



# I. COMUNIDAD DE CASTILLA Y LEÓN

## A. DISPOSICIONES GENERALES

### CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN

*DECRETO 45/2013, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos en la Comunidad de Castilla y León.*

El artículo 73.1 del Estatuto de Autonomía de Castilla y León, atribuye a la Comunidad de Castilla y León la competencia de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con el derecho a la educación que todos los ciudadanos tienen, según lo establecido en el artículo 27 de la Constitución Española y las leyes orgánicas que lo desarrollan.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece en el artículo 10.1 que la Administración General del Estado, determinará los títulos y los certificados de profesionalidad, que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, determina en su artículo 39.6 que el Gobierno, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, define en el artículo 9, la estructura de los títulos de formación profesional, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social. El artículo 7 concreta los elementos que definen el perfil profesional de dichos títulos, que incluirá la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, las cualificaciones profesionales y, en su caso, las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en los títulos.

Por otro lado, el artículo 8 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, dispone que las Administraciones educativas establezcan los currículos correspondientes respetando lo en él dispuesto y en las normas que regulen las diferentes enseñanzas de formación profesional.

El Real Decreto-Ley 14/2012, de 20 de abril, de medidas urgentes de racionalización del gasto público en el ámbito educativo dispone en el artículo 5, que todas las disposiciones contempladas en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, a excepción de la disposición adicional séptima, serán de aplicación en el curso 2014/2015. Asimismo, los ciclos formativos de grado medio y grado superior cuya implantación estuviera prevista para el curso escolar 2012/2013 se implantarán en el curso escolar 2014-2015. No obstante,

establece la posibilidad de que las administraciones educativas anticipen la implantación de las medidas que consideren necesarias en los cursos anteriores, lo que se realiza en el presente decreto.

El Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos y se fijan sus enseñanzas mínimas, y dispone en el artículo 1, que sustituye a la regulación del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, contenida en el Real Decreto 622/1995, de 21 de abril.

El presente decreto establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos en la Comunidad de Castilla y León, teniendo en cuenta los principios generales que han de orientar la actividad educativa, según lo previsto en el artículo 1 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. Pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva de la Comunidad de Castilla y León.

En el proceso de elaboración de este decreto se ha recabado dictamen del Consejo Escolar de Castilla y León e informe del Consejo de Formación Profesional de Castilla y León.

En su virtud, la Junta de Castilla y León, a propuesta del Consejero de Educación, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión de 31 de julio de 2013

#### DISPONE

##### *Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.*

El presente decreto tiene por objeto establecer el currículo del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos en la Comunidad de Castilla y León.

##### *Artículo 2. Identificación del título.*

El título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos queda identificado en la Comunidad de Castilla y León por los elementos determinados en el artículo 2 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, por el que se establece el citado título y se fijan sus enseñanzas mínimas, y en el artículo 4 del Real Decreto 1027/2011, de 15 de julio, por el que se establece el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior, así como por un código, de la forma siguiente:

FAMILIA PROFESIONAL: Electricidad y Electrónica.

DENOMINACIÓN: Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

NIVEL: Formación Profesional de Grado Superior.

DURACIÓN: 2.000 horas.

REFERENTE EUROPEO: CINE-5b (Clasificación Internacional Normalizada de la Educación).

CÓDIGO: ELE02S.

NIVEL DEL MARCO ESPAÑOL DE CUALIFICACIONES PARA LA EDUCACIÓN SUPERIOR: Nivel 1 Técnico Superior.

*Artículo 3. Referentes de la formación.*

1. Los aspectos relativos al perfil profesional del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos determinado por la competencia general, por las competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título, así como los aspectos referentes al entorno profesional y la perspectiva del título en el sector o sectores, son los que se especifican en los artículos 3 a 8 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

2. El aspecto relativo al entorno productivo en Castilla y León es el que se determina en el Anexo I.

*Artículo 4. Objetivos generales.*

Los objetivos generales del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos son los establecidos en el artículo 9 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

*Artículo 5. Principios metodológicos generales.*

1. La metodología didáctica de las enseñanzas de formación profesional integrará los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos que en cada caso correspondan, con el fin de que el alumnado adquiera una visión global de los procesos productivos propios de la actividad profesional correspondiente.

2. Las enseñanzas de formación profesional para personas adultas se organizarán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

*Artículo 6. Módulos profesionales del ciclo formativo.*

Los módulos profesionales que componen el ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos son los establecidos en el artículo 10 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio:

- 0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones.
- 0551. Elementos 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.
- 0557. Sistemas integrados y hogar digital.
- 0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones.

- 0713. Sistemas de telefonía fija y móvil.
- 0558. Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos.
- 0559. Formación y orientación laboral.
- 0560. Empresa e iniciativa emprendedora.
- 0561. Formación en centros de trabajo.

*Artículo 7. Objetivos, contenidos, duración y orientaciones pedagógicas y metodológicas de cada módulo profesional.*

1. Los objetivos de los módulos profesionales relacionados en el artículo 6, expresados en términos de resultados de aprendizaje, y los criterios de evaluación, son los que se establecen en el Anexo I del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

2. Por su parte, los contenidos, la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas de los módulos profesionales «Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones», «Elementos de sistemas de telecomunicaciones», «Sistemas informáticos y redes locales», «Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones», «Sistemas de producción audiovisual», «Redes telemáticas», «Sistemas de radiocomunicaciones», «Sistemas integrados y hogar digital», «Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones», «Sistemas de telefonía fija y móvil», «Formación y orientación laboral» y «Empresa e iniciativa emprendedora», son los que se establecen en el Anexo II. Asimismo, en el citado Anexo se establece la duración y las orientaciones pedagógicas y metodológicas del módulo profesional «Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos», así como la duración del módulo profesional «Formación en centros de trabajo».

*Artículo 8. Módulos profesionales de «Formación en centros de trabajo» y «Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos».*

1. El programa formativo del módulo profesional de «Formación en centros de trabajo» será individualizado para cada alumno y se elaborará teniendo en cuenta las características del centro de trabajo. Deberá recoger las actividades formativas que permitan ejecutar o completar la competencia profesional correspondiente al título, los resultados de aprendizaje y los criterios de evaluación previstos en el Anexo I del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

2. El módulo profesional de «Proyecto de Sistemas de telecomunicaciones e informáticos» se definirá de acuerdo con las características de la actividad laboral del ámbito del ciclo formativo y con aspectos relativos al ejercicio profesional y a la gestión empresarial. Tendrá por objeto la integración de las diversas capacidades y conocimientos del currículo del ciclo formativo, contemplará las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con el título, y deberá ajustarse a los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación previstos en el Anexo I del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

El departamento de la familia profesional de Electricidad y Electrónica determinará, en el marco de la programación general anual, los proyectos que se propondrán para su desarrollo por el alumnado. Los proyectos también podrán ser propuestos por el alumnado, en cuyo caso se requerirá la aceptación del departamento.

Con carácter general, el módulo profesional de «Proyecto de Sistemas de telecomunicaciones e informáticos» se desarrollará simultáneamente al módulo profesional de «Formación en centros de trabajo», salvo que concurren otras circunstancias que no lo permitan.

El módulo profesional de «Proyecto de Sistemas de telecomunicaciones e informáticos» puede ser equivalente con el desarrollo de un proyecto de innovación, en el que participe el alumnado, cuando tenga un componente integrador de los contenidos de los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo.

*Artículo 9. Organización y distribución horaria.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, cuando se oferte en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos. Su distribución en cada uno de ellos y la asignación horaria semanal se recoge en el Anexo III.

2. El período de realización del módulo profesional de «Formación en centros de trabajo» establecido en el Anexo III para el tercer trimestre, podrá comenzar en el segundo trimestre si han transcurrido veintidós semanas lectivas a contar desde el inicio del curso escolar.

*Artículo 10. Adaptaciones curriculares.*

1. Con objeto de ofrecer a todas las personas la oportunidad de adquirir una formación básica, ampliar y renovar sus conocimientos, habilidades y destrezas de modo permanente y facilitar el acceso a las enseñanzas de formación profesional, la consejería competente en materia de educación podrá flexibilizar la oferta del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos permitiendo, principalmente a las personas adultas, la posibilidad de combinar el estudio y la formación con la actividad laboral o con otras actividades, respondiendo así a las necesidades e intereses personales.

2. También se podrá adecuar las enseñanzas de este ciclo formativo a las características de la educación a distancia, así como a las características del alumnado con necesidades específicas, de apoyo educativo para que se garantice su acceso, permanencia y progresión en el ciclo formativo.

*Artículo 11. Accesos y vinculación a otros estudios, y correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia.*

El acceso y vinculación a otros estudios, y la correspondencia de los módulos profesionales con las unidades de competencia son los que se establecen en el Capítulo IV del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

*Artículo 12. Enseñanzas impartidas en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otras comunidades autónomas.*

1. Teniendo en cuenta que la promoción de la enseñanza y el aprendizaje de lenguas y de la diversidad lingüística debe de constituir una prioridad de la acción comunitaria en el ámbito de la educación y la formación, la consejería competente en materia de educación podrá autorizar que todos o determinados módulos profesionales del currículo se impartan en lenguas extranjeras o en lenguas cooficiales de otra comunidad autónoma, sin perjuicio

de lo que se establezca en su normativa específica y sin que ello suponga modificación del currículo establecido en el presente decreto.

2. Los centros autorizados deberán incluir en su proyecto educativo los elementos más significativos de su proyecto lingüístico autorizado.

*Artículo 13. Oferta a distancia del título.*

1. Los módulos profesionales que forman las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos podrán ofertarse a distancia, siempre que se garantice que el alumnado puede conseguir los resultados de aprendizaje de los mismos, de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, y en este decreto.

2. La consejería competente en materia de educación establecerá los módulos profesionales susceptibles de ser impartidos a distancia y el porcentaje de horas de cada uno de ellos que tienen que impartirse en régimen presencial.

*Artículo 14. Requisitos de los centros para impartir estas enseñanzas.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que ofrezcan enseñanzas conducentes a la obtención del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos se ajustarán a lo establecido en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación y en las normas que lo desarrollen, y en todo caso, deberán cumplir los requisitos que se establecen en el artículo 46 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, en el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, en este decreto y en lo establecido en la normativa que los desarrolle.

*Artículo 15. Profesorado.*

Los aspectos referentes al profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, relacionados en el artículo 6, son los establecidos en el artículo 12 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

*Artículo 16. Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas del ciclo formativo de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos son los establecidos en el artículo 11 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

*Artículo 17. Autonomía de los centros.*

1. Los centros educativos dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, de organización y de gestión económica, para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional. Los centros autorizados para impartir el ciclo formativo concretarán y desarrollarán el currículo mediante las programaciones didácticas de cada uno de los módulos profesionales que componen el ciclo formativo en los términos establecidos en el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, en este decreto, en el marco general del proyecto educativo de centro y en función de las características del alumnado y de su entorno productivo.

2. La consejería competente en materia de educación favorecerá la elaboración de proyectos de innovación, así como de modelos de programación docente y de materiales didácticos que faciliten al profesorado el desarrollo del currículo.

3. Los centros, en el ejercicio de su autonomía, podrán desarrollar experiencias, planes de trabajo, formas de organización o ampliación del horario escolar en los términos que establezca la consejería competente en materia de educación, sin que, en ningún caso, se impongan aportaciones ni exigencias a las familias o al alumnado.

#### DISPOSICIONES ADICIONALES

##### *Primera. Calendario de implantación.*

1. La implantación del currículo establecido en este decreto tendrá lugar en el curso escolar 2013/2014 para el primer curso del ciclo formativo y en el curso escolar 2014/2015 para el segundo curso del ciclo formativo.

2. El alumnado de primer curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos», que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Decreto 85/2003, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León, que deba repetir en el curso 2013/2014, se matriculará de acuerdo con el nuevo currículo, teniendo en cuenta su calendario de implantación.

3. En el curso 2013/2014, el alumnado de segundo curso del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos», que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Decreto 85/2003, de 31 de julio, y tenga módulos profesionales pendientes de primero se matriculará, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que el alumnado venía cursando. En este caso, se arbitrarán las medidas adecuadas que permitan la recuperación de las enseñanzas correspondientes.

