Verificación de topologías y tomas de usuario.

–Sistemas de videovigilancia. Monitores. Cámaras IP. Controles de acceso. Sistemas de identificación biométricos. Software de control y gestión de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente. Integración en red. Configuración de sistemas biométricos.

–Configuración de sistemas de grabación digital, directa (DAS, DVR), almacenamiento compartido en red (NAS) y áreas de almacenamiento en red (SAN), entre otros.

–Configuración de equipos y servidores de comunicación. Integración en red. Configuración de dispositivos móviles de visualización y control. Integración con redes inalámbricas: WiFi, WiMax, UMTS, entre otras.

–Elaboración de documentación.

Instalación de sistemas de seguridad:

–Conexionado de equipos y elementos de seguridad, cableados e inalámbricos, y centrales de alarma. Sensores y detectores. Buses de comunicación.

–Programación de centralitas de alarmas (intrusión y técnicas, entre otras). Software de supervisión y control remoto.

–Configuración de módulos de integración en redes LAN y WAN.

–Instalación de programas de gestión de CRA (central receptora de alarmas). Normativa de aplicación.

–Configuración de equipos de transmisión (vía satélite, GSM/GPRS, TCP/IP, entre otros).

–Transmisión de señales de alarma vía satélite. Monitorización en web de señales vía satélite. Software de recepción y decodificación de señales. Direccionamientos. Decodificación e interpretación.

–Integración de sistemas de posicionamiento y seguimiento.

–Elaboración de documentación.

Mantenimiento de sistemas integrados del hogar digital y prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

**Módulo Profesional: Sistemas de telefonía fija y móvil**

**Código: 0713**

**Duración: 120 horas**

*Unidad formativa: Principios básicos de sistemas de telefonía.*

*Código: 0713-UF01 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Configuración de sistemas de telefonía fija:

–Redes públicas de comunicaciones. Modelo de red. Capa de transporte: subcapas de tránsito, acceso y de cliente.

–Conmutación, encaminamiento y señalización telefónica. QoS. Tráfico.

–Transmisión en telefonía.

–Transmisión analógica y transmisión digital. Líneas y medios de transmisión.

–Regulación y modalidades de acceso. Telefonía local, cable y banda ancha.

–Proveedores de servicios de telefonía.

–Tecnologías e interfaces de acceso. Cable. HFC (Híbrido de Fibra y Coaxial). Pares de cobre. Líneas analógicas y digitales. Jerarquías (banda estrecha y ancha). xDSL. Fibra. FTTx, ATM, SDH, PON. Radio, WLL (Bucle Local Inalámbrico), DECT. Medidas.

–Señalización. Medidas. Normativa.

–Terminadores de red de acceso. Acceso básico. Acceso primario.

–Medidas.

–Línea de usuario. Topología. Conectividad.

–Normativa. Red de usuario.

–Centralitas privadas de conmutación. Equipos.

–Terminales. Fax. Funcionamiento y campos de aplicación.

–Centralitas inalámbricas. Tipos. DECT. Planificación de estaciones base. Enlaces GSM.

–Representación gráfica de sistemas de telefonía. Simbología.

–Mantenimiento de instalaciones y sistemas.

–Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Unidad formativa: Telefonía y voz sobre redes IP.*

*Código: 0713-UF02 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

–Aplicaciones informáticas para VoIP.

–Telefonía y redes IP. Características de la VoIP.

–Análisis de servicios de telecomunicaciones VoIP.

–Protocolos abiertos para la señalización. Auditoría de red. Caracterización de la voz humana. Algoritmos de codificación y decodificación (Codecs).

–Protocolos de comunicación VoIP. H323. SIP. IAX. Otros. Configuración. Características.

–Transporte en tiempo real y redes IP. RTP y RCTP. RTP y NAT.

–PBX para telefonía IP.

–Proxys y enrutadores. Direccionamiento IP. Configuración.

–Garantía de calidad de un sistema VoIP. Análisis de seguridad en la red VoIP.

–Tarjetas, adaptadores y terminales. Teléfonos IP. Pasarelas (gateways) y adaptadores.

–Mantenimiento de instalaciones y sistemas.

–Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Unidad formativa: Elementos de radiocomunicaciones de uso en telefonía.*

*Código: 0713-UF03 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Caracterización de sistemas de radiocomunicaciones para telefonía:

–Normativas y reglamentos específicos. Niveles de exposición y radicación de emisiones radioeléctricas.

–Niveles de exposición y radicación de emisiones radioeléctricas.

–Sistemas de radiocomunicaciones.

–Redes móviles y fijas. Arquitectura de redes por capas. Tecnologías y servicios. Estándares.

–Seguridad en las comunicaciones. Sistemas de inhibición. Redes de acceso vía radio en servicios fijos terrestres. Estaciones base transportables. Radioenlaces analógicos y digitales.

–Telefonía vía satélite. Constelaciones. Características. Infraestructuras satelitales.

–Instalaciones asociadas. Sistemas radiantes. Sistemas de alimentación en continua y alterna. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Grupos electrógenos y placas solares.

–Interfaces físicos. Interfaz radio.

–Configuración de los equipos de radiocomunicaciones para telefonía. Software de control.

–Redes fijas y móviles de radiocomunicaciones. Características.

–Sistemas y equipos de acceso remoto. Telecontrol. Módems cableados e inalámbricos.

Instalación de estaciones base:

–Herramientas y medios de montaje para instalaciones de estaciones base.

–Interpretación de planos para el replanteo.

–Montaje de equipos para telefonía móvil y celular. Estaciones base. Células y microcélulas. GSM/GPRS/UMTS. Antenas. Transceptores de acceso remoto.

–Cableado específico de estaciones base.

–Conexión físico de equipos de estaciones base. Interfaces.

–Conexión de medios de transmisión de redes fijas y móviles.

–Configuración de equipos y redes de radiocomunicaciones (telefonía celular). Software de control. Parámetros y herramientas de configuración en redes fijas y móviles.

–Técnicas de seguimiento y control del montaje. Aplicación de planes de calidad y seguridad.

–Documentación de montaje.

–Mantenimiento de instalaciones y sistemas.

–Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Unidad formativa: Instalación y puesta en servicio de sistemas de telefonía.*

*Código: 0713-UF04 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Instalación de sistemas de telefonía:

–Herramientas y medios de montaje para instalaciones de telefonía.

–Interpretación de planos para el replanteo. Conexión físico de sistemas de telefonía. Interfaces y terminadores de red. Centralitas. Terminales fijos e inalámbricos.

–Conexión de medios de transmisión de redes fijas y móviles. Redes de usuario.

–Instalación de sistemas de telefonía. Técnicas de integración de sistemas de telefonía. Proveedores de servicio. Conexiones.

–Centralitas celulares (DECT). Antenas. Sistemas de alimentación.

–Configuración de servicios en centralitas y terminales. Direccionamiento. Seguridad en las comunicaciones inalámbricas. Inhibidores.

–Software de VoIP. Clientes de VoIP. Teléfonos web (webphone). Teléfonos móviles. Otros dispositivos móviles.

–Instalación de sistemas de telefonía vía satélite. Terminales. Antenas. Configuración y direccionamiento de terminales vía satélite.

