

## I. DISPOSICIONES GENERALES

### MINISTERIO DE EDUCACIÓN

**18198** Orden EDU/3154/2011, de 11 de noviembre, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

El Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos y sus enseñanzas mínimas, de conformidad con el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo, que define en el artículo 9 la estructura de los títulos de formación profesional y de los cursos de especialización, tomando como base el Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, las directrices fijadas por la Unión Europea y otros aspectos de interés social.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone, en el artículo 6.4, que las Administraciones educativas establecerán el currículo de las distintas enseñanzas reguladas en dicha Ley, del que formarán parte los aspectos básicos señalados en apartados anteriores del propio artículo 6. Los centros docentes desarrollarán y completarán, en su caso, el currículo de las diferentes etapas y ciclos en uso de su autonomía, tal como se recoge en el capítulo II del título V de la citada Ley.

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece, en el artículo 10.2, que las Administraciones educativas, en el ámbito de sus competencias, podrán ampliar los contenidos de los correspondientes títulos de formación profesional.

El Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, en su disposición derogatoria única, deroga el Real Decreto 194/1996, de 9 de febrero, por el que se establece el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, establecido al amparo de la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo.

De conformidad con lo anterior, y una vez que el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, ha fijado el perfil profesional del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, sus enseñanzas mínimas y aquellos otros aspectos de la ordenación académica que constituyen los aspectos básicos del currículo que aseguran una formación común y garantizan la validez de los títulos en todo el territorio nacional, procede ahora determinar, en el ámbito de gestión del Ministerio de Educación, la ampliación y contextualización de los contenidos de los módulos profesionales incluidos en el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, respetando el perfil profesional del mismo.

Las necesidades de un mercado de trabajo integrado en la Unión Europea requieren que las enseñanzas de formación profesional presten especial atención a los idiomas de los países miembros, incorporándolos en su oferta formativa. En este sentido, este ciclo formativo incorpora en el currículo formación en lengua inglesa, dando respuesta a lo dispuesto en el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional.

Asimismo, el currículo de este ciclo formativo se establece desde el respeto a la autonomía pedagógica, organizativa y de gestión de los centros que impartan formación profesional, impulsando estos el trabajo en equipo del profesorado y el desarrollo de planes de formación, investigación e innovación en su ámbito docente y las actuaciones que favorezcan la mejora continua de los procesos formativos.

Por otra parte, los centros de formación profesional desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado, con especial atención a las necesidades de las personas con discapacidad.

Finalmente, cabe precisar que el currículo de este ciclo formativo integra los aspectos científicos, tecnológicos y organizativos de las enseñanzas establecidas para lograr que el alumnado adquiriera una visión global de los procesos productivos propios del perfil profesional del técnico superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

En el proceso de elaboración de esta Orden ha emitido informe el Consejo Escolar del Estado.

Por todo lo anterior, en su virtud,

DISPONGO

CAPÍTULO I

### Disposiciones generales

Artículo 1. *Objeto.*

Esta orden tiene por objeto determinar el currículo del ciclo formativo de grado superior correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos establecido en el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio.

Artículo 2. *Ámbito de aplicación.*

El currículo establecido en esta orden será de aplicación en el ámbito territorial de gestión del Ministerio de Educación.

CAPÍTULO II

### Currículo

Artículo 3. *Currículo.*

1. El currículo para las enseñanzas de formación profesional del sistema educativo correspondiente al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, establecido en el Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, queda determinado en los términos fijados en esta orden.

2. El perfil profesional del currículo, que viene expresado por la competencia general, las competencias profesionales, personales y sociales, y las cualificaciones y las unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales, es el incluido en el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, referido en el punto anterior.

3. Los objetivos generales del currículo del ciclo formativo, los objetivos de los módulos profesionales expresados en términos de resultados de aprendizaje y sus criterios de evaluación son los incluidos en el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, referido en el punto 1 de este artículo.

4. Los contenidos de los módulos profesionales que conforman el presente currículo, adaptados a la realidad socioeconómica así como a las perspectivas de desarrollo económico y social del entorno, son los establecidos en el anexo I de esta orden.