4. En el curso 2014/2015, el alumnado del ciclo formativo de grado superior «Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos», que cursó estas enseñanzas de acuerdo al currículo establecido en el Decreto 85/2003, de 31 de julio, y tenga módulos profesionales pendientes de segundo curso se podrán matricular, excepcionalmente, de estos módulos profesionales de acuerdo con el currículo que el alumnado venía cursando.

5. A efecto de lo indicado en los apartados 3 y 4, el Departamento de Familia Profesional propondrá al alumnado un plan de trabajo, con expresión de las capacidades terminales y los criterios de evaluación exigibles y de las actividades recomendadas, y programarán pruebas parciales y finales para evaluar los módulos profesionales pendientes.

##### *Segunda. Titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales.*

1. Las titulaciones equivalentes y vinculación con capacitaciones profesionales son las que se establecen en la disposición adicional tercera del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

2. La formación establecida en el presente decreto en el módulo profesional de «Formación y orientación laboral», incluye un mínimo de 50 horas, que capacita para llevar a cabo responsabilidades profesionales equivalentes a las que precisan las actividades de nivel básico en prevención de riesgos laborales, establecidas en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

*Tercera. Certificación académica de superación del nivel básico en prevención de riesgos laborales.*

La consejería competente en materia de educación expedirá una certificación académica de la formación de nivel básico en prevención de riesgos laborales, al alumnado que haya superado el bloque B del módulo profesional «Formación y orientación laboral», de acuerdo con el procedimiento que se establezca al efecto.

*Cuarta. Equivalencia a efectos de docencia en los procedimientos selectivos de ingreso en el Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional.*

En los procesos selectivos convocados por la consejería competente en materia de educación, el Título de Técnico Superior o de Técnico Especialista se declara equivalente a los exigidos para el acceso al Cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional, cuando el titulado haya ejercido como profesor interino en centros educativos públicos dependientes de la citada consejería y en la especialidad docente a la que pretenda acceder durante un período mínimo de dos años antes del 31 de agosto de 2007.

*Quinta. Accesibilidad universal en las enseñanzas de este título.*

La consejería competente en materia de educación adoptará las medidas necesarias para que el alumnado pueda acceder y cursar este ciclo formativo en las condiciones establecidas en la disposición final décima de la Ley 51/2003, de 2 de diciembre, de igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad.

*Sexta. Autorización de los centros educativos.*

Todos los centros de titularidad pública o privada que, en la fecha de entrada en vigor de este decreto, tengan autorizadas enseñanzas conducentes a la obtención del Título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, regulado en el Real Decreto 622/1995, de 21 de abril, quedarán autorizados para impartir el Título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos que se establece en el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

#### DISPOSICIÓN DEROGATORIA

*Derogación normativa.*

Queda derogado el Decreto 85/2003, de 31 de julio, por el que se establece el currículo correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León y cuantas disposiciones de igual o inferior rango se opongan a lo establecido en el presente decreto.



## DISPOSICIONES FINALES

### *Primera. Desarrollo normativo.*

Se faculta al titular de la consejería competente en materia de educación para dictar cuantas disposiciones sean precisas para la interpretación, aplicación y desarrollo de lo dispuesto en este decreto.

### *Segunda. Entrada en vigor.*

El presente decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial de Castilla y León».

Valladolid, 31 de julio de 2013.

*El Presidente de la Junta  
de Castilla y León,*  
Fdo.: JUAN VICENTE HERRERA CAMPO

*El Consejero de Educación,*  
Fdo.: JUAN JOSÉ MATEOS OTERO

**ANEXO I****ENTORNO PRODUCTIVO DE CASTILLA Y LEÓN**

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 comunes de telecomunicaciones, sistemas de seguridad electrónica, redes de comunicación vía cable o vía radio, 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.

Para posibilitar las comunicaciones de forma eficiente, será necesario disponer de la infraestructura de red necesaria para el transporte de información (video, voz y datos). La evolución 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 radiocomunicaciones como medios de transporte de cualquier tipo de información, tecnologías que deben convivir además con las infraestructuras existentes en la actualidad.

La gran extensión geográfica de nuestra comunidad y la dispersión de su población hacen que las comunicaciones y la distribución de la señal de radio, TV, banda ancha y telefonía móvil sea particularmente compleja, siendo necesario en muchos casos, la utilización de técnicas y procedimientos concretos para la integración de estos sistemas, así como el uso de equipamiento de comprobación y medida específico, para lo que se precisan técnicos superiores con la cualificación que aporta este ciclo.

Una parte importante de la actividad económica en nuestra comunidad se sustenta en instalaciones alejadas de los grandes núcleos de población: granjas agropecuarias, centros de turismo rural, centrales de producción de energía: minicentrales hidráulicas, instalaciones eólicas y fotovoltaicas y centros de captación y tratamiento de aguas. Las comunicaciones en este tipo de instalaciones son especialmente relevantes en cuanto a seguridad (video-vigilancia), control remoto de instalaciones, configuración remota de equipos, toma y registro de datos.

Las estaciones base de telefonía móvil, tienen gran importancia ya que dan cobertura telefónica a toda la comunidad y también permiten llevar la banda ancha a zonas donde no llega la ADSL y de manera particular en esta comunidad, mediante la utilización de la tecnología WIMAX-LMDS que comparte ubicación con algunas estaciones base telefonía móvil.

Por otro lado la integración de equipos y sistemas, tanto informáticos como de telecomunicación, conlleva un cambio en los procesos tradicionales de comunicación, dando lugar a la convergencia en una única red: voz, video y datos que se transmiten sobre la misma infraestructura física. Criterios de calidad de servicio y de organización en colas de prioridad establecen, ya en el presente, las pautas que deben seguir las comunicaciones.

Por otra parte, el envejecimiento de la población debido al aumento de la esperanza de vida en nuestra Comunidad, y la ayuda a las personas con algún tipo de discapacidad, harán que los sistemas integrados en sus hogares faciliten y hagan más cómoda y segura su vida cotidiana, requiriendo de técnicos altamente cualificados para su instalación, configuración, y mantenimiento.

Igualmente, el sector del turismo, en alza en nuestra comunidad, requiere de medios de control, confort y seguridad que también deberán ser instalados, configurados y mantenidos por dichos técnicos altamente cualificados.

Este ciclo capacita al futuro profesional a desarrollar proyectos, a gestionar, a configurar y supervisar la instalación y el mantenimiento de los sistemas de seguridad (video-vigilancia), control remoto de instalaciones y equipos, configuración remota de equipos y toma y registro de muestras.

## ANEXO II

### CONTENIDOS, DURACIÓN Y ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS Y METODOLÓGICAS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES

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

**Equivalencia en créditos ECTS: 8**

**Código: 0525**

*Duración: 128 horas*

*Contenidos:*

1. 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. Canales y programas.
- Elementos y equipos de cabecera. Características. Equipos específicos.
- Relación de los equipos de cabecera con los conjuntos de captación. Equipamiento eléctrico: protecciones y toma de tierra. Amplificadores de FI. Moduladores. Tipos y características. Otros.
- Identificación sobre planos de los distintos tipos de redes. Simbología de los elementos. Distribución de señales. Leyenda en planos. Red duplicada. Topología de la red: árbol-rama, cascada y estrella.
- Sistemas de distribución. Canalizaciones e infraestructura de distribución. Derivadores. Repartidores/Distribuidores. Tipos y características. Canalización principal.

- Tipos de Instalaciones de ICT. Instalaciones de recepción y distribución de televisión y radio. Red de dispersión. Red interior de usuario. BAT y PAU. Canalización secundaria, canalización interior de usuario.
  - Tipos de instalaciones de telefonía interior e intercomunicación.
2. Configuración de infraestructuras de telecomunicaciones para señales de radiodifusión sonora y televisión:
- Características del edificio o complejo urbano de instalación. Unifamiliares y edificios de viviendas.
  - Elementos de captación: ubicación sobre planos. Tipos de cubierta: plana y con pendiente/s.
  - Cálculo de los parámetros de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Ganancia necesaria en las antenas. Niveles de señal en las tomas de usuario. Características de la red: respuesta amplitud/frecuencia en canal y en banda, desacoplo entre tomas.
  - Elección de los elementos de captación según normativa de aplicación. Ganancia necesaria en las antenas. Elección del sistema captador. Catálogos de fabricantes.
  - Elección de los elementos y equipos de cabecera según características técnicas. Niveles máximos de salida de acuerdo con la legislación vigente. Catálogos de fabricantes.
  - Elección del sistema de distribución. Atenuación de la red de distribución y dispersión. Elección del equipamiento de la red. Elección de amplificadores. Atenuación en la red interior de usuario.
  - Configuración del cableado. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado. Punto a punto. Tipos de cables de interior y de exterior. Características. Conectores. Tipos y características.
  - 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.
3. Caracterización de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio básico de telefonía y redes digitales:
- Proyecto técnico. Documentación relacionada. Normativa de aplicación.
  - Red interior. Identificación de tramos que la integran. Elementos y equipos que componen la red interior. BAT, PAU y PTR.
  - Identificación y características del método de enlace al inmueble. Registros de entrada. Ubicación sobre planos. Registro de enlace. Registro principal.

- Elementos de conexión. Puntos de interconexión. Puntos de distribución. Regletas. Tipos y características.
  - Elementos y características de la Red digital de servicios integrados. Acceso básico y Acceso primario. Configuración del cableado en RDSI. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado. Punto a punto.
  - Elección de elementos de interfonía. Sistemas de videoportería. Elementos y equipos. Tipos y características. Tipos de cableado. Registros y canalizaciones.
  - Interpretación de planos. Ubicación de los elementos de la red.
4. 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.
  - Viviendas, locales, oficinas y estancias comunes del edificio.
  - Determinación de líneas y usos. Identificación de los tipos de accesos.
  - Redes de cables de pares y redes de cables de pares trenzados.
  - Cableado para redes digitales. Dimensionado de las redes. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado. Punto a punto.
  - Dimensionado de la red de distribución. Estimaciones de ampliación. Normativa vigente.
  - Determinación de las redes de dispersión e interior de usuario. Dimensionado. Normativa vigente.
  - Terminadores de red. Ubicación física. PAU y BAT.
  - 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.
5. 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. Árbol-rama y estrella. Red de alimentación.
  - 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. Red de distribución por cable coaxial. Red de distribución por fibra óptica. Tipos y características.
  - Métodos y técnicas de determinación de los elementos de conexión en los puntos de terminación de red. Distribuidor inductivo. Roseta. Conectores. Tipos y características.
  - Reglamentación y especificaciones mínimas de telecomunicaciones en las edificaciones. Previsión de la demanda. Dimensionado de la red de distribución. Dimensionado de la red de dispersión. Mínimo de tomas por usuario. Red interior de usuario.
6. 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.
  - Distribuidores de cableado: distribuidor de campus, distribuidor de edificio, distribuidor de planta. Cuartos de cableado, bastidores y armarios «rack». Características.
  - Interferencias sobre redes de datos.
  - Separaciones y distancias mínimas con otras instalaciones.
  - Selección de equipos y elementos de la red. Canalizaciones. Cableados. Bandejas para los tendidos de cableados. Fibra óptica.
  - Sistemas de cableado de Voz y Datos. Cableado de campus, cableado vertical, cableado horizontal.
  - Elementos y equipos de los recintos de telecomunicaciones. Características. Suelo Técnico.
  - Esquemas de distribución de equipamiento en «racks». Accesorios. Distribución de paneles de conexión:
    - Paneles de voz: paneles de extensiones, verticales de voz, horizontales de voz.
    - Paneles de datos: paneles de FO, verticales de datos, horizontales de datos.
  - Sistema de etiquetado de tomas y paneles.
  - 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.
  - Normativas para sistemas de cableado estructurado. Normativa TIA-EIA. Certificación del sistema de cableado estructurado.