–Convergencia de la telefonía vía satélite con la telefonía celular y ToIP.

–Operadores de telecomunicaciones.

Puesta en servicio de instalaciones de telefonía:

–Instrumentación. Características. Analizador de radiocomunicaciones 2G, 2,5G, 3G, UMTS, WIMAX. Analizador de tráfico y protocolos. Otros.

–Técnicas de verificación de sistemas de telefonía.

–Parámetros básicos de configuración de sistemas de telefonía fija y móvil. Software de programación, configuración y control.

–Configuraciones local y remota.

–Medidas en telefonía. Visualización y medidas de interfaces de telefonía y terminadores de red. Monitorización del tráfico.

–Técnicas de verificación de la funcionalidad en telefonía fija y VoIP.

–Medidas en estaciones base celulares. Transmisión. Niveles de señal.

Radiación. Zonas de cobertura. Equipos TETRA. Terminales portátiles y móviles.

–Documentación de puesta en servicio de sistemas de telefonía. Hojas de pruebas y aceptación.

–Mantenimiento de instalaciones y sistemas.

–Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental.

*Unidad formativa: Electrotécnica Básica.*

*Código: NA15 - UF01 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

Circuitos de Corriente continua (CC). Cálculos básicos:

- La corriente eléctrica. Tipos y características.
  - El circuito eléctrico. Componentes.
  - Magnitudes eléctricas fundamentales. Unidades.
  - Leyes fundamentales de la electricidad.
  - Generadores y receptores de CC. Asociación.
  - Análisis de circuitos con resistencias (serie, paralelo y mixto). Divisores de tensión.
  - Identificado de componentes básicos mediante su simbología. Código de colores de resistencias.
  - Simulación de circuitos de CC.
- Electromagnetismo:
- Magnetismo.
  - Campo magnético creado por una corriente eléctrica: electroimán.
  - Magnitudes electromagnéticas. Fuerza magnetomotriz, intensidad de campo magnético, flujo magnético e inducción magnética, entre otros.
  - Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
  - Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.
  - Fuerzas electromotrices inducidas.
  - Compatibilidad electromagnética: inmunidad y emisividad.
- Seguridad en instalaciones electrotécnicas:
- Normativa básica sobre seguridad. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
  - Riesgo eléctrico.
  - Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.
  - Protección frente a contactos indirectos.
  - Instalación de puesta a tierra.
  - El diferencial. Tipos y características fundamentales.
  - Accidentes eléctricos y primeros auxilios.

*Unidad formativa: Circuitos de corriente alterna. Cálculos básicos.*

*Código: NA15 - UF02 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Tipos de corrientes alternas.
- Valores característicos de una corriente alterna.
- Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina y condensador) en corriente alterna.
- Impedancia, Reactancia y Potencia en corriente alterna.
- Cálculos básicos de tensiones, intensidades e impedancias.
- Factor de potencia.
- Resonancia.
- Armónicos.
- Simulación de circuitos.

*Unidad formativa: Medida de magnitudes electrotécnicas.*

*Código: NA15 - UF03 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Tipos de señales eléctricas y electrónicas. Parámetros y características de señales eléctricas. Amplitud, frecuencia y fase.
- Errores de medida en circuitos eléctricos y electrónicos.
- Equipos de medida y visualización básicos. El polímetro y el osciloscopio.
- Procedimientos de medida y visualización de señales eléctricas analógicas. Interpretación de las medidas.
- Medidas de magnitudes eléctricas básicas: tensión, intensidad, resistencia y potencia.
- Funcionamiento y aplicaciones de los generadores de señales eléctricas básicas. Fuente de alimentación y generador de funciones.
- Equipos de medida de ondas eléctricas. Medidores de radiofrecuencia. Técnicas de medida.
- El ordenador como instrumento de medida. Instrumentación virtual. Procedimientos.
- Criterios de calidad y seguridad en los procesos de medida. Precauciones en el manejo de equipos de medida.

*Unidad formativa: Circuitos electrónicos analógicos básicos.*

*Código: NA15 - UF04 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

Componentes electrónicos analógicos:

- Componentes Pasivos. Tipos de resistencias. Bobinas. Condensadores. Transformadores.
- Componentes Activos. Semiconductores. Diodos. Transistores: bipolares, FET y MOSFET. Componentes optoelectrónicos: LEDs, Fotodiodos, Optoacopladores. Aplicaciones.
- Elementos básicos complementarios: cables, conectores, zócalos, radiadores, circuitos impresos.
- Circuitos básicos utilizados en electrónica analógica. Tipos y Características:
  - Rectificadores, filtros, estabilizadores y reguladores discretos e integrados, amplificadores, multivibradores, osciladores, temporizadores.
  - Fuentes de alimentación conmutadas. Convertidores DC-AC. Tipos. Características y aplicaciones.
  - El amplificador operacional. Características y tipología.
  - Circuitos básicos: Amplificador inversor y no inversor. Sumador y restador. Amplificador diferencial. Seguidor de tensión. Comparador. Integrador y diferenciador.
  - Búsqueda e interpretación de características básicas y simbología de componentes y dispositivos electrónicos en manuales técnicos.
- Sistemas electrónicos de medida, regulación y control:
  - Circuitos básicos utilizados en medida y regulación electrónica. Tipología, componentes, características, aplicaciones básicas, diagramas en bloques y funcionamiento. Sensores y transductores. La cadena de regulación. Acondicionadores de señal. Atenuadores y filtros. Reguladores. Tipos: P, I, D, PI, PID. Componentes: Diac, UJT, tiristor, triac, transistores de potencia, bipolares, MOS FET e IGBT.
  - Sistemas de alimentación ininterrumpida (SAI). Aplicaciones.
- Electrónica analógica básica de telecomunicaciones:
  - Principios de las comunicaciones.
  - Osciladores básicos. Emisor y receptor.
  - Sistemas modulación y tipos fundamentales (AM, FM, FSK, PWM).
  - Sistemas de Transmisión y recepción. Medios usados en comunicaciones (radio, cable, fibra óptica, infrarrojos).
  - Sistemas de telecomunicación industrial.
- Análisis práctico de circuitos reales de aplicación:
  - Simbología e interpretación básica de esquemas de circuitos electrónicos analógicos. Determinación de la estructura de circuitos analógicos.
  - Análisis y montaje de sistemas electrónicos analógicos: fuentes de alimentación, amplificadores, osciladores, emisores, receptores, entre otros.
  - Comprobación y ajuste de circuitos. Medida de parámetros y puntos críticos de control.
  - Programas informáticos de diseño y simulación de circuitos analógicos. Captura de esquemas. Instrumentación virtual.
  - Optimización de circuitos electrónicos mediante virtualización.
- Documentación de circuitos electrónicos:
  - Simbología normalizada en electrónica.
  - Documentación escrita de circuitos electrónicos. Manual de servicio.
  - Planos y esquemas.
  - Documentación gráfica de circuitos electrónicos. Bibliotecas de componentes.
  - Representación de circuitos electrónicos. Herramientas informáticas de aplicación.