Artículo 4. *Duración y secuenciación de los módulos profesionales.*

1. La duración total de las enseñanzas correspondientes a este ciclo formativo, incluido el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, es de 2.000 horas.

2. Los módulos profesionales de este ciclo formativo, cuando se oferten en régimen presencial, se organizarán en dos cursos académicos y se ajustarán a la secuenciación y distribución horaria semanal determinadas en el anexo II de esta orden.

3. El primer curso académico se desarrollará íntegramente en el centro educativo. Para poder cursar el segundo curso, será necesario haber superado los módulos profesionales que supongan en su conjunto, al menos, el ochenta por ciento de las horas del primer curso y, en cualquier caso, todos los módulos profesionales soporte incluidos en el mismo, señalados como tales en el anexo II.

4. Se garantizará el derecho de matriculación de quienes hayan superado algún módulo profesional en otra Comunidad Autónoma, en los términos establecidos en el artículo 48.3 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.

5. Con carácter general, durante el tercer trimestre del segundo curso, y una vez alcanzada la evaluación positiva en todos los módulos profesionales realizados en el centro educativo, se desarrollará el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

6. Excepcionalmente, y con el fin de facilitar la adaptación del número de personas matriculadas a la disponibilidad de puestos formativos en las empresas, aproximadamente la mitad del alumnado de segundo curso podrá desarrollar dicho módulo profesional de Formación en centros de trabajo durante el segundo trimestre del segundo curso, siempre y cuando hayan superado positivamente todos los módulos profesionales del primer curso académico.

7. Sin perjuicio de lo anterior, y como consecuencia de la temporalidad de ciertas actividades económicas que puede impedir que el desarrollo del módulo profesional de Formación en centros de trabajo pueda ajustarse a los supuestos anteriores, éste se podrá organizar en otros periodos coincidentes con el desarrollo de la actividad económica propia del perfil profesional del título.

8. En cualquier caso, la evaluación del módulo profesional de Formación en centros de trabajo quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo.

#### Artículo 5. *Módulo profesional de proyecto.*

1. El módulo profesional de proyecto tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

2. Con carácter general este módulo será impartido por el profesorado que ejerce la tutoría de formación en centros de trabajo.

3. El módulo profesional de proyecto se desarrollará durante el último periodo del ciclo formativo, compaginando la tutoría individual y la colectiva, de forma que, al menos, el 50% de la duración total se lleve a cabo de forma presencial y se complete con la tutoría a distancia en la que se emplearán las tecnologías de la información y la comunicación.

4. En todo caso, y antes del inicio del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, el profesorado responsable deberá anticipar las actividades de enseñanza y aprendizaje que faciliten el desarrollo del módulo profesional de proyecto.

5. La evaluación de este módulo profesional quedará condicionada a la evaluación positiva del resto de los módulos profesionales del ciclo formativo, incluido el de Formación en centros de trabajo.

#### Artículo 6. *Enseñanza bilingüe.*

1. El currículo de este ciclo formativo incorpora la lengua inglesa de forma integrada al menos en dos módulos profesionales de entre los que componen la totalidad del ciclo

formativo. Estos módulos se impartirán por el profesorado con atribución docente en los mismos y que, además, posea la habilitación lingüística correspondiente al nivel B2 del Marco Común Europeo de referencia para las lenguas.

2. Al objeto de garantizar que la enseñanza bilingüe se imparta en los dos cursos académicos del ciclo formativo de forma continuada, se elegirán módulos profesionales de ambos cursos.

3. Los módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa son los señalados el anexo III.

4. Como consecuencia de la mayor complejidad que supone la transmisión y recepción de enseñanzas en una lengua diferente a la materna, los módulos profesionales impartidos en lengua inglesa incrementarán su carga horaria lectiva, en tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso. Además, el profesorado que imparta dichos módulos profesionales tendrá asignadas, en su horario individual, al menos tres horas semanales para su preparación. Estas horas tendrán el mismo carácter que las horas lectivas.