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

- Elementos y mecanismos en las instalaciones eléctricas. Aplicación en recintos de ICT. Sistema de puesta a tierra. Sección de los cables. Conexionado a los equipos.
- Dimensionado de los mecanismos y elementos de la instalación. Dispositivos de mando y protección. Función. Magnetotérmico. Diferencial. Otros.
- Alimentación de amplificadores en la red de distribución.
- Instalaciones comunes en viviendas y edificios. Alimentación eléctrica trifásica. Separación en circuitos monofásicos. Canalizaciones desde cuarto de contadores a recintos. Canalizaciones de reserva. Espacio de reserva en cuarto de contadores eléctricos.
- Cuadros de mando y protección. Distribución de elementos.
- Configuración de los cuadros de protección en recintos.
- Instalación eléctrica dedicada al sistema de cableado estructurado. Instalación eléctrica mínima. Instalación eléctrica extendida. Entrada en servicio del suministro de reserva.
- 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 pedagógicas y metodológicas.*

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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Definir las especificaciones de la instalación y ubicación de los equipos.
- Determinar los recursos necesarios, equipos y elementos.
- Elaboración de 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.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), d), e) y o) del ciclo formativo, y las competencias a), b) y d) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Identificación de tipologías de instalaciones para la captación, adaptación y distribución de señales de radio y TV, y de las infraestructuras de las redes de voz y datos en el entorno de edificios.
- Dimensionado de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones.
- Interpretación y realización de esquemas y croquis.
- Dimensionado de los elementos y equipos.
- Selección de los equipos y elementos que componen una instalación.
- Descripción del funcionamiento y estructura de las instalaciones eléctricas de uso en telecomunicaciones.
- Identificación de instalaciones eléctricas mediante esquemas normalizados.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental será transversal en los contenidos tratados en el módulo.

**Módulo profesional: Elementos de sistemas de telecomunicaciones.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 8**

**Código: 0551**

*Duración: 160 horas*

*Contenidos:*

1. Caracterización de los sistemas de telecomunicaciones:

- Principios básicos de electrónica:
  - Magnitudes eléctricas.
  - Circuitos básicos en CC y CA. Medidas.
  - Elementos pasivos: resistencias, condensadores, bobinas. Códigos de identificación.
  - Dispositivos semiconductores.
  - Interpretación de esquemas electrónicos.
- Dispositivos básicos de telecomunicaciones:
  - Amplificadores. Ganancia de un amplificador. El Amplificador operacional. Circuitos básicos. Osciladores. Osciladores integrados.
  - PLLs: configuraciones básicas y aplicaciones. Consideraciones de diseño. Clasificación.
  - Bloques de circuito. Sintetizadores de frecuencia. Moduladores. Demoduladores. Filtros y adaptadores de impedancia. Multiplexores. Otros.
- Sistemas de alimentación. Fuentes lineales y conmutadas.
- Sistemas autónomos de alimentación. SAI, supresores de sobretensiones. Otros.
- Señales analógicas y digitales. Espectro en frecuencia de una señal. Armónicos.
- Modulación electrónica. Modulaciones analógicas y digitales. Conceptos básicos.
- 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.
  - Visualización y análisis de señales de entrada y salida. Interpretación de resultados.
2. 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. Diagrama de radiación, directividad, ganancia, polarización, otros.
  - Tipos de antenas. Aplicaciones. Características.
  - Elementos de las antenas. Función.
  - Diagramas de radiación:
    - Antenas de transmisión. Características.
    - Antenas de recepción. Características.
3. Evaluación de las prestaciones de los medios guiados de transmisión:
- Transmisión de señales eléctricas. Par de cobre. Cables UTP y STP. Características. Categorías y aplicaciones.
  - 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. 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.
  - Propagación de señales. Atenuaciones y pérdidas. Reflexión de señales.
  - Interferencias y ruido: Ruido blanco, Interferencia Electromagnética (EMI), Interferencia por Radiofrecuencia, Diafonía.

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

- Medidas en potencia y en tensión en líneas de transmisión. Decibelios.
- Sistemas de medida de señales eléctricas. El polímetro.
- Sistemas de medida de señales de baja frecuencia. El osciloscopio.
- Sistemas de medida de señales de radiofrecuencia. Analizador de espectros.
- Equipos de medida de señales ópticas.
- Equipos de medidas en pares de cobre. El reflectómetro en el dominio de tiempo, TDR. Certificador de cableado.
- 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.

5. 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 de sonido: el decibelio.
- Respuesta en frecuencia.
- Digitalización y codificación de señales. Codecs.
- Parámetros de señales digitales. Frecuencia de muestreo.
- 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 pedagógicas y metodológicas.*

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 y 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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Calcular características de las instalaciones de telecomunicaciones.
- Dimensionar los equipos de diversas instalaciones de telecomunicaciones.
- Medir parámetros de calidad y aceptación de equipos.
- Dimensionar elementos auxiliares de las instalaciones y equipos de telecomunicaciones.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), d) y e) del ciclo formativo, y las competencias b) y d) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Descripción de las señales de audio y vídeo. Visualización y medida de sus parámetros fundamentales.
- Identificación de los diferentes tipos de modulación electrónica, sus características y las aplicaciones de cada uno.

- Medida de los parámetros de señales moduladas.
- Descripción, en los bloques, del funcionamiento y las aplicaciones de los dispositivos electrónicos utilizados en equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Descripción de las señales electromagnéticas. Visualización y medida de sus parámetros fundamentales.
- Identificación de los medios de propagación de señales de radiofrecuencia no guiados y la distribución de frecuencias y bandas del espectro electromagnético.
- Descripción de las líneas de transmisión de señales eléctricas, electromagnéticas y ópticas utilizadas en radiofrecuencia, sus aplicaciones y características.
- Montaje y conexionado de líneas de transmisión eléctricas, electromagnéticas y ópticas.
- Descripción de los equipos y técnicas de medida de señales de telecomunicaciones.
- Medida de parámetros de calidad en líneas de transmisión.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental será transversal en los contenidos tratados en el módulo.

**Módulo profesional: Sistemas informáticos y redes locales.****Equivalencia en créditos ECTS: 11****Código: 0552**

*Duración: 224 horas*

**Contenidos:****1. Selección de equipos informáticos de telecomunicaciones:**

- Principios digitales fundamentales que caracterizan los componentes de los sistemas de telecomunicación e informáticos: Álgebra de Boole y puertas lógicas. Diseño de circuitos combinacionales. Herramientas software de diseño y simulación por ordenador de circuitos digitales.
- Sistemas digitales en la arquitectura hardware de un equipo informático:
  - Sistemas digitales combinacionales de la ruta de datos, y aritmético-lógicos: codificadores, decodificadores, multiplexores, demultiplexores, comparadores, generadores/detectores de paridad, sumadores/restadores, otros, ALUs.
  - Sistemas digitales secuenciales: flip-flops, registros y contadores. Sistemas asíncronos y síncronos; estudio y diseño básico.
  - Memorias. Tipos, organización, expansión y mapas de memorias.

- Sistemas digitales microprogramables: PLD's, microprocesadores y microcontroladores.
  - Características y análisis de las necesidades informáticas de los sistemas de telecomunicación según su entorno.
  - Arquitectura hardware de un sistema informático. Principio de funcionamiento de un computador. Tipos de computadores.
  - Subsistemas de E/S. Controladores, sistemas de bus.
  - Elementos hardware de un sistema informático. Características y tipología.
  - Dispositivos de almacenamiento. Tipología, instalación y configuración. RAID. Niveles RAID de discos duros más comunes en PCs.
  - Fuentes de alimentación.
  - Software en un sistema informático. Software propietario y software libre.
  - Sistemas operativos: concepto. Aplicaciones informáticas.
  - Periféricos: características y tipología.
  - Equipamientos y tecnologías aplicadas a sistemas informáticos de telecomunicaciones.
2. Configuración de equipos informáticos de telecomunicaciones:
- Documentación técnica de los componentes. Placas base y chipsets, procesadores, entre otros.
  - Fases de montaje de sistemas informáticos.
  - Montaje y ensamblado de elementos internos y periféricos. Herramientas de montaje. Precauciones a tener en cuenta.
  - Configuración de la BIOS del PC. EFI-UEFI.
  - Instalación de sistemas operativos. Planificación de la instalación. Herramientas para la administración de discos duros. Gestores de arranque, realización de imágenes de particiones.
  - Instalación de controladores de elementos del sistema informático.
  - Configuración de equipo informático.
  - Verificación del equipo. Comprobación de las conexiones. Códigos POST.
  - Control del proceso de instalación y montaje de elementos de un equipo informático.
  - Diagnóstico y control del equipo informático mediante herramientas software.

**3. Configuración de sistemas informáticos para servicios y funciones específicas:**

- Configuración de sistemas informáticos aplicados a telecomunicaciones. Arquitectura cliente-servidor y arquitectura peer to peer. Planificación de servicios y funciones. Servicios DHCP, DNS, HTTP, FTTP, entre otros. Administración y configuración de los sistemas operativos. Administración de servicios. Instalación de programas. Gestión de procesos. Gestión de recursos.
- Gestión de usuarios y administración de permisos. Gestión y sistemas de ficheros. Automatización de tareas. Procesos por lotes.
- Herramientas del sistema operativo. Herramientas de virtualización y simulación de sistemas.
- Máquinas virtuales, creación, instalación individual y en red de las mismas. Recursos compartidos. Software para creación de máquinas virtuales.
- Procedimientos supervisión e implantación de software. Ciclo de implantación: instalación, configuración, verificación y ajuste. Técnicas de verificación de sistemas informáticos de telecomunicaciones.

**4. Integración de redes de datos:**

- Redes de datos. Elementos de la red. Topologías y estructura. Tipos de redes de datos. LAN, WLAN, MAN, WAN. Tecnologías Ethernet.
- Descripción y tramas.
- Protocolos de comunicación y uso de modelos en capas. Modelos TCP/IP y OSI:
  - La capa física: Medios y señalización.
  - La capa de enlace de datos. Tarjetas de red, la NIC.
  - La capa de red. Dirección lógica, la IP. Protocolo de resolución de direcciones, el ARP.
  - La capa de transporte: Protocolos TCP y UDP. Puertos.
  - La capa de aplicación. Protocolos más comunes.
- 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.
- Software para simulación de redes, subredes y enrutamientos.

**5. 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: Routers, punto de acceso, repetidores, puente, WDS, entre otros.
- Seguridad y protección de redes inalámbricas. Configuración. Denegación de servicios (DOS). Ataques. Sistemas de encriptado. WEP, WEPA, AES, TKIP, entre otros.
- Procedimientos de verificación de redes inalámbricas. Técnicas y aparatos de medida.

**6. 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. Protocolo ICMP. Herramientas de monitorización de hardware y software.
- Rendimiento de los sistemas y cargas de trabajo (benchmark). Simulación de cargas de equipos en producción. Consumo de recursos.
- Planes de puesta en servicio de redes locales. Software de aplicación.
- Técnicas de verificación de redes LAN y WLAN.
- Documentación. Hojas de trabajo.

**7. Mantenimiento de sistemas informáticos y redes:**

- Tipologías de las averías.
- Planes de mantenimiento de sistemas informáticos de telecomunicaciones y redes locales de datos. Mantenimiento preventivo. Seguridad en los sistemas informáticos, medio físico, y seguridad en la información. Virus.
- 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. Precauciones. Verificación de la compatibilidad de los elementos sustituidos.
- Reinstalación de software.
- Copias de seguridad. Planificación. Automatización. Restauración.
- Documentación de averías. Históricos.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional 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.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- 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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Dimensionar los sistemas, elementos y equipos que componen un sistema informático.
- Seleccionar equipos y elementos de equipos informáticos.
- Configurar equipos informáticos y sus funciones específicas, para sistemas de telecomunicaciones.
- Instalar, programar y mantener sistemas y redes de datos.
- Implementar redes de área local en sistemas de telecomunicaciones.
- Integrar equipos informáticos en sistemas de telecomunicaciones.
- Verificar la funcionalidad de la red de datos y 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.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), g), k), l) y m) del ciclo formativo, y las competencias b), d), f), i), j) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Interpretación de la documentación técnica, manuales técnicos asociados a los elementos físicos, lógicos y de conectividad de un sistema informático aplicado a telecomunicaciones.
- Identificación de elementos hardware y software que componen un sistema informático aplicado a telecomunicaciones.
- Selección de los equipos y elementos que componen un sistema.
- Montaje y configuración de equipos informáticos utilizados en instalaciones de telecomunicaciones.
- Identificación de topologías de instalaciones de redes de datos.
- Montaje de los sistemas informáticos y redes de datos.
- Configuración de sistemas informáticos de telecomunicaciones y redes de datos.
- Puesta en servicio equipos informáticos y redes de datos asociados a telecomunicaciones.
- Actualización y mantenimiento de sistemas informáticos y redes de datos asociados a telecomunicaciones.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental será transversal en los contenidos tratados en el módulo.