*Unidad formativa: Circuitos electrónicos digitales básicos.*

*Código: NA15 - UF05 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

Fundamentos de electrónica digital:

- Diferencias entre el tratamiento analógico y digital de la información.
- Álgebra de Boole: variables, operaciones y teoremas.
- Puertas lógicas: tipos, funciones, características.
- Medida de las señales digitales mediante sonda lógica, multímetro y analizador de estado.
- Circuitos digitales. Características y tipología. Procedimientos:
  - Circuitos combinacionales: codificadores, decodificadores, multiplexadores, demultiplexadores.
  - Circuitos secuenciales: biestables, contadores y registros de desplazamiento.
  - Análisis funcional básico de pequeños sistemas combinacionales y secuenciales.

- Simuladores de circuitos.
- Interpretación de esquemas electrónicos digitales.
- Medidas de señales digitales utilizando polímetro, sonda lógica y analizador de estado.
- Circuitos y elementos complementarios en electrónica digital. Características y tipología:
  - Osciladores digitales. Circuitos PLL.
  - Dispositivos visualizadores: LED, Indicadores de 7 segmentos, optoacopladores, LCD, teclados, microrruptores, motores paso a paso.
  - Circuitos electrónicos de conversión A/D y D/A:
    - Señales analógicas y digitales. Diferencias.
    - Conversión A/D y D/A. Circuitos de muestreo y retención (SAMPLE & HOLD).

*Unidad formativa: Electrónica microprogramable básica.*  
*Código: NA15 - UF06 (NA).*  
*Duración: 20 horas.*

- Dispositivos programables y Sistemas con Microprocesadores/Microcontroladores:
- Diferencias entre circuitos cableados y programables.
  - Matrices programables básicas (PLA, PLD, FPGA).
  - Memorias electrónicas RAM y ROM, EPROM, EEPROM, FLASH.
  - Sistemas microprocesados: arquitectura y funcionamiento.
  - Dispositivos periféricos y auxiliares en los sistemas microprocesados.
  - Arquitectura interna de un microcontrolador. Tipos. Características (buses y su tipología, memoria, interrupciones, reloj, reset, entradas/salidas paralelo y serie).
  - Diagramas de conexionado y aplicaciones de los microcontroladores.
  - Programación de dispositivos programables.
  - Simulación de pequeños programas en lenguajes específicos de alto nivel para microcontroladores.
  - Procedimientos en electrónica digital y microprogramable:
    - Interpretación de esquemas electrónicos digitales y microprocesados.
    - Medidas de señales digitales utilizando polímetro, sonda lógica y analizador de estado.
    - Programación/simulación básica de dispositivos microprogramables (PAL, FPGA, memorias EPROM, Flash y microcontroladores).
    - Análisis funcional básico de pequeños sistemas con microcontroladores, usando instrumentación específica (emuladores y analizadores de estado).
    - Identificación de componentes y bloques funcionales del circuito microprogramable, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales. Buses y su tipología, memoria, interrupciones, reloj, reset, entradas/salidas paralelo y serie, entre otros.
    - Lógica de funcionamiento de los componentes y bloques funcionales presentes en el circuito, sus funciones, modos de operar característicos y conexionado.

**Módulo Profesional: Inglés I**  
**Código: NA01**  
**Duración: 60 horas**

En este módulo se define una única unidad formativa cuya duración y desarrollo se corresponden con lo establecido en el módulo profesional de Inglés I del currículo.

**Módulo Profesional: Sistemas de producción audiovisual**  
**Código: 0554**  
**Duración: 130 horas**

*Unidad formativa: Configuración de equipos técnicos e instalaciones de sonido.*  
*Código: 0554-UF01 (NA).*  
*Duración: 40 horas.*

- Micrófonos. Tipos y características técnicas. Micrófonos inalámbricos.
- Micrófonos. Tipos: Dinámicos (bobina móvil y de cinta), de condensador, electret, de cristal ó piezoeléctricos, inalámbricos. Características Técnicas de los micrófonos: directividad, sensibilidad, impedancia, relación señal ruido.
- Procesadores de sonido. Amplificadores. Ecuilibradores. Filtros crossover.
- Procesadores de sonido: Preamplificadores/adaptadores. Amplificadores. Correctores de tono. Correctores RIAA. Filtros: pasa altos, pasa bajos,

pasabanda y rechazabanda. Ancho de banda. Proceso de Ecuilibración: Ecuilibradores. Tipos: Paramétricos y Gráficos. Filtros Crossover.

- Generadores de efectos (Vibrato, Wha-Wha, fading, otros). Mezcladores Características técnicas y parámetros de calidad de sonido. Aplicaciones.
  - Compresores y expansores.
  - Grabadores y reproductores de audio. Grabación magnética y óptica. Compresión digital de audio (mp3, mp4, wav, midi, otros codecs). Grabación sobre memorias de estado sólido.
  - Altavoces y difusores acústicos(Bocinas, Columnas. Proyector de sonido). Tipos de altavoces (Woofers, Subwoofers, Squawker, tweeter) y características técnicas. Cajas acústicas(cerradas, abiertas, con radiador pasivo, bass reflex.).
  - Interconexión de equipos de audio. Interfaces. Líneas balanceadas y no balanceadas. Conectores de instalaciones de sonido (RCA, DIN, JACK, XLR, Speak on., Bananas).
  - Sistemas de sonorización centralizada. Distribución en impedancia constante y tensión constante.
  - Sistemas de sonorización distribuida. Central de sonorización. Etapas de potencia. Mandos de control.
  - Instalaciones de audio para conferencias y salas de reuniones. Distribución en anillo y estrella. Amplificadores automáticos y con prioridad.
  - Instalaciones de sonido para espectáculos.
  - Megafonía Móvil.
  - Autorradios y equipos de música en el automóvil.
  - Transmisión de audio por la Red eléctrica.
  - Configuración de mesas de mezcla.
  - Mesas de monitores. Monitorización y sonorización para el público (PA). Karaokes y sistemas DJ.
  - Procesadores de Surround.
  - Sistemas home cinema.
  - Instalaciones de sonido para estudios de grabación. Acondicionamiento y aislamiento acústico. Cámaras anecoicas.
  - Consolas de control digital.
  - Estudios de radio. Estructura básica.

*Unidad formativa: Configuración y montaje de equipos y sistemas de vídeo.*  
*Código: 0554-UF02 (NA).*  
*Duración: 30 horas.*

- Tecnologías de vídeo analógico y digital. Características y diferencias.
  - Formatos e interfaces de conexión de equipos de vídeo analógico. (SDI, HD-SDI, Svideo, Vídeo compuesto, entre otros).
  - Formatos e interfaces de conexión de equipos de vídeo digital. (HDMI y Firewire, entre otros).
  - Compresión digital de imágenes. Sistemas MPEG y Wavelet.
  - Cámaras de televisión. Tipos y características técnicas. Diagrama de bloques. Unidad de control de cámara (CCU).
  - Monitores de vídeo. Diagrama de bloques. Sistemas de monitorización múltiple.
  - Grabadores y reproductores de vídeo. Grabación magnética y óptica.
  - DVD. Blue-Ray. Almacenamiento sobre soporte informático. Servidores de vídeo.
  - Sistemas de Vídeo de Alta Definición (HD).
  - Generadores de sincronismos, logotipos y señales de prueba. Distribuidores de vídeo. Matrices y selectores. Secuenciadores. Mezcladores de vídeo. Controladores de edición.
  - Líneas y conectores de instalaciones de imagen.
  - Técnicas específicas de montaje. Interpretación de esquemas y planos. Herramientas y útiles para el montaje. Herramientas específicas (pelacables para cable coaxial y engastadoras, entre otras).
  - Ubicación de equipos y líneas. Replanteo de la instalación. Cumplimentación de documentación.
  - Conexionado físico. Conectores, cables y etiquetado. Supervisión de programas de montaje en sistemas de imagen y sonido. Precauciones en el montaje de líneas de audio y vídeo. Prevención de interferencias por campos eléctricos y magnéticos.