5. Con carácter excepcional, y de forma transitoria hasta el año 2020, cuando el profesorado con atribución docente no cuente con el nivel de inglés exigido en estos módulos profesionales, compartirá un total de tres horas semanales para el conjunto de los módulos que se impartan en el primer año y dos horas para los que se desarrollen durante el segundo curso con un profesor o una profesora de la especialidad de inglés. En este supuesto, la programación de dichos módulos incluirán, al menos, una unidad de trabajo o didáctica que se desarrollará exclusivamente en lengua inglesa y el resto de unidades didácticas incorporarán actividades de enseñanza aprendizaje impartidas exclusivamente en inglés en ese tiempo asignado.

6. Con carácter excepcional, y para quienes lo soliciten, en el caso de alumnos o de alumnas con discapacidad que puedan presentar dificultades en su expresión oral (parálisis cerebral, sordera...) se establecerán medidas de flexibilización y/o alternativas en el requisito de impartición de módulos en lengua inglesa, de forma que puedan cursar todas las enseñanzas de los módulos profesionales en su lengua materna.

#### Artículo 7. *Espacios y equipamientos.*

Los espacios y equipamientos que deben reunir los centros de formación profesional, para permitir el desarrollo de las actividades de enseñanza, son los establecidos en el anexo IV de esta Orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño para todos y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### Artículo 8. *Titulaciones y acreditación de requisitos del profesorado.*

1. Las especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales que constituyen las enseñanzas establecidas para el título referido en el artículo 1 de esta orden, así como las titulaciones equivalentes a efectos de docencia, son las recogidas, respectivamente, en los anexos III.A y III.B del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

2. Con objeto de garantizar el cumplimiento del artículo 12.3 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, para la impartición de los módulos profesionales que lo conforman, se deberá acreditar que se cumple con todos los requisitos establecidos en el citado artículo, aportando la siguiente documentación:

a) Fotocopia compulsada del título académico oficial exigido, de conformidad a las titulaciones incluidas en el anexo III C del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, citado.

Cuando la titulación presentada esté vinculada con el módulo profesional que se desea impartir, se considerará que engloba en sí misma los objetivos de dicho módulo. En caso contrario, además de la titulación, se aportarán los documentos indicados en el apartado b) o c).

b) En el caso de que se desee justificar que las enseñanzas conducentes a la titulación aportada engloban los objetivos de los módulos profesionales que se pretende impartir:

- Certificación académica personal de los estudios realizados, original o fotocopia compulsada, expedida por un centro oficial, en la que consten las enseñanzas cursadas detallando las asignaturas.

- Programas de los estudios aportados y cursados por la persona interesada, original o fotocopia compulsada de los mismos, sellados por la propia Universidad o Centro docente oficial o autorizado correspondiente.

c) En el caso de que se desee justificar mediante la experiencia laboral que, al menos durante tres años, ha desarrollado su actividad en el sector vinculado a la familia profesional, su duración se acreditará mediante el documento oficial justificativo correspondiente, al que se le añadirá:

- Certificación de la empresa u organismo empleador en la que conste específicamente la actividad desarrollada por la persona interesada. Esta actividad ha de estar relacionada implícitamente con los resultados de aprendizaje del módulo profesional que se pretende impartir.

- En el caso de quienes trabajan por cuenta propia, declaración de la persona interesada de las actividades más representativas relacionadas con los resultados de aprendizaje.

### CAPÍTULO III

#### Adaptaciones del currículo

Artículo 9. *Adaptación al entorno socio-productivo.*

1. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se establece teniendo en cuenta la realidad socioeconómica y las características geográficas, socio-productivas y laborales propias del entorno de implantación del título.

2. Los centros de formación profesional dispondrán de la necesaria autonomía pedagógica, organizativa y de gestión económica para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional.

3. Los centros autorizados para impartir este ciclo formativo concretarán y desarrollarán las medidas organizativas y curriculares que resulten más adecuadas a las características de su alumnado y de su entorno productivo, de manera flexible y en uso de su autonomía pedagógica, en el marco general del proyecto educativo, en los términos establecidos por la Ley Orgánica 2/2006, de Educación.