Para impartir adecuadamente el módulo profesional se deberían temporizar los contenidos de la siguiente manera:

- El primer tercio de las horas del módulo se deberán dedicar a los contenidos de electrónica digital, necesarios para sentar las bases adecuadas para comprender los principios que caracterizan a los elementos y componentes de los equipos de telecomunicación e informáticos.
- El segundo tercio a los contenidos referentes a los equipos y sistemas informáticos, su caracterización, su montaje y configuración con el software necesario para su instalación y correcto funcionamiento, así como su servicio en tareas y funciones específicas.
- Y el último tercer tercio a los contenidos referentes a Integración de redes de datos alámbricas e inalámbricas, así como puesta en servicio y mantenimiento de sistemas informáticos y redes.

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

**Equivalencia en créditos ECTS: 8**

**Código: 0553**

*Duración: 128 horas*

*Contenidos:*

1. Replanteo de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

- Verificación de datos. Proyecto técnico. Memoria. Comprobación de las especificaciones. Planos. Revisiones. Otros.
- Descripción de la edificación. Recintos. Características de los recintos por dominio de ubicación. Arqueta de entrada. Recinto inferior. Recinto superior. Otros. Patinillo de instalaciones. Registros de enlace, secundarios, de paso, de terminación de red y de toma.
- 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.

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

- Proyecto técnico. Memoria. Planos. Materiales y herramientas para el montaje de elementos accesorios de antenas. Mástiles. Torretas. Anclaje de bases soporte de torretas. Estructuras especiales. Protecciones anticaídas. Arriostramiento. Zapatas de hormigón en cubierta o a nivel de planta baja.
- Técnicas de montaje de soportes, accesorios y elementos de fijación de antenas. Procesos: montaje en superficie horizontal o en superficie vertical.
- 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.
  - Técnicas de pelado de cable coaxial y de colocación de conectores. Conexión de cables a mecanismos.
  - Amplificadores de mástil (preamplificadores).
  - Conexión eléctrico. Tomas de tierra.
  - Normas de seguridad y prevención de riesgos. Trabajos en interior de edificios. Trabajos en el exterior.
3. 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. Conversores, Separadores. Amplificadores de FI. Moduladores. Otros. Descripción del funcionamiento.
  - Equipamiento eléctrico: protecciones y toma de tierra. Técnicas de montaje de cuadros eléctricos para los recintos. Anillo de tierra. Barra de conexiones.
  - Verificación de las características de la instalación. Nivel máximo. Impedancia. Técnicas de comprobación de niveles de salida para las señales de RF y FI en cabecera.
  - Configuración de los elementos de cabecera. Configuración local.
4. Instalación de los elementos de la red de distribución para señales de radio y televisión:
- Proyecto técnico. Memoria. Planos y Pliego de Condiciones.
  - 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 amplificadores de línea. Ecuación.
  - Técnicas de montaje de tomas de usuario, bases y puntos de acceso.
  - Técnicas de conexión de cableado. Fibra óptica. Conectores.

- Técnicas de verificación de las características de la instalación. Equipos y aparatos de medida y comprobación.
- Normas de seguridad personal y de los equipos.

5. Instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía disponible al público:

- Proyecto técnico. Memoria. Planos y Pliego de condiciones.
- Características del método de enlace de los operadores de telecomunicaciones. Descripción. Red de alimentación.
- Elementos para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Punto de interconexión. Registro principal. Técnicas de montaje.
- 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 videoportería. Placas de calle. Porteros GSM. Videoporteros.

6. Instalación de infraestructuras de redes de banda ancha:

- Proyecto técnico. Memoria. Planos. Pliego de Condiciones. Descripción de la edificación. Descripción de los servicios. Previsión de demanda. Otros.
- Medios guiados. Acceso al servicio de telecomunicaciones de banda ancha. Cableado estructurado. Conexionado 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.

7. 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. Legislación vigente.
- Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT. Tipos de instaladores. Equipamiento mínimo, de acuerdo con la legislación vigente.
- 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. Protocolos de pruebas normalizados de acuerdo con la legislación vigente. Boletín de instalación de telecomunicaciones, normalizado, de acuerdo con la legislación vigente. Licencia de primera ocupación.

8. 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.
- Operaciones de mantenimiento. Contratos de mantenimiento.
- Documentación de las intervenciones realizadas. Históricos de averías.

9. Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de telefonía. Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de RTV terrestre o por satélite y a los sistemas de telecomunicaciones de banda ancha vía cable o vía radio.

- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento. Trabajos en altura.
- Equipos de protección individual. Características y criterios de utilización. Protección colectiva. Medios y equipos de protección.
- Normativa reguladora en gestión de residuos.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional 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.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Interpretar normativas relacionadas con las infraestructuras de telecomunicaciones.
- Interpretar planos y esquemas.
- Identificar y seleccionar equipos y elementos de la instalación.
- Montar, instalar, configurar y ampliar infraestructuras de telecomunicaciones.
- Poner en servicio y mantener sistemas de infraestructuras de telecomunicaciones.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Replanteo de la instalación y ubicación de los equipos de infraestructuras de telecomunicaciones.
- Configuración de la instalación, seleccionando y dimensionando los equipos y elementos que la componen.
- Montaje de las instalaciones e infraestructuras de telecomunicaciones.
- Mantenimiento de las instalaciones e infraestructuras de telecomunicaciones.
- Verificación de la funcionalidad de la instalación y equipos.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales g), h), i), j), k) y m) del ciclo formativo, y las competencias f), g), h), i), j) y k) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

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

- Respetar y hacer cumplir la normativa correspondiente en el diseño y en el desarrollo de la instalación.
- Seleccionar equipos y elementos que componen una instalación.
- Realizar el montaje de las instalaciones, equipos, sistemas e infraestructuras.
- Realizar la configuración y puesta en servicio.
- Aplicar planes de mantenimiento.
- Proponer hipótesis de disfunción en las instalaciones y elaborar procedimientos para la localización de averías.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental será transversal en los contenidos tratados en el módulo.

**Módulo profesional: Sistemas de producción audiovisual.****Equivalencia en créditos ECTS: 10****Código: 0554***Duración: 147 horas**Contenidos:***1. Caracterización de equipos técnicos de sonido:**

- Características técnicas y parámetros de calidad de sonido: Magnitudes del sonido. Decibelio.
- Medidas de las señales de sonido. Sonómetro. Respuesta en frecuencia, distorsión, impedancia, relación S/N, separación entre canales.
- Micrófonos. Tipos y características técnicas. Micrófonos dinámicos. Micrófonos de condensador. Micrófonos inalámbricos. Micrófonos electret. Alimentación phantom. Directividad. Aplicaciones. Líneas de transmisión y conectores de audio.
- Procesadores de sonido. Amplificadores. Ecualizadores. Filtros crossover.
- Generadores de efectos mezcladores. Otros. Puertas de ruido. Procesadores de dinámica. Compresores y expansores. Adaptadores y codificadores telefónicos. Mezcladores. Procesadores de surround. Aplicaciones.
- Grabadores y reproductores de audio. Grabación magnética y óptica. Compresión digital de audio. Sistemas CD, MP3, DAT, Minidisc, magnetófonos, entre otros. Grabación sobre memorias de estado sólido. Características técnicas y parámetros de calidad de cada uno de los sistemas.

- Altavoces y difusores acústicos. Altavoces dinámicos, electrostáticos y piezoeléctricos. Bocinas de sonorización. Tipos y características técnicas. Aplicaciones. Cajas acústicas.
- Interconexión de equipos de audio. Interfaces. Líneas y conectores de instalaciones de sonido. Características y aplicaciones.

## 2. Configuración de instalaciones de sonido:

- Sistemas de sonorización centralizada. Equipamiento de cabecera. Distribución en impedancia constante y tensión constante. Aplicaciones. Megafonía de seguridad y emergencia. Instalaciones en edificios públicos. Normativa.
- Sistemas de sonorización distribuida. Central de sonorización. Etapas de potencia. Mandos de control. Aplicaciones.
- Instalaciones de audio para conferencias y salas de reuniones. Distribución en anillo y estrella. Amplificadores automáticos y con prioridad. Puestos de conferenciante y presidente.
- Instalaciones de sonido para espectáculos. Selección de equipamiento. Configuración de mesas de mezcla. Agrupamientos y envíos auxiliares. Mesas de monitores. Monitorización y sonorización para el público (PA).
- Sonorización monoamplificada y multiamplificada. Clusters de voces. Arrays lineales. Software de mezclas de audio.
- Instalaciones de sonido para estudios de grabación. Acondicionamiento y aislamiento acústico. Equipamiento técnico. Sistemas de grabación multipista.
- Consolas de control digital. Preamplificadores. Monitorización. Software de aplicación. Configuración del sistema.
- Estudios de radio. Estructura básica. Locutorio. Control de producción. Sala de edición. Control central. Acondicionamiento acústico y ambiental.
- Equipamiento y configuración. Mesas de mezclas para radiodifusión. Matrices y selectores.
- Enrutamiento e interconexión de estudios. Paneles de interconexión. Servidores de audio. Distribución del servicio mediante redes de datos. Servidores y codificadores de streaming. Conexión con el centro emisor.
- Acústica de recintos. Condicionantes. Reverberación. Eco. Reflexiones. Sonorización en recintos cerrados y al aire libre. Equipos y técnicas de medida de parámetros acústicos. Sonómetro. Analizador de tiempo real (RTA). Medidor de reverberación.
- Diseño de instalaciones acústicas.
- Elección de la tecnología y estructura del sistema. Croquis. Esquemas.

- Cálculo de instalaciones acústicas. Cálculo de parámetros. Coeficientes de reverberación en salas. RT60.
  - Asociación de altavoces. Potencia de amplificación.
  - Documentación técnica de sistemas de sonido.
3. Caracterización de equipos técnicos de vídeo:
- Tecnologías de vídeo analógico y digital.
  - Formatos e Interfaces de conexión de equipos de vídeo analógico. Vídeo compuesto. Y/C. Vídeo por componentes. RGB.
  - Formatos e interfaces de conexión de equipos de vídeo digital. SDI. HD- SDI. SDTI. HDMI. Firewire, entre otras.
  - Compresión digital de imágenes. Sistemas MPEG y Wavelet.
  - Cámaras de televisión. Tipos y características técnicas. Diagrama de bloques. Unidad de control de cámara (CCU). Ajustes y configuraciones. Conectividad. Aplicaciones.
  - Monitores de vídeo. Diagrama de bloques. Sistemas de monitorización múltiple. Conectividad. Aplicaciones.
  - Grabadores y reproductores de vídeo. Grabación magnética y óptica. Sistemas de grabación analógicos y digitales. Magnetoscopios.
  - DVD. Almacenamiento sobre soporte informático. Servidores de vídeo. Funcionamiento y características técnicas.
  - Generadores de sincronismos, logotipos y señales de prueba. Distribuidores de vídeo. Matrices y selectores. Secuenciadores. Sincronizadores de cuadro. Conversores A/D. Tituladoras y generadores de efectos. Mezcladores de vídeo. Controladores de edición.
  - Líneas y conectores de instalaciones de imagen. Características y aplicaciones.
4. Configuración de instalaciones de imagen:
- Sistemas de circuito cerrado de televisión. Estructura y equipamiento. Estudios de televisión. Estructura básica. Configuración.
  - Platós de televisión. Tipos. Función y estructura básica. Equipamiento técnico. Configuración de cámaras para plató. Robotización de cámaras. Monitorización. Teleprompters. Escenarios virtuales. Tipos. Funcionamiento y características técnicas.
  - Control de producción. Estructura básica. Control técnico de cámaras y sonido. Control de realización. Equipamiento y configuración.
  - Postproducción. Edición. Tipos. Sistemas de edición lineal y no lineal.