*Unidad formativa: Transmisión y radio-difusión. Equipos y mesas de mezcla.*  
*Equipamiento y configuración. Mesas de mezclas para radiodifusión.*  
*Código: 0554-UF03 (NA).*  
*Duración: 30 horas.*

- Enrutamiento e interconexión de estudios. Paneles de interconexión. Servidores de audio.
- Transmisión de audio por la línea telefónica. Transformadores. Adaptadores.
- Transmisión de Radio por Internet.
- Acústica de recintos. Condicionantes. Reverberación. Eco. Reflexiones. Absorción. Difracción.
- Equipos y técnicas de medida de parámetros acústicos. Sonómetro. Analizador de tiempo real (RTA). Medidor de reverberación.
- Diseño de instalaciones acústicas (cerradas y abiertas).
- Elección de la tecnología y estructura del sistema. Croquis.
- Cálculo de instalaciones acústicas. Coeficientes de reverberación en salas. RT60.
- Asociación de altavoces. Potencia de amplificación.
- Documentación técnica de sistemas de sonido.
- Sistemas de circuito cerrado de televisión. Estructura y equipamiento.
- Estudios de televisión. Estructura básica.
- Platos de televisión. Tipos. Función y estructura básica. Equipamiento técnico. Escenarios virtuales.
- Control de producción. Estructura básica. Control técnico de cámaras y sonido. Equipamiento y configuración.
- Postproducción. Edición. Tipos. Sistemas de edición lineal y no lineal. Redes de edición. Sistemas de almacenamiento compartido. Salas de cambio de formato.
- Control central técnico. Control de continuidad. Sistemas de continuidad automática.
- Sistemas de televisión informatizados.
- Unidades móviles de televisión.
- Aspectos de diseño.
- Instalaciones auxiliares en sistemas de imagen. Sistemas de iluminación para televisión y espectáculos. Sistemas de regulación y control. Control analógico y DMX.
- Proyectores de video.
- Sistemas de sonido e intercomunicación. Sistemas a dos y cuatro hilos.
- Análisis de necesidades y condicionantes. Parámetros de decisión. Elección de la tecnología y estructura del sistema.
- Selección de equipamiento en sistemas de imagen. Análisis de prestaciones y necesidades.
- Documentación técnica de sistemas de imagen.

*Unidad formativa: Puesta en servicio y mantenimiento de sistemas de imagen y sonido.*

*Código: 0554-UF04 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Equipos de medida de sistemas de sonido. Analizador de tiempo real (RTA). Medidor de reverberación. Medidor de distorsión. Voltímetro RMS. Vúmetro. Picómetro.
- Medidas en sistemas de sonido.
- Potencia.
- Distorsión (lineal, armónica ó intermodulación).
- Niveles de señal.
- Medidas en Decibelios (db, dbSPL, dbW, dbV, dbm, dbu).
- Respuesta en frecuencia.
- Relación s/n.
- Ruido blanco. Ruido rosa.
- Equipos de medida de sistemas de imagen.
- Medidas en sistemas de imagen. Niveles de señal. Fase de crominancia. Respuesta en frecuencia. Distorsión. Relación Y/C. Jitter. Gamut. Patrón de Lightning.
- Planificación de la puesta en servicio.
- Definición de puntos de control. Acciones que hay que realizar en cada punto de inspección.
- Configuración de sistemas de imagen y sonido.
- Documentación de la puesta en servicio. Plan de puesta en servicio. Protocolo de comprobación. Informe de puesta en marcha.
- Mantenimiento preventivo de sistemas de imagen y sonido. Elementos y puntos de control y verificación. Documentación de servicio de fabricantes de equipos. Acciones de mantenimiento en cada punto de control. Valores tolerables en las medidas.
- Plan de mantenimiento preventivo: Inspecciones y revisiones periódicas. Técnicas de ejecución.
- Averías típicas en sistemas de imagen y sonido. Localización de averías en sistemas de sonido e imagen. Inspección visual. Interpretación de síntomas. Medidas de comprobación. Diagnóstico de causas. Localización del elemento defectuoso. Sustitución de elementos defectuosos. Puesta

en marcha del sistema. Documentación de la intervención. Históricos de averías.

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a las infraestructuras comunes de imagen y sonido.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
- Equipos de protección individual: características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

**Módulo Profesional: Redes telemáticas**

**Código: 0555**

**Duración: 110 horas**

*Unidad formativa: Equipos y elementos de las redes.*

*Código: 0555-UF01 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Configuración de routers:

- Función de un router en una red de datos.
- Elementos hardware y software que componen un router.
- Medios de transmisión utilizados en las interfaces de un router.
- Protocolo de arranque del router.
- Modos de acceso al router. Modo web. Acceso por consola. Otros accesos.
- Configuración básica de un router.
- Servidor de nombres de dominio (DNS). Configuración del enrutamiento estático. DHCP, funcionamiento y configuración.
- Configuración avanzada. Protocolos de enrutamiento.
- Protocolos de enrutamiento por vector distancia (RIP, entre otros). RIP versión 1. RIP versión 2.
- Protocolos de enrutamiento por estado de enlace (OSPF, entre otros).
- Enrutamiento entre Dominios sin Clases (CIDR).
- Direccionamiento. Máscara de Subred de Longitud Variable (VSLM).
- Comandos de prueba y verificación de router (ping, traceroute, telnet, entre otros). Comandos de depuración en el router.

*Unidad formativa: Configuración e implementación de redes.*

*Código: 0555-UF02 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Implementación de redes de acceso local virtual:

- Redes de datos de acceso local virtual (VLAN). Equipamiento hardware. Switch.
- Elementos lógicos que componen un switch.
- Elementos visuales de información del switch. Leds en el switch.
- Configuración básica de un switch. Modos de funcionamiento del switch. Tipos de conmutación. Modos de acceso al switch.
- Verificación de la configuración.
- Tabla de direcciones MAC.
- Interconexión de switches. Enlaces troncales VLAN.
- Interconexión de VLANs. Router de interconexión.
- Implementación de redes WAN:
- Capa física de WAN.
- Protocolos de enlace de datos.
- Conexión a Internet: DSL (DSLAM), WIMAX, LMDS, vía satélite, UMTS (3G).
- Protocolo punto a punto (PPP). Arquitectura de capas.
- Protocolos de autenticación en PPP. Configuración de PPP y resolución de problemas.
- Frame Relay, tecnología e historia. Circuitos virtuales: VC, DLCI.
- Topologías Frame Relay. Configuración FR: LMI, ARP inverso.
- Direccionamiento público y privado: NAT, PAT. Configuración de NAT. Redireccionamiento de puertos.
- Verificación de conexiones WAN. Control de velocidad de acceso.
- Documentación de las intervenciones.