4. El currículo del ciclo formativo regulado en esta orden se desarrollará en las programaciones didácticas o desarrollo curricular, potenciando o creando la cultura de prevención de riesgos laborales en los espacios donde se impartan los diferentes módulos profesionales, así como promoviendo una cultura de respeto ambiental, la excelencia en el trabajo, el cumplimiento de normas de calidad, la creatividad, la innovación, la igualdad de géneros y el respeto a la igualdad de oportunidades, el diseño para todos y la accesibilidad universal, especialmente en relación con las personas con discapacidad.

Artículo 10. *Adaptación al entorno educativo.*

1. Los centros de formación profesional gestionados por el Ministerio de Educación desarrollarán el currículo establecido en esta orden, teniendo en cuenta las características del alumnado y del entorno, atendiendo especialmente a las personas con discapacidad, en condiciones de accesibilidad y con los recursos de apoyo necesarios para garantizar que este alumnado pueda cursar estas enseñanzas en las mismas condiciones que el resto.

2. Asimismo, las enseñanzas de este ciclo se impartirán con una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje y adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales del alumnado, de forma que permitan la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades.

#### CAPÍTULO IV

#### Otras ofertas y modalidad de estas enseñanzas

Artículo 11. *Oferta a distancia.*

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia, cuando por sus características lo requieran, asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos expresados en resultados de aprendizaje, mediante actividades presenciales.

2. Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación adoptarán las medidas necesarias y dictarán las instrucciones precisas a los centros que estén autorizados para impartir este ciclo formativo en régimen presencial, para la puesta en marcha y funcionamiento de la oferta del mismo a distancia.

3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de formación profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Artículo 12. *Oferta combinada.*

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral, con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

Artículo 13. *Oferta para personas adultas*

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular destinada a las personas adultas.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales que les permita la conciliación del aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, cumpliendo lo previsto en el capítulo I del título IV del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de formación profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Con el fin de conciliar el aprendizaje con otras actividades y responsabilidades, las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación podrán establecer medidas específicas para cumplir lo dispuesto en el artículo 41 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, que sustituye al Real Decreto 1538/2006, de 15 de diciembre, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo y posibilitar una oferta presencial y a distancia de forma simultánea.

4. Con el fin de promover la formación a lo largo de la vida, la Dirección General de Formación Profesional del Ministerio de Educación podrá autorizar a las Direcciones Provinciales y a las Consejerías de Educación la impartición, en los centros de su competencia, de módulos profesionales organizados en unidades formativas de menor duración. En este caso, cada resultado de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos, será la unidad mínima e indivisible de partición.

Disposición adicional primera. *Autorización para impartir estas enseñanzas.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación tramitarán ante la Dirección General de Formación Profesional la autorización para poder impartir las enseñanzas de este ciclo formativo, de forma completa o parcial, en régimen presencial y a distancia, de los centros que lo soliciten y cumplan los requisitos exigidos conforme a la legislación vigente.

Disposición adicional segunda. *Implantación de estas enseñanzas.*

1. En el curso 2012-2013 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente Orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos.

2. En el curso 2013-2014 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el Artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondientes al título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos.

Disposición adicional tercera. *Habilitación lingüística del profesorado de enseñanza bilingüe.*

El profesorado que vaya a impartir docencia en lengua inglesa deberá estar en posesión, antes de la fecha de inicio de cada curso académico, de la habilitación lingüística correspondiente, a cuyo efecto el Ministerio de Educación llevará a cabo un procedimiento de habilitación antes del comienzo de cada curso.

Disposición adicional cuarta. *Formación del profesorado de enseñanza bilingüe.*

Las Direcciones Provinciales y las Consejerías de Educación programarán cursos y actividades de formación en lengua inglesa destinados a todo el profesorado de formación profesional que vaya a impartir docencia en módulos profesionales susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa, quienes tendrán la obligación de asistir a los mismos hasta que consigan la habilitación requerida. Estas medidas serán aplicables, al menos, hasta el año 2020.