- Edición por ordenador. Equipamiento físico. Manejo de programas de edición. Configuración hardware y software de sistemas de edición por ordenador.
- Redes de edición. Sistemas de almacenamiento compartido. Salas de cambio de formato. Funcionamiento, estructura y equipamiento.
- Control central técnico. Control de continuidad. Sistemas de continuidad automática. Funcionamiento, estructura y equipamiento.
- Sistemas de televisión informatizados. Flujo de trabajo. Funcionamiento, estructura y equipamiento.
- Unidades móviles de televisión. Unidades ENG y DSNG. Unidades de producción ligera (EFP, PEL).
- Aspectos de diseño. Estructura y equipamiento.
- Instalaciones auxiliares en sistemas de imagen. Sistemas de iluminación para televisión y espectáculos. Lámparas. Proyectoros. Sistemas de suspensión. Sistemas de regulación y control. Control analógico y DMX. Consolas de control de iluminación. Splitters DMX. Características técnicas y parámetros de calidad.
- Sistemas de sonido e intercomunicación. Estructura. Equipamiento. Sistemas a dos y cuatro hilos. Integración con los sistemas de imagen.
- Análisis de necesidades y condicionantes. Parámetros de decisión. Ubicación de equipos y líneas. Elección de la tecnología y estructura del sistema. Croquis.
- Selección de equipamiento en sistemas de imagen. Análisis de prestaciones y necesidades. Compatibilidad entre equipos.
- Documentación técnica de sistemas de imagen. Memoria. Planos de ubicación de equipos y líneas. Diagramas de bloques. Esquemas eléctricos. Simbología específica. Listas de materiales y conexiones.

#### 5. Montaje de sistemas de imagen y sonido:

- Técnicas específicas de montaje. Interpretación de esquemas y planos. Identificación de los diferentes sistemas a instalar. Identificación del equipamiento. Herramientas y útiles para el montaje. Herramientas específicas. (pelacables para cable coaxial y engastadoras, entre otras). Comprobadores de cableado.
- Ubicación de equipos y líneas. Replanteo de la instalación. Cumplimentación de documentación. Emplazamiento de altavoces y micrófonos. Montaje en rack. Montaje sobre parrilla y trust. Accesorios de fijación.
- Conexión físico. Conectores, cables y etiquetado. Soldadura y crimpado. Ordenación y maceado de cables.
- 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.

**6. Puesta en servicio de sistemas de imagen y sonido:**

- Equipos de medida de sistemas de sonido. Analizador de tiempo real (RTA). Analizador de espectros de audio. Medidor de reverberación. Medidor de distorsión. Voltímetro RMS. Vúmetro. Picómetro. Osciloscopio. Multímetro. Generador de baja frecuencia.
- Medidas en sistemas de sonido. Potencia. Distorsión. Niveles de señal. Respuesta en frecuencia. Relación s/n. Tiempo de reverberación en salas (RT60). Ecuación de salas. Diafonía.
- Equipos de medida de sistemas de imagen. Monitor de forma de onda. Vectorscopio. Analizador de espectros. Osciloscopio. Generador de cartas de ajuste.
- Medidas en sistemas de imagen. Niveles de señal. Fase de crominancia. Respuesta en frecuencia. Distorsión. Relación Y/C. Diagrama de ojo. Relación señal/ruido (s/n). Jitter. Gamut. Patrón de Lightning.
- Planificación de la puesta en servicio. División funcional de la instalación. Definición de puntos de control. Acciones a realizar en cada punto de inspección. Seguimiento de señales patrón. Comprobación funcional.
- Configuración de sistemas de imagen y sonido. Análisis de documentación de fabricantes. Instalación de elementos opcionales. Ajustes iniciales. Instalación de programas de aplicación. Configuración de equipos y modos de trabajo. Integración de sistemas de audio, vídeo y auxiliares.
- Documentación de la puesta en servicio. Plan de puesta en servicio. Protocolo de comprobación. Informe de puesta en marcha.

**7. Mantenimiento de sistemas de imagen y sonido:**

- Mantenimiento preventivo de sistemas de imagen y sonido. Comprobación de parámetros de calidad de señales. Limpieza de mandos y controles. Ajustes de servicio periódico. Limpieza de elementos mecánicos. Sustitución de piezas de desgaste.
- 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. Medidas de protección personal y del sistema.
- Plan de mantenimiento preventivo.
- Averías típicas en sistemas de imagen y sonido. Averías electrónicas. Averías de origen mecánico. Averías por fatiga de materiales. Desadaptaciones. Fallos de conexión. Lazos de tierra. Interferencias eléctricas y magnéticas.
- Localización de averías en sistemas de sonido e imagen. Inspección visual. Interpretación de síntomas. Análisis del funcionamiento de la instalación. Planteamiento de hipótesis de posibles causas. Medidas de comprobación. Diagnóstico de causas. Localización del elemento defectuoso. Verificación de la causa de la avería. Sustitución de elementos defectuosos. Puesta en marcha del sistema. Comprobación de funcionamiento. Documentación de la intervención. Históricos de averías.

8. 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 pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional capacita para desempeñar las funciones de análisis, configuración, supervisión, montaje y mantenimiento de sistemas de imagen y sonido.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Configurar instalaciones de megafonía y sonorización.
- Configurar estudios de radio y televisión.
- Identificar y seleccionar equipos y elementos de la instalación.
- Montar instalaciones de megafonía y sonorización.
- 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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Definición de las especificaciones y características de la instalación y ubicación de los equipos.
- Configuración de la instalación, seleccionando y dimensionando los equipos y elementos que la componen, y cumpliendo la normativa vigente.
- Desarrollo, coordinación y supervisión de intervenciones de montaje y/o mantenimiento de las instalaciones y equipos en sistemas de imagen y sonido.
- Replanteo de la instalación para el montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- Montaje de infraestructuras de sonido e imagen.

- Mantenimiento de sistemas de imagen y sonido.
- Diseño y ejecución de las operaciones de comprobación, ajuste o sustitución de sus elementos y reprogramación de los equipos.
- Verificación de la funcionalidad de la instalación y puesta en marcha.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), d), e), f), h), i), j), k), l), m), n), ñ) y o) del ciclo formativo, y las competencias b), d), e), f), g), h), i), j), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- 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 las instalaciones.
- Seleccionar los equipos y elementos que componen una instalación.
- Configurar equipos e 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.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental será transversal en los contenidos tratados en el módulo.

**Módulo profesional: Redes telemáticas.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 9**

**Código: 0555**

*Duración: 147 horas*

*Contenidos:*

1. Configuración de routers:

- Función de un router en una red de datos.
- Elementos hardware y software que componen un router. Arquitectura interna. Interfaces. Sistema operativo del router. Archivo de configuración.

- Medios de transmisión utilizados en las interfaces de un router.
  - Protocolo de arranque del router. Secuencia de arranque del router.
  - Modos de acceso al router. Modo web. Acceso por consola. Otros accesos. Usuarios y contraseñas.
  - 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 (VLSM).
  - Comandos de prueba y verificación de router (ping, traceroute, telnet, entre otros). Comandos de depuración en el router.
2. Implementación de redes de acceso local virtual:
- Redes de datos de acceso local virtual (VLAN). Equipamiento hardware. Switch.
  - Elementos lógicos que componen un switch. IOS. Archivos de configuración.
  - Archivos de VLANs.
  - 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.
  - Topologías redundantes. El protocolo Spanning Tree (STP).
  - Interconexión de VLANs. Router de interconexión.
  - La red interna. División en subredes. Correspondencia con las VLAN.
3. Implementación de redes WAN:
- Capa física de WAN.
  - Protocolos de enlace de datos.
  - Enlaces dedicados: E1, E3, RDSI, RTB.

- Conexión a Internet: DSL (DSLAM), WIMAX, LMDS, vía satélite, UMTS (3G). Conexión por cable (cable Modem). Inalámbricos. Metro Ethernet.
  - 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.
  - DHCP, funcionamiento. Asignación Manual, estática, dinámica. Configuración DHCP: servidor, cliente.
  - Direccionamiento público y privado: NAT, PAT. Configuración de NAT. Redireccionamiento de puertos.
  - Verificación de conexiones WAN. Control de velocidad de acceso.
  - Proveedores de Servicios de internet. Soporte Técnico.
  - Documentación de las intervenciones.
4. Puesta en servicio de redes telemáticas:
- Instalaciones eléctricas asociadas. Elementos de protección.
  - Arquitectura y modelos de redes jerárquicas.
  - Red convergente. Características y tipología. Servicios. Dispositivos para datos, voz y vídeo.
  - 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.
5. Aplicación de técnicas de seguridad en la red:
- Normativa ISO/IEC 27002.
  - Métodos de protección de redes. Identificación de vulnerabilidades.
  - Amenazas a la seguridad. Tipos de ataques a redes: Reconocimiento acceso, DoS, DdoS. Otros.

- 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. Acceso remoto.
- Seguridad perimetral: elementos básicos de la seguridad perimetral. Zonas desmilitarizadas (DMZ).
- Firewall. Filtrado de tráfico.

#### 6. Mantenimiento de redes telemáticas:

- Fallos en redes de datos. Tipos, direccionamientos, enrutamientos, ralentización del tráfico de datos. Otros. Características.
- Averías en los elementos electrónicos. Averías software. Procedimiento de recuperación de contraseña.
- 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. Actualización de elementos hardware y software. Comprobación y puesta en servicio de la red telemática.

#### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

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 la 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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Definición de las características de la instalación y ubicación de los equipos.
- Determinación de los recursos necesarios, seleccionando y dimensionando los equipos y elementos que las componen.
- Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones de implementación y mantenimiento de las instalaciones y equipos.
- Replanteo de la instalación y configuración para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- Gestión del mantenimiento de instalaciones y sistemas, planificando las operaciones de comprobación, ajuste o sustitución de sus elementos y reprogramación de los equipos.
- Elaboración de especificaciones de montaje, protocolo de pruebas, manual de instrucciones de servicio y mantenimiento.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), ñ) y o) del ciclo formativo, y las competencias b), d), e), f), g), h), j), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Identificar topologías de instalaciones de redes telemáticas (VLAN, WLAN y WAN).
- Seleccionar equipos y elementos de conexionado y acceso a las redes de datos.
- Instalar y verificar las instalaciones tipo.

- Aplicar procedimientos de configuración, programación y puesta en marcha.
- Desarrollar hipótesis de disfunción en las instalaciones y elaborar procedimientos para la localización de averías.
- Identificar elementos, equipos y desarrollo de procesos de montaje.
- Planificar el montaje y conexionado de sistemas telemáticos.
- Aplicar planes de mantenimiento.
- Diagnosticar averías y reparar y configurar los elementos averiados.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental será transversal en los contenidos tratados en el módulo.

**Módulo profesional: Sistemas de radiocomunicaciones.****Equivalencia en créditos ECTS: 9****Código: 0556***Duración: 128 horas**Contenidos:***1. 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. Cuadro nacional de asignación de frecuencias.
- Sistemas de radio analógicos.
- Sistemas de radio digital.
- Sistemas de televisión.
- Redes de comunicación por radiofrecuencia. Red de difusión. Red punto a punto y red punto multipunto.
- Emisores, receptores, reemisores y radioenlaces analógicos y digitales.
- Líneas de transmisión para radiofrecuencia. Tipos y características.
- Multiplexores, combinadores y distribuidores de RF. Tipos en función de las potencias de trabajo.
- Sistemas de conmutación automática. Tipos: avería, programada, otras.

- Interfaces de conexión y elementos auxiliares. Puerto serie, USB, otros.
  - Antenas y sistemas radiantes. Configuraciones.
  - Parámetros en sistemas de radiofrecuencia. ROE, PIRE, BER, MER, Relación señal-ruido, otros. Atenuación en espacio libre, absorción debida a obstáculos.
  - Reglamentación y estándares. Normativa de los sistemas de transmisión de radio y televisión.
2. 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. Estructura soporte de los sistemas radiantes.
  - Protección electrostática. Acondicionamiento ambiental.
  - Unidades móviles de radiocomunicaciones. Emisores, reemisores y radioenlaces móviles. Radioenlaces vía satélite, UMTS e IP. Unidades DSNG.
3. 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. Conexión física. Soldadura y engastado.
  - Montaje de soportes y elementos de sujeción. Legislación vigente.
  - Instalaciones eléctricas, protecciones y circuitos asociados.
  - Conexión de los equipos de emisión y transmisión. Red troncal.
  - Programas de control y supervisión del montaje.