*Unidad formativa: Puesta en servicio y mantenimiento de redes.*

*Código: 0555-UF03 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Puesta en servicio de redes telemáticas:

- Instalaciones eléctricas asociadas. Elementos de protección.
- Arquitectura y modelos de redes jerárquicas.
- Red convergente. Características y tipología. Servicios.
- Certificación de redes. Equipos. Procedimientos.

- Integración de equipos informáticos y periféricos.
  - Procedimientos de instalación y configuración de equipos y software en entornos de redes WLANs y WANs.
  - Administración de la red con SNMP.
  - Técnicas de comprobación de conexión con redes exteriores, cableadas e inalámbricas. Herramientas software de verificación.
  - Puesta en servicio de redes telemáticas. Herramientas de configuración y pruebas de funcionamiento. Secuenciación de las fases del montaje.
  - Puntos de inspección y parámetros que hay que controlar. Elaboración de la documentación de puesta en servicio. Fichas y registros.
- Mantenimiento de redes telemáticas:
- Fallos en redes de datos. Tipos, direccionamientos, enrutamientos, ralentización del tráfico de datos. Otros. Características.
  - Elementos y puntos de control y verificación. Acciones de mantenimiento en cada punto de control.
  - Herramientas de monitorización: características. Monitorización de servicios, host y red. Aplicaciones de captura de tramas (Sniffers).
  - Analizadores de red. Sistemas de monitorización basados en SW Libre. Administración de la red con SNMP.
  - Protocolos IPv4, IPv6, entre otros.
  - Enrutamiento con IPv4, IPV6 y RIPng, entre otros.
  - Detección de averías hardware y software. Procedimientos. Sustitución y configuración de elementos defectuosos. Comprobación y puesta en servicio de la red telemática.

*Unidad formativa: Seguridad en las redes.*

*Código: 0555-UF04 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

Aplicación de técnicas de seguridad en la red:

- Normativa ISO/IEC 27002.
- Métodos de protección de redes. Identificación de vulnerabilidades.
- Amenazas a la seguridad.
- Administración de la seguridad en los routers. Conexiones SSH.
- Anulación de servicios e interfaces.
- Listas de Control de Acceso ACL: configuración de los distintos tipos de ACL. Verificación. Detección y resolución de problemas.
- Protocolo, IPsec. Características.
- Seguridad en redes VPN: características. Dispositivos de autenticación. Configuración.
- Plan integral de protección perimetral de las redes. Equipos y características de los sistemas de detección de intrusiones.

**Módulo Profesional: Sistemas de radiocomunicaciones**

**Código: 0556**

**Duración: 110 horas**

*Unidad formativa: Caracterización de señales de radiofrecuencia.*

*Código: 0556-UF01 (NA).*

*Duración: 50 horas.*

Caracterización de sistemas de transmisión:

- Tiempo- frecuencia.
  - Modos de transmisión.
  - Modulaciones analógicas.
  - Modulaciones digitales.
  - Transmisión con portadora múltiple COFDM.
  - Bandas y servicios de radiodifusión.
  - Sistemas de radio analógicos.
  - Sistemas de radio digital.
  - Parámetros en radiofrecuencia.
- Sistemas de radiocomunicaciones:
- Redes de comunicación por radiofrecuencia. Red de difusión.
  - Emisores, receptores, reemisores y radioenlaces analógicos y digitales.
  - Líneas de transmisión para radiofrecuencia.
  - Multiplexores, combinadores y distribuidores de RF.
  - Sistemas de conmutación automática.
  - Interfaces de conexión y elementos auxiliares.
  - Antenas y sistemas radiantes.
  - Reglamentación y estándares. Normativa de los sistemas de transmisión de radio y televisión.
- Introducción a la instrumentación:
- Generador de radiofrecuencia.
  - Medidor de campo.
  - Analizador de espectros.

*Unidad formativa: Instalación y mantenimiento de sistemas de radio-comunicaciones.*

*Código: 0556-UF02 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

Configuración de instalaciones fijas y unidades móviles:

- Configuración de redes de radiofrecuencia. Determinación de zonas de cobertura. Estructura de la red. Planificación de frecuencias y canales.
  - Diseño de sistemas emisores de radio. Condicionantes legales y técnicos. Elección del emplazamiento. Cálculos de la altura efectiva de la antena y potencia del transmisor.
  - Diseño de sistemas emisores y reemisores de televisión. Condicionantes técnicos. Elección del emplazamiento y estructura de las antenas. Cálculos: ganancia de antena receptora en el reemisor y de potencia del transmisor.
  - Diseño de radioenlaces.
  - Equipos de radioenlaces. Moduladores y transmóduladores. Procesadores de canal. Amplificadores. Accesorios.
  - Estructura de un centro emisor de radiofrecuencia. Equipamiento técnico principal y de reserva. Sistemas de telecontrol. Sistemas de alimentación.
  - Protección electrostática. Acondicionamiento ambiental.
  - Unidades móviles de radiocomunicaciones. Emisores, reemisores y radioenlaces móviles. Radioenlaces vía satélite, UMTS e IP. Unidades DSNG.
- Verificación del funcionamiento de sistemas de emisión y transmisión:
- Protocolos de puesta en servicio.
  - Equipos de telecontrol.
  - Protocolos de seguridad de los equipos.
  - Equipos de medida de sistemas de transmisión por radiofrecuencia.
  - Medidas y comprobaciones: procedimientos y técnicas de medida.
  - Medidas y parámetros de calidad. Respuesta en frecuencia. Ancho de banda. Potencias directa y reflejada. Medidas del sistema de alimentación.
  - Configuración de equipos de conmutación automática.
  - Procedimiento de puesta en servicio de la instalación.
- Mantenimiento de sistemas de transmisión:
- Clasificación de las averías según el sistema. Herramientas e instrumentación aplicada al mantenimiento. Medidas de parámetros.
  - Averías típicas en los sistemas de radiocomunicaciones.
  - Mantenimiento preventivo. Operaciones programadas. Criterios y puntos de revisión (Potencia, ROE, entre otros).
  - Inspección y evaluación del sistema.
  - Mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Sustitución de elementos de las instalaciones.
  - Ajustes y puesta a punto.
  - Parada y puesta en servicio de los equipos.
  - Documentación en el mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones.
  - Históricos de averías.
- Unidad formativa: Instalación de sistemas de transmisión. Riesgos laborales asociados y prevención medioambiental.*
- Código: 0556-UF03 (NA).*
- Duración: 20 horas.*
- Instalación de sistemas de transmisión de señales de radio y televisión:
- Técnicas específicas de montaje.
  - Instalación de los mástiles y fijación de las antenas. Alineación y orientación de antenas.
  - Líneas de transmisión. Conectores. Conexionado físico. Soldadura y engastado.
  - Montaje de soportes y elementos de sujeción.
  - Instalaciones eléctricas, protecciones y circuitos asociados.
  - Conexión de los equipos de emisión y transmisión. Red troncal.
  - Programas de control y supervisión del montaje.
- Prevención de riesgos laborales específicos en sistemas de radiocomunicaciones:
- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de radiocomunicaciones.
  - Factores y situaciones de riesgo.
  - Medios y equipos de protección.
  - Prevención y protección colectiva.
  - Normativa reguladora en gestión de residuos.