La formación que se oferte será de tres tipos:

- a) Formación intensiva, mediante un curso realizado, preferentemente en la modalidad presencial, durante el mes de septiembre.
- b) Formación de larga duración a lo largo del año escolar, mediante un curso que combine la forma presencial y en línea, que se realizará fuera del horario de obligada permanencia en el centro formativo. Durante el periodo de realización del módulo profesional de Formación en centros de trabajo, este curso se intensificará y se realizará, en lo posible, dentro del horario de obligada permanencia en el centro.
- c) Formación en país anglófono, mediante cursos, que a ser posible incluirán visitas culturales y a instituciones y asistencia a conferencias, y que se realizará al final del curso una vez finalizadas las actividades escolares en los centros formativos.

Disposición transitoria única. *Sustitución de títulos relacionados con estas enseñanzas.*

1. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2011-2012, cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, y que no haya superado alguno de los módulos profesionales del primer curso del mencionado título, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales. Transcurrido dicho periodo, en el curso escolar 2014-2015, se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

2. Al alumnado que, al finalizar el curso escolar 2011-2012, no cumpla las condiciones requeridas para cursar el segundo curso del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos, amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, se le aplicarán las convalidaciones establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

3. El alumnado que, al finalizar el curso escolar 2012-2013, no cumpla las condiciones requeridas para obtener el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicación e Informáticos amparado por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, contará con dos convocatorias en cada uno de los dos años sucesivos para poder superar dichos módulos profesionales, a excepción del módulo de Formación en centro de trabajo para el que se dispondrá de un curso escolar suplementario. Al alumnado que transcurrido dicho periodo no hubiera obtenido el título se le aplicarán las convalidaciones, para los módulos superados, establecidas en el artículo 15.1 del Real Decreto 883/2011, de 24 de junio, por el que se establece el título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos, regulado por la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

Disposición final primera. *Aplicación de la orden.*

Se autoriza a la Dirección General de Formación Profesional, en el ámbito de sus competencias, para adoptar las medidas y dictar las instrucciones necesarias para la aplicación de lo dispuesto en esta orden.

Disposición final segunda. *Entrada en vigor.*

Esta orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Madrid, 11 de noviembre de 2011.–El Ministro de Educación, Ángel Gabilondo Pujol.

## ANEXO I

### Módulos Profesionales

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

Código: 0525.

Contenidos:

a) 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. Recinto inferior. Recinto superior. Recinto único. Equipamiento de los mismos.
- Elementos de captación. Antenas. Tipos. Componentes. Accesorios. Soportes y accesorios mecánicos. Anclajes y riostras.
- Elementos y equipos de cabecera. Características. Identificación sobre planos y esquemas.
- Relación de los equipos de cabecera con los conjuntos de captación. Equipamiento eléctrico: protecciones y toma de tierra. Amplificadores de FI. Moduladores. Amplificadores de banda ancha. Otros.
- Identificación sobre planos de los distintos tipos de redes. Simbología de los elementos. Distribución de señales. Red de distribución, red de dispersión y red interior de usuario.
- Sistemas de distribución. Canalizaciones e infraestructura de distribución. Distribución por repartidores. Distribución por derivadores. Distribución por cajas de paso. Distribución mixta.
- Tipos de instalaciones de ICT. Instalaciones de recepción y distribución de televisión y radio. Instalaciones de telefonía interior e intercomunicación.
- Tipos de instalaciones de telefonía interior e intercomunicación.
- b) Configuración de infraestructuras de telecomunicaciones para señales de radiodifusión sonora y televisión:
- Características del edificio o complejo urbano de instalación.
- Elementos de captación: ubicación sobre planos. Distancias mínimas a obstáculos y líneas eléctricas.
- Cálculo de los parámetros de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones. Ganancia necesaria en las antenas. Niveles de señal en las tomas de usuario. Parámetros del sistema de distribución. Respuesta.
- Elección de los elementos de captación según la normativa de aplicación. Características técnicas y funcionales. Ganancia necesaria en las antenas. Elección del sistema captador.
- Elección de los elementos y equipos de cabecera según características técnicas. Procesamiento de las señales.
- Elección del sistema de distribución. Respuesta amplitud/frecuencia. Atenuación de la red de distribución y dispersión. Elección del equipamiento de la red. Amplificación necesaria. Elección de amplificadores.
- Configuración del cableado. Bus pasivo corto. Bus pasivo ampliado. Punto a punto.
- Esquemas de principio. Esquemas eléctricos: generales y de conexionado. Software de aplicación de diseño asistido para el dibujo de planos. Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.
- Normativa de ICT y REBT. Aplicación a la configuración de las instalaciones.
- c) Caracterización de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio básico de telefonía y redes digitales:
- Proyecto técnico. Documentación relacionada.
- Red interior. Identificación de los tramos que la integran. Características. Puntos de acceso al usuario. Bases de acceso de terminal. Elementos y equipos que componen la red interior.
- Identificación y características del método de enlace al inmueble. Medios guiados y no guiados. Arquetas de entrada.
- Registros de entrada. Ubicación sobre planos. Simbología. Interpretación de planos.
- Elementos de conexión. Puntos de interconexión. Punto de distribución. Punto de acceso al usuario. Punto de acceso terminal.