**4. 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. Medidor de campo, analizador de espectro, vatímetro (tipos), otros.
- Medidas y comprobaciones: procedimientos y técnicas de medida.
- Medidas y parámetros de calidad. Respuesta en frecuencia. Ancho de banda. Potencias directa y reflejada (ROE). Medidas del sistema de alimentación.
- Configuración de equipos de conmutación automática.
- Procedimiento de puesta en servicio de la instalación.

**5. 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. Sincronización GPS en emisores de TDT.
- 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. Analizadores de redes con medida de distancia fallo.
- 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.

**6. Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:**

- Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de radiocomunicaciones.
- Factores y situaciones de riesgo. Precauciones específicas en el acceso a las estructuras soporte de los sistemas radiantes en emisores de alta potencia.
- 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. Documentación de entrega de residuos en planta de reciclaje.

### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional capacita para desempeñar las funciones de análisis, desarrollo, supervisión, montaje y mantenimiento de sistemas de transmisión para radio y televisión.

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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Definición de características de la instalación y ubicación de los equipos.
- Selección y dimensionamiento de los equipos y elementos.
- Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones de montaje y/o mantenimiento de las instalaciones y equipos en infraestructuras de radiocomunicaciones fijas y móviles.
- Replanteo de la instalación para garantizar la viabilidad del montaje, resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias.
- Desarrollo, coordinación y supervisión del montaje de equipos fijos y móviles para la transmisión y radiodifusión de señales de radio y televisión.

- Mantenimiento y reparación de instalaciones de radiocomunicaciones fijas y móviles.
- Planificación de la puesta en marcha de la instalación.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), d), e), f), g), h), i), j), k), l) m), n), ñ) y o) del ciclo formativo, y las competencias b), d), e), f), g), h), j), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Identificar tipologías de instalaciones y equipos para la emisión y reemisión de señales de radio y televisión.
- Configurar las instalaciones.
- Instalar sistemas de radiocomunicaciones.
- Verificar la puesta en marcha de instalaciones de radiocomunicaciones.
- Elaborar de planes de mantenimiento.
- Desarrollar de planes básicos de seguridad en las operaciones y protección ambiental.

#### **Módulo profesional: Sistemas integrados y hogar digital.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 7**

**Código: 0557**

*Duración: 96 horas*

*Contenidos:*

##### 1. Caracterización de las infraestructuras del hogar digital (IHD):

- Niveles de aplicación digital en edificios inteligentes y hogar digital. Inmótica y Domótica. Escalabilidad y ampliaciones. Servicios asociados. Aplicaciones en los distintos ámbitos: ahorro energético, confort, seguridad y aplicaciones en el ámbito de las comunicaciones. Componentes del servicio. Modalidades y tecnologías que los soportan.
- Estructuras de las redes interiores. Red de área doméstica (HAN). Red de datos, Red de seguridad, Red multimedia, Red domótica, otras. Arquitecturas de las redes domóticas/inmóticas: centralizada, descentralizada, distribuida, otras. Topologías y usos: estrella, en Bus, en Anillo, otras. Medio de transmisión/Bus: cableado propio, compartido, inalámbrico, otros. Convergencia con los elementos de la ICT.
- Buses de interconexión de datos. Buses específicos. Protocolos.

- Medios y equipos de acceso remoto. Características.
  - Criterios de selección de interfaces y pasarelas residenciales. Tipos. Servidores locales y remotos.
  - Características y funcionalidades de los servicios. Servicios ofrecidos por los operarios de telecomunicaciones (Comunicaciones, seguridad, entretenimiento, etc.).
  - Normativa de aplicación a las áreas y sistemas de edificios inteligentes.
2. Integración de sistemas multimedia y de comunicaciones de red:
- Características de los streaming de audio y de vídeo. Codecs. Protocolos de transmisión. 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. Sintonizadores de radio IP.
  - Amplificadores/decodificadores audio IP.
  - Integración con servicios multimedia. Servidores multimedia. Distribuidores de música y vídeo. Home cinema.
  - IPTV. Características. Anchos de banda. Pasarelas DVB a IP. Aplicaciones.
  - 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. Módulos de acceso condicional (CAM). Decodificadores VoD (Video bajo demanda). Receptores IPTV. Interfaces de visualización de IPTV. Estándar compatible. DLNA. Otros.
  - Software de reproducción de vídeo. Formatos.
  - Accesos a contenidos audiovisuales. Pasarela multimedia. Características técnicas. Configuración.
  - Interfaces. Sistemas de televisión interactiva. Estándares.
  - Configuración de dispositivos fijos y móviles de comunicaciones unificadas. Videoconferencia. Telefonía. Mensajes multimedia. Otros.
3. Instalación de sistemas de seguridad:
- Conexión de equipos y elementos de seguridad, cableados e inalámbricos, y centrales de alarma. Sensores y detectores. Tipos y características. Buses de comunicación.

- Programación de centralitas de alarmas (intrusión y técnicas, entre otras). Software de supervisión y control remoto. Instalación y configuración.
  - Configuración de módulos de integración en redes LAN y WAN.
  - Instalación de programas de gestión de CRA (central receptora de alarmas). Normativa de aplicación. Ley de seguridad privada, ley de protección de datos, otras.
  - Configuración de equipos de transmisión (vía satélite, GSM/GPRS, TCP/IP, entre otros).
  - Transmisión de señales de alarma vía satélite. Equipos. Constelaciones satelitales. Recepción en estaciones terrenas. Monitorización en web de señales vía satélite. Software de recepción y decodificación de señales. Direccinamientos. Decodificación e interpretación.
  - Integración de sistemas de posicionamiento y seguimiento. Centros de control.
  - Elaboración de documentación.
4. 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. Comprobadores de instalaciones y equipos CCTV.
  - Sistemas de videovigilancia. Monitores. Cámaras analógicas. Cámaras IP. Ópticas y accesorios. Control remoto de los equipos. 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. Sistemas de credenciales. Accesorios.
  - Configuración de sistemas de grabación digital, directa (DAS, DVR), almacenamiento compartido en red (NAS) y áreas de almacenamiento en red (SAN), entre otros. Modos de grabación: continua, por tiempo, por eventos, otros.
  - Configuración de equipos y servidores de comunicación. Integración en red. Configuración de dispositivos inalámbricos. Configuración de dispositivos móviles de visualización y control. Integración con redes inalámbricas: WiFi, WiMax, UMTS, entre otras.
  - Elaboración de documentación.
5. Integración de dispositivos de automatización:
- Convergencia de servicios en edificios inteligentes. Automatización básica. Integración con distintos sistemas.
  - Sensores y actuadores. Transductores. Tipos y principios básicos de funcionamiento. Receptores. Conexión de elementos y dispositivos IP y no IP. Características. Configuración de redes de control y automatización.

Buses domóticos (Konnex, LonTalk, Zigbee, LCN, otros). Protocolos Estándar y propietarios.

- Conexión de centralitas y módulos de gestión. Conexión de sensores y actuadores.
- Implementación de pasarelas de control. Software de aplicación y configuración. Pasarelas de software abierto (OSGI). Configuración de servidores OPC (OLE for Process Control). Sistemas de acceso remoto. Acceso fijo y móvil mediante redes públicas. Interfaces de control remoto y telecontrol.

6. 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 control y verificación.
- Técnicas de monitorización de redes y sistemas.
- Planes de mantenimiento en sistemas de edificios inteligentes.
- Documentación de las intervenciones realizadas. Históricos de averías.

7. 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 pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria 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.

La definición de estas funciones incluye aspectos 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 de seguridad, CCTV y control de accesos.
- 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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Configuración de la instalación, cumpliendo la normativa vigente y requerimientos del anteproyecto o cliente.
- Desarrollo, coordinación y supervisión de las intervenciones de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- Replanteo de la instalación para garantizar la viabilidad del montaje.
- Montaje de infraestructuras de edificios inteligentes.
- Integración de sistemas de telecomunicaciones, multimedia y de seguridad.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales b), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), ñ) y o) del ciclo formativo, y las competencias b), d), e), f), g), h), j), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

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

**Módulo profesional: Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 6**

**Código: 0601**

*Duración: 126 horas*

*Contenidos:*

1. Identificación de la documentación técnico-administrativa de las instalaciones:
  - Anteproyecto o proyecto básico.
  - Tipos 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. Manuales de instrucciones:
    - Técnico competente para certificar dependiendo del tipo de instalación.
    - Protocolos de Pruebas. Boletín. Acta de Replanteo.
    - Inspecciones técnicas de infraestructuras comunes en los edificios.
    - Documentación.
  - Organismos competentes en materia de telecomunicaciones. Ministerio. Jefatura provincial de inspección de telecomunicaciones. Ayuntamientos (Ordenanzas). Otros.
2. Elaboración de planos y esquemas de instalaciones de telecomunicaciones:
  - Tipos de instalaciones. Espacios y recintos. Simbología de aplicación. Registros y canalizaciones.
  - Planos de proyecto edificación. Interpretación de elementos arquitectónicos. Pilares. Vigas. Otros.
  - Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.
  - Escalas recomendables. Formatos.
  - Planos de plantas. Plano de situación. Normas de doblado de planos.

- Croquizado y esquemas. Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje. Ubicación de equipos y canalizaciones en interior de recintos.
  - Diseño asistido por ordenador. Interfaz de usuario. Elección del proceso de trabajo. Manejo de comandos básicos: línea, copia, gira, desplaza, alarga, simetría, equidistancia, estira, escala, recorta, partir, círculo, polígono, polilínea, descomponer, texto, otros. Creación e inserción de bloques. Operación con capas.
  - Normas generales de representación. Márgenes y cajetín en los planos.
  - Conceptos básicos de vistas normalizadas.
  - Simbología normalizada. Leyendas.
3. Elaboración de presupuestos de instalaciones de telecomunicaciones:
- Documentación técnica.
  - Determinación de unidades de obra.
  - Mediciones. Técnicas. Interpretación de los planos. Correcciones a las medidas en planos.
  - 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.
4. Planificación del aprovisionamiento para el montaje y mantenimiento:
- Partes del proyecto aplicables al aprovisionamiento del montaje y mantenimiento.
  - Aprovisionamiento de instalaciones de telecomunicaciones. Búsqueda y selección de proveedores. Negociación permanente de: precios, calidades, condiciones de pago y Plazos de entrega. Planificación de pedidos por artículo y proveedor, determinando los volúmenes de pedidos y fechas de lanzamiento previstos. Eventual devolución de los productos no conformes. Gestión de los inventarios de los materiales y productos adquiridos.
  - Diagramas de flujo. Detección de necesidades en el aprovisionamiento de equipos y elementos.

- Puntos críticos de aprovisionamiento. Previsiones. Stock. Stock de seguridad. Punto de pedido. Gestión de stock.
  - 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.
5. 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. Teoría de Redes: nudo, actividad, actividad ficticia, holguras, ruta.
  - 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. Planificación de instalaciones con medios conocidos. Planificación al plazo más rentable. Planificación al plazo más breve posible. Dotación de medios para el cumplimiento de plazos fijos.
  - Asignación de tiempos y procesos. Seguimientos de actividades. Control de cargas de trabajo. Plazos de ejecución. Tablas de rendimientos. Plan de trabajo. Niveles de ocupación. Red definitiva. Nociones básicas de estadística. Probabilidad del cumplimiento de plazos en la ejecución de la instalación.
  - Normas de prevención.
  - Resolución de contingencias.
  - Métodos de elaboración de planes de montaje. Métodos: Pert. CPM. Precedencias. Otros.
  - Aplicaciones informáticas para la gestión de proyectos.
6. Elaboración de manuales y documentos:
- Plan de prevención. Medidas en el montaje y mantenimiento. Normativa de aplicación. Análisis de riesgos por cada actividad o unidad de trabajo. Medidas

de prevención. Evaluación continua de riesgos. Controles periódicos. Reuniones de seguimiento y control interno.