- Clasificación y almacenamiento de residuos.
- Tratamiento y recogida de residuos.

**Módulo Profesional: Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones**  
**Código: 0601**  
**Duración: 90**

*Unidad formativa: Gestión de proyectos. Fase de diseño.*  
*Código: 0601 - UF01 (NA).*  
*Duración: 30 horas.*

Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones:

- Anteproyecto o proyecto básico.
- Tipos de proyectos. Normativa para la elaboración y gestión de proyectos.
- Documentos básicos. Memoria. Planos. Otros. Pliego de condiciones. Presupuestos y medidas.
- Documentación de partida, cálculos, tablas, catálogos, entre otros.
- Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios (ICT).
- Certificados de fin de obra. Boletín de ICT. Manuales de instrucciones.

Elaboración de planos y esquemas de instalaciones de telecomunicaciones:

- Tipos de instalaciones. Espacios y recintos. Simbología de aplicación.
- Planos de proyecto edificación.
- Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.
- Escalas recomendables. Formatos.
- Planos de plantas. Plano de situación.
- Croquizado y esquemas. Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.
- Diseño asistido por ordenador. Interfaz de usuario. Elección del proceso de trabajo.
- Normas generales de representación. Márgenes y cajetín en los planos.
- Conceptos básicos de vistas normalizadas.
- Simbología normalizada. Leyendas.

Elaboración de presupuestos de instalaciones de telecomunicaciones:

- Documentación técnica.
- Determinación de unidades de obra.
- Mediciones. Técnicas.
- Operaciones de montaje de la instalación. Tiempos.
- Recursos propios y ajenos. Valoración.
- Cuadros de precios. Manejo de catálogos comerciales y bases de datos de fabricantes.
- Valoraciones por partidas. Costes de mano de obra, materiales y recursos.
- Programas informáticos para la elaboración de presupuestos.
- Planes de mantenimiento. Estudio de costes. Materiales y recursos.

*Unidad formativa: Gestión de proyectos. Fase de montaje y puesta en marcha.*

*Código: 0601 - UF02 (NA).*  
*Duración: 40 horas.*

Aplicación de técnicas de gestión en la fase de montaje:

- Interpretación de planes de montaje. Ejecución de planes.
  - Control de avance del montaje. Verificación. Programas informáticos para la gestión de proyectos.
  - Técnicas de gestión de personal aplicables al montaje. Gestión de materiales y elementos. Aprovisionamiento.
  - Indicadores de control del montaje.
  - Procedimientos de gestión del montaje.
  - Normativa de aplicación relativa a procesos de montaje.
- Planificación del montaje de instalaciones de telecomunicaciones:
- Proyectos de telecomunicaciones. El proyecto de obra.
  - Características técnicas y normativa para el montaje.
  - Identificación de las fases de la instalación para el montaje. Hitos. Diagrama de red del proyecto. Secuenciación de los procesos de montaje.
  - Identificación de las necesidades para cada fase del montaje. Relación de tareas.

-Determinación de recursos y medios materiales y técnicos. Subcontratación de actividades. Herramientas, equipos y elementos en el montaje de instalaciones.

-Identificación de actividades y caminos críticos. Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones.

-Asignación de tiempos y procesos. Seguimientos de actividades. Control de cargas de trabajo. Plazos de ejecución.

- Normas de prevención.
  - Resolución de contingencias.
  - Métodos de elaboración de planes de montaje.
- Planificación del aprovisionamiento para el montaje:
- Partes del proyecto aplicables al aprovisionamiento del montaje.
  - Aprovisionamiento de instalaciones de telecomunicaciones.
  - Diagramas de flujo. Detección de necesidades en el aprovisionamiento de equipos y elementos.
  - Puntos críticos de aprovisionamiento. Previsiones.
  - Normas de codificación. Trazabilidad de los materiales.
  - Identificación de las fases del montaje para el aprovisionamiento.

Interpretación de documentación técnica.

Recursos y medios técnicos. Subcontratación de actividades.

- Características del plan de mantenimiento. Recursos y medios.
- Métodos de elaboración de planes de aprovisionamiento.

Elaboración de manuales y documentos:

- Plan de prevención. Medidas en el montaje. Normativa de aplicación.

-Plan de emergencia. Pautas de actuación. Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas. Estudios básicos de seguridad.

-Plan de calidad. Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Normativa de gestión de la calidad. Interpretación y valoración de resultados. Plan de gestión medioambiental. Normativa de gestión medioambiental.

- Almacenamiento de residuos. Procedimientos de trazabilidad.
- Elaboración de manuales. Manual de servicio. Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones.
- Manual de puesta en marcha.
- Protocolos de pruebas. Protocolos de puesta en servicio. Documento memoria. Anexo de cálculos. Estructura. Características.
- Aplicaciones informáticas para elaboración de documentación.

*Unidad formativa: Gestión de proyectos. Fase de mantenimiento.*  
*Código: 0601 - UF03 (NA).*  
*Duración: 20 horas.*

Aplicación de técnicas de gestión al mantenimiento:

- Interpretación de planes de mantenimiento. Ejecución de planes.
  - Control de mantenimiento. Verificación. Programas informáticos para la gestión de proyectos.
  - Técnicas de gestión de personal aplicables al mantenimiento. Gestión de materiales y elementos. Aprovisionamiento.
  - Indicadores de control del mantenimiento.
  - Procedimientos de gestión de mantenimiento.
  - Normativa de aplicación relativa a procesos de mantenimiento.
- Planificación del mantenimiento de las instalaciones de telecomunicaciones:
- Puntos susceptibles de mantenimiento en instalaciones de telecomunicaciones. Tipos y características en cada instalación.
  - Planificación de aprovisionamiento. Recepción de materiales. Homologaciones.

-Tipos de mantenimiento: preventivo y correctivo. Otros.

-Técnicas de planificación de mantenimiento. Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.

-Parámetros de ajuste para la mejora del mantenimiento.

-Contenidos básicos de un plan de mantenimiento (datos generales, necesidades, calendario de revisiones y recambios y calendario de actuación, entre otros).

-Normas de calidad aplicables a los planes de mantenimiento.

-Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.

-Métodos de elaboración de planes de mantenimiento.

-Gestión de residuos. Plan de gestión de residuos.

-Procedimientos e indicadores de gestión.

Planificación del aprovisionamiento para el mantenimiento:

-Partes del proyecto aplicables al aprovisionamiento del mantenimiento.

-Aprovisionamiento de instalaciones de telecomunicaciones.

-Diagramas de flujo. Detección de necesidades en el aprovisionamiento de equipos y elementos.

-Puntos críticos de aprovisionamiento. Previsiones.

-Normas de codificación. Trazabilidad de los materiales.

-Identificación de las fases del mantenimiento para el aprovisionamiento. Interpretación de documentación técnica.

-Recursos y medios técnicos. Subcontratación de actividades.