Elementos y características de la red digital de servicios integrados. Requisitos técnicos de conexión.

Elección de elementos de interfonía. Sistemas de videoportería. Elementos y equipos. Control de acceso. Características. Tipos.

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

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

Topologías según tipo de inmueble. Usos. Locales comerciales. Oficinas. Bloques de pisos. Viviendas unifamiliares.

Análisis de las necesidades telefónicas de los usuarios. Consultoría. Servicios de los operadores.

Determinación de líneas y usos. Identificación de los tipos de accesos.

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

Dimensionado de la red de distribución. Estimaciones de ampliación. Previsión de verticales.

Determinación de las redes de dispersión e interior de usuario. Dimensionado. Aspectos que hay que considerar: estancias, superficie y otros.

Terminadores de red. Ubicación física. Identificación de la ubicación e interpretación de esquemas.

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

Elaboración de esquemas. Software de aplicación. Bases de datos de elementos de infraestructuras de telefonía. Catálogos comerciales. Manejo.

e) 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. Definición. Características.

Tipo de enlace de la red de banda ancha. Medios guiados y no guiados. Cableado. Características. Fibra óptica. Operadores de redes de telecomunicaciones. Operadores del servicio de acceso fijo inalámbrico (SAFI).

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. Características. Tipos.

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

Reglamentación y especificaciones mínimas de telecomunicaciones en las edificaciones.

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

Evaluación de las necesidades de los servicios. Sistemas de información. Televisión por cable. Alarmas. Seguridad. Otros.

Previsión de ampliaciones futuras. Dimensionado.

Interferencias sobre redes de datos. Instalaciones generadoras de interferencias.

Separaciones y distancias mínimas con otras instalaciones. Normativa de aplicación.

Selección de equipos y elementos de la red. Canalizaciones. Cableados. Fibra óptica. Distribuidores. Otros.

Elementos y equipos de los recintos de telecomunicaciones. Características.

Esquemas de distribución de equipamiento en racks. Elementos y equipos que hay que ubicar. Accesorios.

Condiciones de seguridad en los recintos de telecomunicaciones. Acometida eléctrica diferenciada. Apantallamientos frente a interferencias. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Ventilación. Tipos de ventilación. Natural directa. Natural forzada. Ventilación mecánica. Alumbrado. Características.

Elaboración de esquemas. Software de aplicación. Bases de datos de elementos de infraestructuras de redes de voz y datos. Catálogos comerciales. Manejo.

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

Elementos y mecanismos en las instalaciones eléctricas. Aplicación en recintos de ICT. Conductores eléctricos. Canalizaciones. Tipos de receptores. Tipos de mecanismos.

Dimensionado de los mecanismos y elementos de la instalación. Tipos y secciones.

Dispositivos de mando y protección. Función. Magnetotérmico. Diferencial. Otros. Características. Tipos. Curvas de disparo de magnetotérmicos. Curvas de disparo de diferenciales. Sensibilidad de diferenciales.

Instalaciones comunes en viviendas y edificios. Red de servicios generales. Alumbrado. Red de protección.

Cuadros de mando y protección. Distribución de elementos. Mecanizado de cuadros.

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

Simbología normalizada en las instalaciones eléctricas. Normalización.

Aparatos de medida: voltímetro, amperímetro y vatímetro. Técnicas de medición.