- Plan de emergencia. Pautas de actuación. Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas. Estudios básicos de seguridad. Instalaciones provisionales y asistencia sanitaria: Vestuarios y aseos. Oficina técnica. Botiquín de obra. Coordinación del Plan de Seguridad y Salud.
- Plan de calidad. Objeto del Plan de Calidad. Campo de aplicación. Procedimientos operativos. Documentos de Gestión: partes de trabajo, facturas, pedidos de material, recepción de materiales, otros. Evaluación y Control del Plan de Calidad. Responsabilidades. 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.

#### 7. 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.

**8. 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. 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 pedagógicas y metodológicas.*

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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Gestión de proyectos de instalaciones y sistemas de telecomunicaciones.
- Gestión y supervisión del montaje, puesta en servicio y mantenimiento de instalaciones y sistemas de telecomunicaciones.

La formación del módulo profesional contribuye a alcanzar los objetivos generales a), e), c), f), g), i), j), k), n), ñ), o) u) y w) del ciclo formativo, y las competencias a), c), e), f), i), l), p) y q) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- La identificación de elementos, equipos y desarrollo de procesos de montaje, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- La 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.
- La elaboración de presupuestos de unidades de obra y aprovisionamiento de materiales, utilizando como recurso la documentación técnica del proyecto.
- Las especificaciones técnicas de montaje y seguimiento de pruebas de las instalaciones, de acuerdo con las condiciones del proyecto.
- La preparación de los manuales de servicio y de mantenimiento de las instalaciones, utilizando la información técnica de los equipos.
- La utilización de programas de diseño asistido para el trazado de esquemas y la elaboración de planos.
- El uso de programas informáticos de gestión y de planificación.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental será transversal en los contenidos tratados en el módulo.

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

**Equivalencia en créditos ECTS: 8**

**Código: 0713**

*Duración: 147 horas*

*Contenidos:*

1. Configuración de sistemas de telefonía fija:

- Redes públicas de comunicaciones. Modelo de red. Capa de transporte: subcapas de tránsito, acceso y de cliente. Capa de control. Capa de servicios.
- Conmutación, encaminamiento y señalización telefónica. QoS. Tráfico. Funciones. Equipos de conmutación. Extensiones, líneas, enlaces. Terminales.
- Transmisión en telefonía. Medios y equipos.
- Transmisión analógica y transmisión digital. Tipos y modos. Líneas y medios de transmisión. Tipología y características.
- Regulación y modalidades de acceso. Telefonía local, cable y banda ancha. Acceso desagregado, compartido y de alta velocidad.
- 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. Estructuras. Conectividad. Accesorios de conexión.
  - Normativa. Red de usuario.
  - Centralitas privadas de conmutación. Equipos. PBX analógicas. PBX digitales y PBX mixtas: Composición. Servicios adicionales. Equipos soportados. Configuración, estructura, posibilidades de expansión, plan de numeración.
  - Terminales. Fax. Funcionamiento y campos de aplicación.
  - Centralitas inalámbricas. Tipos. DECT. Planificación de estaciones base. Enlaces GSM. Simuladores de líneas. Terminales. Servicios.
  - Representación gráfica de sistemas de telefonía. Simbología.
2. Configuración de telefonía de voz sobre IP:
- Aspectos básicos de redes: tipos de cables, dispositivos de interconexión (electrónica de red, gateways).
  - Aplicaciones informáticas para VoIP. Instalación. Administración.
  - Telefonía y redes IP. Estructura de la red. El protocolo TCP/IP. Características de la VoIP. Aplicaciones. Servicios de valor añadido.
  - Análisis de servicios de telecomunicaciones VoIP. Operadores y clientes.
  - 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. Software PBX. Instalación de servidor de software libre y propietario. Configuración del servidor. Ficheros y comandos.
  - Proxys y enrutadores. Direccionamiento IP. Configuración: routers de VoIP y electrónica de red.
  - Garantía de calidad de un sistema VoIP. Calidad del servicio QoS. Análisis de seguridad en la red VoIP. Seguridad en los terminales y servidores.
  - Tarjetas, adaptadores y terminales. Teléfonos IP. Pasarelas (gateways) y adaptadores.

**3. Caracterización de sistemas de radiocomunicaciones para telefonía:**

- Normativas y reglamentos específicos. Cuadro de atribución de frecuencias.
- Niveles de exposición y radicación de emisiones radioeléctricas.
- Seguimiento de calidad del servicio.
- Sistemas de radiocomunicaciones. Características. Protocolos.
- Redes móviles y fijas. Arquitectura general. Arquitectura de redes por capas. Tecnologías y servicios. Estándares.
- Seguridad en las comunicaciones. Sistemas de inhibición. Sistemas de detección.
- Redes de acceso vía radio en servicios fijos terrestres. Estaciones base de telefonía. Estaciones base transportables. Radioenlaces analógicos y digitales.
- Telefonía vía satélite. Constelaciones. Características. Infraestructuras satelitales. Terminales. Operadores y servicios.
- Instalaciones asociadas. Sistemas radiantes. Sistemas de alimentación en continua y alterna. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Grupos electrógenos y placas solares. Convertidores DC/AC. Baterías. Sistemas de carga.
- Interfaces físicos. Interfaz radio. Interfaces para distintos medios de transmisión por cable.
- Configuración de los equipos de radiocomunicaciones para telefonía. Software de control. Manuales de equipos de radiocomunicaciones.
- Redes fijas y móviles de radiocomunicaciones. Características.
- Sistemas y equipos de acceso remoto. Telecontrol. Módems cableados e inalámbricos. Configuración.

**4. Instalación de estaciones base:**

- Herramientas y medios de montaje para instalaciones de estaciones base.
- Interpretación de planos para el replanteo. Ubicación de equipos.
- Montaje de equipos para telefonía móvil y celular. Estaciones base. Células y microcélulas. GSM/GPRS/UMTS. Conexión física. Antenas. Transceptores de acceso remoto. Equipos radio. Bastidores. Sistema radiante. Accesorios. Elementos auxiliares. Módems de acceso remoto.
- Cableado específico de estaciones base. Tipos y características. Conectores y accesorios.
- Conexión física de equipos de estaciones base. Interfaces. Duplexores. Adaptadores. Sistemas de alimentación.

- Conexión de medios de transmisión de redes fijas y móviles. Conectorización. Conectorización de F.O. Procedimiento. Tipos de conectores. Tipos de cable de F.O: Empalmes por fusión. Identificación de las F.O. dentro del cable Electrónica de red. Regletas. Accesorios. Herramienta y útiles.
- Configuración de equipos y redes de radiocomunicaciones (telefonía celular). Software de control. Manuales de equipos de radiocomunicaciones. Parámetros y herramientas de configuración en redes fijas y móviles.
- Técnicas de seguimiento y control del montaje. Señalización e identificación de cables. Aplicación de planes de calidad y seguridad.
- Documentación de montaje. Acta de replanteo.

#### 5. Instalación de sistemas de telefonía:

- Herramientas y medios de montaje para instalaciones de telefonía.
- Interpretación de planos para el replanteo. Ubicación de equipos. Conexión físico de sistemas de telefonía. Interfaces y terminadores de red. Centralitas. Terminales fijos e inalámbricos. Conversores (Gateway). Adaptadores analógicos.
- Conexión de medios de transmisión de redes fijas y móviles. Conectorización. Empalmes F.O. mecánicos. Medidas de atenuación en las líneas. Localización de fallos. Identificación de fibra activa. Manejo de mangueras de cable telefónico de gran capacidad. Identificación de pares. Redes de usuario. Electrónica de red. Regletas. Accesorios. Herramienta y útiles.
- Instalación de sistemas de telefonía. Técnicas de integración de sistemas de telefonía. Proveedores de servicio. Conexiones.
- Instalación de sistemas de conmutación de voz PBX. Dimensionado de PBX. Requisitos del sistema. Elaboración de planos. Simbología. Hojas de registro.
- Configuración del router de VoIP: firewall, NAT, QoS, VLAN, DHCP, VPN's, entre otros.
- Configuración de servicios en centralitas y terminales. Direccionamiento. Seguridad en las comunicaciones inalámbricas. Inhibidores.
- Programación de PBX. Carga de programas. Acceso a través de LAN. Integración en la LAN. Convergencia del sistema VoIP con la LAN/WAN corporativa.
- Centralitas celulares (DECT). Terminales. Antenas. Sistemas de alimentación.
- Software de VoIP. Clientes de VoIP. Teléfonos web software (softphone, webphone). Teléfonos móviles. Otros dispositivos móviles. Configuración. Sistemas operativos de dispositivos móviles.
- Instalación de sistemas de telefonía vía satélite. Conexión físico. Terminales. Antenas. Bases fijas. Adaptadores de antenas. Características. Métodos de verificación.

- Configuración y direccionamiento de terminales vía satélite. Parámetros.
  - Convergencia de la telefonía vía satélite con la telefonía celular y ToIP.
  - Operadores de telecomunicaciones. Servicios. Configuración de servicios.
6. Puesta en servicio de instalaciones de telefonía:
- Instrumentación. Características. Analizador de espectro de RF y Medidores ROE. 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. Adaptación de líneas de transmisión. Visualización de la señalización y tráfico. Analizadores de red.
  - Medidas en telefonía. Visualización de señales. Visualización y medidas de interfaces de telefonía y terminadores de red. Visualización y análisis de protocolos. Monitorización del tráfico.
  - Técnicas de verificación de la funcionalidad en telefonía fija y VoIP. Niveles y protocolos. Movilidad local DECT. Movilidad local con dispositivos móviles VoIP.
  - Medidas en estaciones base celulares. Transmisión. Conmutación. Equipo radio GSM/GPRS/UMTS. Niveles de señal. Radiación. Exposición. Zonas de cobertura. Equipos TETRA. Terminales portátiles y móviles.
  - Documentación de puesta en servicio de sistemas de telefonía. Hojas de pruebas y aceptación.
7. Mantenimiento de instalaciones y sistemas telefónicos:
- Planes de mantenimiento. Técnicas de ejecución. Inspecciones y revisiones periódicas. Medios y recursos. Control de calidad.
  - Mantenimiento de sistemas de telefonía. Función, objetivos, tipos. Impacto en el servicio. Empresas de mantenimiento. Organización.
  - Averías tipo en las instalaciones de telefonía. Síntomas y efectos. Preparación de trabajos de mantenimiento en instalaciones de telefonía.
  - Partes de averías. Organización de las intervenciones. Propuestas de modificación y mejora.
  - Técnicas de localización de averías en sistemas de telefonía. Visualización e interpretación de alarmas. Accesos remotos y telecontrol.
  - Diagnóstico y reparación de averías. Equipos de verificación. Análisis de protocolos. Tráfico de red. Inspecciones visuales.

- Medidas y ensayos. Niveles de señal. Cobertura. Muestreos de nivel. Interferencias y perturbaciones. Tipos. Características.
  - Sustitución de equipos. Compatibilidades. Ajustes. Medidas de parámetros. Instrumental de medida.
  - Restablecimiento de la funcionalidad. Protocolos de puesta en marcha.
  - Documentación de mantenimiento. Históricos de averías. Registro de actualización de software.
  - Seguridad y calidad en el mantenimiento de sistemas de telefonía.
8. 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 pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de configuración, montaje, integración y mantenimiento de sistemas de telefonía fija (convencional y voz IP), estaciones base, telefonía celular, telefonía vía satélite e instalaciones asociadas.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Interpretar normativas 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.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Caracterización de la instalación y ubicación de los equipos de telefonía fija.
- Configuración de la instalación, seleccionando y dimensionando los equipos y elementos que la componen.
- Caracterización de sistemas de radiocomunicaciones para telefonía y ubicación de los equipos.
- Montaje de las instalaciones de telefonía y equipos.

- Gestión del mantenimiento de las instalaciones de telefonía, diseñando las operaciones de comprobación, ajuste o sustitución de sus elementos y la reprogramación de los equipos.
- Verificación de la funcionalidad de las instalaciones o equipos.
- Integración de sistemas de telefonía.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales b), d), e), f), g), h), i), j), k), l), m), n), ñ) y o) del ciclo formativo, y las competencias b), d), e), f), g), h), j), k) y l) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- Identificación de tipologías de instalaciones de telefonía en el entorno de edificios.
- Identificación de tipologías de instalaciones de telefonía celular.
- Respeto y cumplimiento de la normativa correspondiente en el diseño y en el desarrollo de la instalación.
- Selección de equipos y elementos que componen una instalación.
- Supervisión del montaje, mantenimiento y verificación de instalaciones tipo.
- Desarrollo de procedimientos de configuración y puesta en servicio.
- Integración de sistemas de telefonía.
- Aplicación de planes de mantenimiento.
- La prevención de riesgos laborales y protección medioambiental será transversal en los contenidos tratados en el módulo.