- Características del plan de mantenimiento. Recursos y medios.
- Métodos de elaboración de planes de aprovisionamiento.
- Elaboración de manuales y documentos:
  - Plan de prevención. Medidas en el mantenimiento. Normativa de aplicación.
  - Plan de emergencia. Pautas de actuación. Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas. Estudios básicos de seguridad.
  - Plan de calidad. Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Normativa de gestión de la calidad. Interpretación y valoración de resultados. Plan de gestión medioambiental. Normativa de gestión medioambiental.
  - Almacenamiento de residuos. Procedimientos de trazabilidad.
  - Elaboración de manuales. Manual de servicio. Especificaciones técnicas de los elementos de las instalaciones.
  - Manual de servicio y mantenimiento.
  - Protocolos de pruebas. Protocolos de puesta en servicio. Documento memoria. Anexo de cálculos. Estructura. Características.
  - Aplicaciones informáticas para elaboración de documentación.

**Módulo Profesional: Desarrollo de aplicaciones informáticas**  
**Código: NA16**  
**Duración: 90 horas**

*Unidad formativa: Metodología de la programación.*

*Código: NA16-UF01 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

Metodología de la programación:

- Estructuras de datos: variables, registros, ficheros, matrices, listas, árboles.
- Programación estructurada: algoritmos, estructuras de control y programación modular.
- Representación gráfica de los algoritmos: ordinogramas y flujogramas.
- Pseudocódigo: reglas sintácticas y estructuras básicas.
- Lenguajes de programación. Tipología y características.
- Características de los lenguajes de programación estructurados.

*Unidad formativa: Programación orientada a objetos. Programación.*

*Código: NA16-UF02 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

Programación orientada a objetos. Programación.

- Características generales de la Programación Orientada a Objetos.
- Conceptos de Clase.
- Conceptos de Objetos.
- Propiedades.
- Métodos.
- Eventos.
- Características de la POO: Abstracción, Encapsulamiento, Modularidad, Polimorfismo, Herencia.
- Juego de instrucciones del lenguaje: función y sintaxis.
- Librerías y funciones básicas del entorno de desarrollo.
- Declaración y desarrollo de funciones de usuario.
- Estructuras dinámicas: punteros, listas, colas y árboles.
- Herramientas de desarrollo: compiladores, enlazadores, depuradores y librerías.
- Codificación y depuración de programas en lenguajes Orientados a Objetos: Visual NET, Java NET, C# y otros.

*Unidad formativa: Desarrollo de aplicaciones WEB.*

*Código: NA16-UF02 (NA).*

*Duración: 40 horas.*

Programación WEB:

- Lenguaje Html.
- PHP.
- Hojas de estilo CSS.
- Programación ASP.NET C(#)/SQL-Server.
- Servidor Web Dinámico: XAMPP.
- Diseño de páginas web basados en Portales de contenidos dinámicos Joomla: Instalación y configuración, Componentes, Módulo, usuarios, etc.
- Publicación de web en un Servidor Comercial.

**Módulo Profesional: Formación y orientación laboral**  
**Código: 0559**  
**Duración: 70 horas**

*Unidad formativa: Nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

*Código: 0559 - UF01 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales.
- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organización de la gestión de la prevención en la empresa.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad, ambientales, ergonómicas y psicosociales.
- Valoración del riesgo.
- Adopción de medidas preventivas: su planificación y control.
- Medidas de prevención y protección individual y colectiva.
- Plan de prevención y su contenido.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia de una PYME.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Urgencia médica / primeros auxilios. Conceptos básicos.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia y aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.

*Unidad formativa: Relaciones laborales y Seguridad Social.*

*Código: 0559 - UF02 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- El derecho del trabajo.
- Análisis de la relación laboral individual.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.
- Recibo de salarios.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Representación de los trabajadores.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable a un determinado ámbito profesional.
- Conflictos colectivos de trabajo.
- Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación, teletrabajo entre otros.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales entre otros.
- El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.
- Estructura del sistema de la Seguridad Social.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social.
- La Seguridad Social en los principales países de nuestro entorno.
- Concepto y situaciones protegibles en la protección por desempleo.

*Unidad formativa: Inserción laboral y resolución de conflictos.*

*Código: 0559 - UF03 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- El proceso de toma de decisiones.
- Definición y análisis de un sector profesional determinado dentro del ámbito territorial de su influencia, así como a nivel nacional.

–Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector dentro del ámbito territorial de su influencia, así como en el ámbito nacional y de la Unión Europea.

–Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.

–Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional. Identificación de los organismos locales, regionales, nacionales y europeos que facilitan dicha información.

–Identificación de itinerarios formativos en el ámbito local, regional, nacional y europeo.

–Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo: modelos de currículum vitae europeo y entrevistas de trabajo. Otros documentos que facilitan la movilidad de los trabajadores en el seno de la Unión Europea: documento de movilidad.

–Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

–Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

–Clases de equipos según las funciones que desempeñan.

–Características de un equipo de trabajo eficaz.

–Habilidades sociales. Técnicas de comunicación verbal y no verbal.

–Documentación utilizada en las reuniones de trabajo: convocatorias, actas y presentaciones.

–La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

–Conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

–Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación, arbitraje, juicio y negociación.

**Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora**

**Código: 0560**

**Duración: 70 horas**

*Unidad formativa: Fomento de la cultura emprendedora y generación de ideas.*

*Código: 0560 - UF01 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

–Cultura emprendedora: fomento del emprendimiento, intraemprendimiento y emprendimiento social. Técnicas para generar ideas de negocios.

–Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las empresas de informática y telecomunicaciones.

–Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

–La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones.

–El riesgo en la actividad emprendedora.

–Idea de negocio en el ámbito de una empresa de informática y telecomunicaciones.

–Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Carácter emprendedor.

–Competencias básicas de creatividad, de comunicación, de liderazgo, entre otras.

–Características de la persona creativa. Técnicas que fomentan la creatividad.

–Reconocimiento de los estilos de mando y dirección. Aplicación en los diferentes ámbitos de la empresa.

–Concepto de motivación. Técnicas de motivación y su aplicación.

–Reconocimiento de las competencias laborales y personales de un emprendedor y de una persona empleada del sector de la informática y las telecomunicaciones.

*Unidad formativa: Viabilidad económico-financiera de un plan de empresa.*

*Código: 0560 - UF02 (NA).*

*Duración: 30 horas.*

–La empresa como sistema. Funciones básicas de la empresa.

–Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones.

–Análisis del entorno general y específico de una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones.

–Relaciones de una PYME del sector de la informática y las telecomunicaciones.

–La empresa en el ámbito internacional. El derecho de libre establecimiento en el seno de la Unión Europea.

–Elaboración de un plan de empresa.

–Análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades de una empresa del sector.

–Contenidos de un Plan de Marketing.

–Identificación de las debilidades y fortalezas, DAFO.

–Tipos de empresa. Formas jurídicas.

–Elección de la forma jurídica.

–Descripción técnica del proceso productivo o la prestación del servicio. Recursos humanos.

–Definición de las fases de producción. Sistemas de mejora.

*Unidad formativa: Puesta en marcha de una empresa.*

*Código: 0560 - UF03 (NA).*

*Duración: 20 horas.*

–La fiscalidad en las empresas: peculiaridades del sistema fiscal de la Comunidad Foral de Navarra.

–Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

–Organismos e instituciones que asesoran en la constitución de una empresa.

–Concepto de contabilidad y nociones básicas.

–Concepto de función comercial y financiera.

–Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

–Obligaciones fiscales de las empresas.

–Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

–Gestión administrativa de una empresa de informática y telecomunicaciones.

## ANEXO 4

### Convalidaciones y exenciones

Convalidaciones entre módulos profesionales de títulos establecidos al amparo de la Ley Orgánica 1/1990 (LOGSE) y los establecidos en el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos al amparo de la Ley Orgánica 2/2006.

MÓDULOS PROFESIONALES INCLUIDOS EN CICLOS FORMATIVOS ESTABLECIDOS EN LOGSE 1/1990	MÓDULOS PROFESIONALES DEL CICLO FORMATIVO (LOE 2/2006): SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES E INFORMÁTICOS
Sistemas de telefonía	0713. Sistemas de telefonía fija y móvil
Sistemas de radio y televisión	0554. Sistemas de producción audiovisual
Arquitectura de equipos y sistemas informáticos	0552. Sistemas informáticos y redes locales
Sistemas operativos y lenguajes de programación	
Gestión del desarrollo de sistemas de telecomunicación e informáticos	0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones
Desarrollo de sistemas de telecomunicación e informática	0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones
	0553. Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones
Sistemas telemáticos	0555. Redes telemáticas
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	0560. Empresa e iniciativa emprendedora
Formación en centro de trabajo del título de Sistemas de telecomunicaciones e Informáticos	0561. Formación en centros de trabajo

## ANEXO 5

## Correspondencia entre módulos profesionales y unidades de competencia

## A) Correspondencia de las unidades de competencia con los módulos profesionales para su convalidación.

UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITADAS	MÓDULOS PROFESIONALES CONVALIDABLES
UC1184-3: Organizar y gestionar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios UC1186-3: Organizar y gestionar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios	0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones
UC1580-3: Gestionar y supervisar el montaje de sistemas de transmisión para radio y televisión en instalaciones fijas y unidades móviles UC1581-3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de sistemas de transmisión para radio y televisión en instalaciones fijas y unidades móviles	0556. Sistemas de radiocomunicaciones
UC1185-3: Supervisar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios UC1187-3: Supervisar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios	0552. Sistemas informáticos y redes locales 0553. Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones 0713. Sistemas de telefonía fija y móvil
UC1578-3: Gestionar y supervisar el montaje de sistemas de producción audiovisual en estudios y unidades móviles UC1579-3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de sistemas de producción audiovisual en estudios y unidades móviles	0554. Sistemas de producción audiovisual
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	0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones 0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones

## B) Correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia para su acreditación.

MÓDULOS PROFESIONALES SUPERADOS	UNIDADES DE COMPETENCIA ACREDITABLES
0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones	UC1184-3: Organizar y gestionar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios UC1186-3: Organizar y gestionar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios
0556. Sistemas de radiocomunicaciones	UC1580-3: Gestionar y supervisar el montaje de sistemas de transmisión para radio y televisión en instalaciones fijas y unidades móviles UC1581-3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de sistemas de transmisión para radio y televisión en instalaciones fijas y unidades móviles
0552. Sistemas informáticos y redes locales 0553. Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones 0713. Sistemas de telefonía fija y móvil	UC1185-3: Supervisar el montaje de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios UC1187-3: Supervisar el mantenimiento de las infraestructuras de telecomunicación y de redes de voz y datos en el entorno de edificios
0554. Sistemas de producción audiovisual	UC1578-3: Gestionar y supervisar el montaje de sistemas de producción audiovisual en estudios y unidades móviles UC1579-3: Gestionar y supervisar el mantenimiento de sistemas de producción audiovisual en estudios y unidades móviles
0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones. 0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones	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

## ANEXO 6

## Profesorado

## A) Atribución docente.

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones	• Sistemas Electrónicos	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0551. Elementos de sistemas de telecomunicaciones	• Sistemas Electrónicos	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0552. Sistemas informáticos y redes locales	• Equipos Electrónicos	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0553. Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones	• Equipos Electrónicos • Instalaciones Electrotécnicas	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0554. Sistemas de producción audiovisual	• Equipos Electrónicos	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0555. Redes telemáticas	• Sistemas Electrónicos	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0556. Sistemas de radiocomunicaciones	• Sistemas Electrónicos	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria
0557. Sistemas integrados y hogar digital	• Sistemas Electrónicos	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria • Profesores de Enseñanza Secundaria

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	CUERPO
0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones	• Sistemas Electrónicos	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria
	• Sistemas Electrotécnicos	• Profesores de Enseñanza Secundaria
0713. Sistemas de telefonía fija y móvil	• Equipos Electrónicos	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0558. Proyecto de Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos	• Sistemas Electrónicos	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria
	• Equipos Electrónicos	• Profesores de Enseñanza Secundaria
0559. Formación y orientación laboral	• Formación y Orientación Laboral	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
0560. Empresa e iniciativa emprendedora	• Formación Y Orientación Laboral	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria
NA01. Inglés I	• Inglés	• Profesores de Enseñanza Secundaria
NA15. Componentes y sistemas electrónicos	• Sistemas Electrónicos	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria
	• Equipos Electrónicos	• Profesores de Enseñanza Secundaria
NA16 Desarrollo de aplicaciones informáticas	• Sistemas Electrónicos	• Profesores Técnicos de Formación Profesional
	• Equipos Electrónicos	• Catedráticos de Enseñanza Secundaria
	• Informática	• Profesores de Enseñanza Secundaria

*B) Titulaciones equivalentes a efectos de docencia.*

CUERPOS	ESPECIALIDADES	TITULACIONES
Profesores de Enseñanza Secundaria	Formación y Orientación Laboral	–Diplomado en Ciencias Empresariales –Diplomado en Relaciones Laborales –Diplomado en Trabajo Social –Diplomado en Educación Social –Diplomado en Gestión y Administración Pública
	Sistemas Electrónicos Sistemas Electrotécnicos y Automáticos	–Diplomado en Radioelectrónica Naval –Ingeniero Técnico Aeronáutico, especialidad en Aeronavegación –Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas –Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad, especialidad en Electrónica Industrial –Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en todas sus especialidades

*C) Titulaciones requeridas para los centros privados.*

MÓDULOS PROFESIONALES	TITULACIONES
0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones 0551. Elementos de sistemas de telecomunicaciones 0555. Redes telemáticas 0556. Sistemas de radiocomunicaciones 0557. Sistemas integrados y hogar digital 0559. Formación y orientación laboral 0560. Empresa e iniciativa emprendedora 0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones NA01. Inglés I NA15. Componentes y sistemas electrónicos	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes a efectos de docencia
0552. Sistemas informáticos y redes locales 0553. Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones 0554. Sistemas de producción audiovisual 0558. Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos 0713. Sistemas de telefonía fija y móvil	Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes Diplomado, Ingeniero Técnico o Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente, u otros títulos equivalentes

ANEXO 7

*Espacios*

Espacio formativo:

Aula técnica
Taller de instalaciones electrotécnicas
Taller de sistemas automáticos
Aula polivalente