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

2. Módulo Profesional: Elementos de sistemas de telecomunicaciones.

Código: 0551

Contenidos:

a) Caracterización de los sistemas de telecomunicaciones:

Dispositivos básicos de telecomunicaciones: amplificadores, mezcladores y osciladores. Consideraciones de diseño. Clasificación. Control automático de la ganancia. Control electrónico de la frecuencia: osciladores controlados por tensión y osciladores integrados. PLL: configuraciones básicas y aplicaciones. Análisis en pequeña señal de PLL. Bloques de circuito. Sintetizadores de frecuencia. Síntesis digital directa. Moduladores. Demoduladores. Filtros y adaptadores de impedancia. Multiplexores. Detectores y correctores de errores. Otros.

Sistemas de alimentación. Fuentes de alimentación lineales y conmutadas.

Sistemas autónomos. SAI, fotovoltaico y otros.

Modulación electrónica. Modulaciones analógicas y digitales. Tipos, características y aplicaciones.

Fuentes de ruido en circuitos electrónicos. Distorsión en circuitos para comunicaciones. Armónicos. Compresión de la ganancia. Crosmodulación e intermodulación. Interferencias.

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.

b) 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. Cuadros de asignación de frecuencias.

Parámetros de las antenas. Definición y cálculo. Densidad de potencia radiada. Diagrama de radiación. Directividad. Ganancia. Polarización. Impedancia. Adaptación. Área y longitud efectiva.

Tipos de antenas. Aplicaciones. Características.

Elementos de las antenas. Función. Accesorios. Conectores y cableado.

Diagramas de radiación:

Antenas de transmisión. Características.

Antenas de recepción. Características.

c) Evaluación de las prestaciones de los medios guiados de transmisión:

Transmisión de señales eléctricas. Par de cobre. Características y prestaciones.

Transmisión de señales electromagnéticas: cable coaxial y guía de ondas. Aplicaciones y tipos de líneas. Distribución de campos en la línea. Modos de transmisión. Características. Atenuación, bandas de trabajo, potencia máxima y otras.

Transmisión de señales ópticas: fibra óptica. Aplicaciones. Transmisión óptica. Tipos de transmisión. Física de la luz. Apertura numérica y ángulo de aceptación.

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

Conectores y empalmes de líneas. Engastadoras. Herramientas de corte, pulido y montaje de conectores de fibra óptica. Fusión de fibra óptica. 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. Empalme químico. Fusión de líneas de fibra óptica.

Atenuaciones y pérdidas.

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

Sistemas de medida de señales eléctricas. Voltímetro, amperímetro y óhmetro.

Sistemas de medida de señales de baja frecuencia. Osciloscopio, frecuencímetro, generador de BF, analizador de espectros de audio, sonómetro y otros.

Sistemas de medida de señales de radiofrecuencia. Analizador de espectros, generador de RF, analizador de comunicaciones y vatímetro direccional.

Equipos de medida de señales ópticas. Generador de señales luminosas, reflectómetro óptico y otros.

Comprobadores de cables.

Parámetros de comprobación de la calidad en sistemas de telecomunicaciones.

Técnicas de medida: conexión y configuración de equipos.

Interpretación de resultados. Valoración cuantitativa y cualitativa.

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

e) 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: frecuencia, longitud de onda, intensidad, potencia y presión sonora, y espectro sonoro.

Unidades de medida: el decibelio. (fonio, dBspl, dBuV, dBv, dBm).

Respuesta en frecuencia.

Digitalización y codificación de señales.

Parámetros de señales digitales. Frecuencia de muestreo, longitud de palabra, error de cuantificación y codificación.

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. Cuadros, campos y líneas. Niveles, sincronismos y otros.

Digitalización de imágenes. Tipos de muestreo y codificación.

Formación de la trama digital. Transmisión en serie y paralelo.

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. Precauciones y requisitos para un funcionamiento fiable.

Equipos y técnicas de medidas que se utilizan en un sistema de vídeo.

### 3. Módulo Profesional: Sistemas informáticos y redes locales.

Código: 0552.

Contenidos:

#### a) Selección de equipos informáticos de telecomunicaciones:

Características y análisis de las necesidades informáticas de los sistemas de telecomunicación según su entorno.