**Módulo profesional: Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5**

**Código: 0558**

*Duración: 30 horas*

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación, definiendo la secuencia cronológica de las etapas de trabajo, con previsión y coordinación de los recursos, y de logística, determinando la provisión, transporte y almacenamiento de los materiales de la instalación y de los equipos que se deben utilizar en su ejecución, tanto desde su origen como en su recorrido en la obra.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en los subsectores de montaje, configuración de instalaciones y sistemas, en equipos o instalaciones de telecomunicaciones, y en infraestructuras comunes de telecomunicación en el entorno de edificios, de los sectores de servicios y producción.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y las competencias profesionales, personales y sociales del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional están relacionadas con:

- La autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa.
- El uso de las TIC.

El proyecto será realizado por el alumnado, de forma individual, preferentemente durante el tercer trimestre del segundo curso. El alumnado será tutorizado por un profesor, que imparta docencia en segundo curso del ciclo formativo, de la especialidad de «Sistemas electrónicos» o de «Equipos electrónicos», de acuerdo con lo establecido en el Anexo III A) del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, no obstante, dado que los resultados de aprendizaje y criterios de evaluación de este módulo complementan los del resto de los módulos profesionales y tiene un carácter integrador de todos los módulos profesionales del ciclo, sería conveniente la colaboración de todos los profesores con atribución docente en el ciclo formativo.

### **Módulo profesional: Formación y orientación laboral.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 5**

**Código: 0559**

*Duración: 96 horas*

*Contenidos:*

*BLOQUE A: Formación, Legislación y Relaciones Laborales.*

*Duración: 46 horas*

1. Búsqueda activa de empleo:

- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Programas europeos.

- Valoración de la empleabilidad y adaptación como factores clave para responder a las exigencias del mercado laboral.
- Análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales para la carrera profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
- Definición y análisis del sector profesional del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
- Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.
- La búsqueda de empleo. Fuentes de información.
- Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.
- Oportunidades de autoempleo.
- El proceso de toma de decisiones.
- La igualdad de oportunidades en el acceso al empleo.

## 2. Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Tipología de equipos de trabajo.
- Equipos en el sector de las telecomunicaciones según las funciones que desempeñan.
- Formación y funcionamiento de equipos eficaces.
- La participación en el equipo de trabajo.
- Técnicas de participación.
- Identificación de roles. Barreras a la participación.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Consecuencias de los conflictos.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto.
- La comunicación como instrumento fundamental para el trabajo en equipo y la negociación. Comunicación asertiva.

**3. Contrato de trabajo:**

- El derecho del trabajo. Normas fundamentales.
- Órganos de la administración y jurisdicción laboral.
- 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.
- El tiempo de trabajo.
- Análisis del recibo de salarios. Liquidación de haberes.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.
- Valoración de las medidas para la conciliación familiar y profesional.
- Representación de los trabajadores en la empresa.
- Medidas de conflicto colectivo. Procedimientos de solución.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

**4. Seguridad Social, Empleo y Desempleo:**

- 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.
- Situaciones protegibles en la protección por desempleo.
- Cálculo de bases de cotización a la Seguridad Social y determinación de cuotas en un supuesto sencillo.
- Prestaciones de la Seguridad Social.
- Cálculo de una prestación por desempleo de nivel contributivo básico.

***BLOQUE B: Prevención de Riesgos Laborales.***

*Duración: 50 horas*

**5. Evaluación de riesgos profesionales:**

- Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad. Sensibilización a través de las estadísticas de siniestralidad nacional y en Castilla y León, de la necesidad de hábitos y actuaciones seguras.
- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- El riesgo profesional.

- Análisis de factores de riesgo.
  - 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 psico-sociales.
  - Riesgos específicos en el sector de las telecomunicaciones.
  - La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
  - Técnicas de evaluación de riesgos.
  - Condiciones de trabajo y seguridad.
  - Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas. Los accidentes de trabajo, las enfermedades profesionales y otras patologías.
6. Planificación de la prevención de riesgos en la empresa. Prevención integrada:
- Marco normativo en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.
  - Gestión de la prevención en la empresa. Documentación.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Planificación de la prevención en la empresa. Documentación.
  - Definición del contenido del Plan de prevención de un centro de trabajo relacionado con el sector profesional.
  - Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una PYME.
  - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
7. Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:
- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.
  - Señalización de seguridad.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
  - Prioridades y secuencia de actuación en el lugar del accidente.
  - Urgencia médica. Primeros auxilios. Conceptos básicos.

- Aplicación de técnicas de primeros auxilios.
- Vigilancia de la salud de los trabajadores.
- Formación de los trabajadores en materia de planes de emergencia.

*Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para que el alumnado pueda insertarse laboralmente y desarrollar su carrera profesional en el sector de las telecomunicaciones.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales p), q), r), s), t), u), v) y w) del ciclo formativo, y las competencias m), n), ñ), o), p) y q) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sistema educativo y laboral, en especial en lo referente a las empresas de sistemas de telecomunicaciones.
- La realización de pruebas de orientación y dinámicas sobre la propia personalidad y el desarrollo de las habilidades sociales.
- La preparación y realización de currículos (CV) y entrevistas de trabajo.
- La identificación de la normativa laboral que afecta a los trabajadores del sector, el manejo de los contratos más comúnmente utilizados y la lectura comprensiva de los convenios colectivos de aplicación.
- La cumplimentación de recibos de salario de diferentes características y otros documentos relacionados.
- El análisis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, que le permita la evaluación de los riesgos derivados de las actividades desarrolladas en su sector productivo y que le permita colaborar en la definición de un plan de prevención para una pequeña empresa, así como en la elaboración de las medidas necesarias para su puesta en funcionamiento.

Para el desarrollo de los contenidos conviene seguir una metodología activa, participativa y motivadora, ajustada al siguiente protocolo:

- Exposición de contenidos.
- Desarrollo de supuestos prácticos por parte del alumnado, con la utilización de documentación facilitada por el profesor.
- Evaluación de los resultados del aprendizaje.

**Módulo profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 4**

**Código: 0560**

*Duración: 63 horas*

*Contenidos:*

1. Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en telecomunicaciones (materiales, tecnología y organización de la producción, entre otros).
- El trabajo por cuenta propia como fuente de creación de empleo y bienestar social.
- Responsabilidad social de la empresa.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- Desarrollo del espíritu emprendedor a través del fomento de las actitudes de creatividad, iniciativa, autonomía y responsabilidad.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con las telecomunicaciones.
- Fomento de las capacidades emprendedoras de un trabajador por cuenta ajena.
- La actuación de los emprendedores como empresarios, de una pequeña empresa en el sector de las telecomunicaciones.
- Análisis de las oportunidades de negocio en el sector de las telecomunicaciones.
- Análisis de la capacidad para asumir riesgos del emprendedor.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial. Aptitudes y actitudes.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las telecomunicaciones.
- Búsqueda de ideas de negocio. Análisis y viabilidad de las mismas.

2. La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- Estructura organizativa de la empresa. Organigrama.
- La empresa como sistema.

- El entorno general de la empresa en los aspectos económico, social, demográfico y cultural.
  - Competencia. Barreras de entrada.
  - Relaciones con clientes y proveedores.
  - Variables del marketing mix: precio, producto, comunicación y distribución.
  - Análisis del entorno general de una PYME de telecomunicaciones.
  - Análisis del entorno específico de una PYME de telecomunicaciones.
  - Relaciones de una PYME de telecomunicaciones con su entorno.
  - Cultura empresarial e imagen corporativa.
  - Relaciones de una PYME de telecomunicaciones con el conjunto de la sociedad.
  - El balance social: los costes y los beneficios sociales.
  - La ética empresarial en empresas dedicadas a los Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
3. Creación y puesta en marcha de una empresa:
- Tipos de empresa.
  - Elección de la forma jurídica.
  - La franquicia como forma de empresa. Franquicias relacionadas con el sector de las telecomunicaciones y la informática.
  - Ventajas e inconvenientes de las distintas formas jurídicas con especial atención a la responsabilidad legal.
  - La fiscalidad en las empresas.
  - Impuestos más importantes que afectan a la actividad de la empresa.
  - Trámites administrativos para la constitución de una empresa.
  - Relaciones con organismos oficiales.
  - Subvenciones y ayudas destinadas a la creación de empresa del sector de las telecomunicaciones en Castilla y León y en la localidad de referencia.
  - Viabilidad económica y viabilidad financiera de una PYME relacionada con las telecomunicaciones.
  - Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones.

- Vías externas de asesoramiento y gestión. La ventanilla única empresarial. Los viveros de empresa. Los viveros de empresa para emprendedores de empresas del sector de las telecomunicaciones.

#### 4. Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas.
- Cuentas anuales obligatorias.
- Análisis de la información contable.
- Ratios.
- Cálculo de costes, beneficio y umbral de rentabilidad.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa de telecomunicaciones.
- Documentos básicos utilizados en la actividad económica de la empresa: nota de pedido, albarán, factura. Letra de cambio, cheque y otros.
- Gestión de aprovisionamiento. Valoración de existencias. Volumen óptimo de pedido.
- Elaboración de un plan de empresa de Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

#### *Orientaciones pedagógicas y metodológicas.*

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desarrollar la propia iniciativa en el ámbito empresarial, tanto hacia el autoempleo como hacia la asunción de responsabilidades y funciones en el empleo por cuenta ajena.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales w), x) e y) del ciclo formativo, y las competencias q), r) y s) del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo profesional versarán sobre:

- El manejo de las fuentes de información sobre el sector de las telecomunicaciones, incluyendo el análisis de los procesos de innovación sectorial en marcha.
- La realización de casos y dinámicas de grupo que permitan comprender y valorar las actitudes de los emprendedores y ajustar la necesidad de los mismos al sector industrial relacionado con los procesos utilizados en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.
- La utilización de programas de gestión administrativa para PYMES del sector.

- La realización de un proyecto de plan de empresa relacionada con la actividad de los sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos y que incluya todas las facetas de puesta en marcha de un negocio, así como justificación de su responsabilidad social.
- Utilización de la herramienta «Aprende a Emprender».

Para el desarrollo de los contenidos conviene seguir una metodología activa, participativa y motivadora, ajustada al siguiente protocolo:

- Exposición de contenidos.
- Desarrollo de supuestos prácticos por parte del alumnado, con la utilización de documentación facilitada por el profesor.
- Evaluación de los resultados del aprendizaje.

**Módulo profesional: Formación en centros de trabajo.**

**Equivalencia en créditos ECTS: 22**

**Código: 0561**

*Duración: 380 horas*

Este módulo profesional contribuye a completar las competencias de este título y los objetivos generales del ciclo, tanto aquellos que se han alcanzado en el centro educativo, como los que son difíciles de conseguir en el mismo.

**ANEXO III****ORGANIZACIÓN Y DISTRIBUCIÓN HORARIA**

Módulos profesionales	Duración del currículo (horas)	Centro Educativo			Centro de Trabajo
		Curso 1.º horas/semanales	Curso 2.º		3.º trimestre horas
			1.º y 2.º trimestres horas/semanales		
0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones.	128	4			
0551. Elementos de sistemas de telecomunicaciones.	160	5			
0552. Sistemas informáticos y redes locales.	224	7			
0553. Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones.	128	4			
0554. Sistemas de producción audiovisual.	147		7		
0555. Redes telemáticas.	147		7		
0556. Sistemas de radiocomunicaciones.	128	4			
0557. Sistemas integrados y hogar digital.	96	3			
0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones.	126		6		
0713. Sistemas de telefonía fija y móvil.	147		7		
0558. Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos.	30			30	
0559. Formación y orientación laboral.	96	3			
0560. Empresa e iniciativa emprendedora.	63		3		
0561. Formación en centros de trabajo.	380			380	
<b>TOTAL</b>	<b>2000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>410</b>	