Arquitectura hardware de un sistema informático. Servidores. Estructura. Características. Principios de funcionamiento. Topología. Distintas configuraciones. Evolución actual y tendencias futuras en dispositivos hardware.

Subsistemas de E/S. Controladores y sistemas de bus. Tipología.

Elementos hardware de un sistema informático. Características y tipología. Principios de funcionamiento.

Dispositivos de almacenamiento. Tipología, instalación y configuración. Equipos de almacenaje en red.

Fuentes de alimentación. SAI.

Software en un sistema informático.

Sistemas operativos: concepto. Evolución, características y estructura. Aplicaciones informáticas. Concepto y clasificación.

Periféricos: características y tipología.

Equipamientos y tecnologías aplicadas a sistemas informáticos de telecomunicaciones.

#### b) Configuración de equipos informáticos de telecomunicaciones:

Documentación técnica de los componentes. Procedimiento de ensamblado de dispositivos. Manejo de dispositivos hardware.

Fases de montaje de sistemas informáticos. Interpretación de planes de montaje de equipos informáticos.

Montaje y ensamblado de elementos internos y periféricos. Herramientas de montaje.

Instalación de sistemas operativos. Características y tipos.

Instalación de controladores de elementos del sistema informático.

Configuración de equipo informático.

Verificación del equipo. Comprobación de las conexiones. Diagnóstico y medición. Elementos de comprobación. Códigos POST.

Control del proceso de instalación y montaje de elementos de un equipo informático. Normas de seguridad.

#### c) Configuración de sistemas informáticos para servicios y funciones específicas:

Configuración de sistemas informáticos aplicados a telecomunicaciones. Arquitectura cliente-servidor. Planificación de servicios y funciones. Servicios DHCP, DNS, http y 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. LDAP. Automatización de tareas. Scripts. Batches.

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

Procedimientos de supervisión e implantación de software. Ciclo de implantación: instalación, configuración, verificación y ajuste. Tendencias de los sistemas operativos. Parámetros en un proceso de instalación de software.

Técnicas de verificación de sistemas informáticos de telecomunicaciones.

d) Integración de redes de datos:

Redes de datos. Elementos de la red. Topologías y estructura. Internet. Arquitectura de Internet y tendencias en networking.

Tipos de redes de datos. LAN, WLAN, WAN e Internetworks. Ethernet. Fast Ethernet y Gigabit Ethernet. Otras.

Descripción y tramas.

Protocolos de comunicación y uso de modelos en capas. Modelos TCP/IP y OSI. Capa de aplicación y capa de transporte. Servicios y protocolos de la capa de aplicación. Funciones de la capa de transporte. Protocolo TCP y UDP.

Capa de red. Protocolo de resolución de direcciones (ARP).

Planificación de redes. Cableado estructurado. Fibra óptica. Direccionamiento. Subredes. Enrutamiento. Capas de enlace de datos y física. La capa de enlace de datos: MAC Y LLC. La capa física: señalización y medios físicos.

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

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

e) Integración de redes inalámbricas (WLAN):

Redes WLAN. Estándares 802.11 a, b, g, n y otras.

Componentes de la LAN inalámbrica. NIC inalámbricas. Puntos de acceso inalámbricos. Aps. Routers.

Diseño de una WLAN. Software de dispositivos y clientes. Firmware.

Topologías. Ad-hoc. Infraestructuras. Planning radio. Coberturas e interferencias.

Planificación de WLAN. Asociación de WLAN.

Configuración de dispositivos. Routers (AP). Puntos de acceso inalámbricos (AP, repetidor, puente y WDS, entre otros).

Seguridad y protección de redes inalámbricas. Configuración. Denegación de servicios (DOS). Ataques. Sistemas de encriptado. WEP. WPA. AES. Otros. Algoritmos de encriptación TKIP, entre otros.

Procedimientos de verificación de redes inalámbricas. Técnicas y aparatos de medida.

f) Puesta en servicio sistemas informáticos:

Técnicas de verificación y ajuste de sistemas. Identificación de puntos de control. Criterios y metodología.

Planes de puesta en servicio de sistemas informáticos.

Técnicas de medición de parámetros del sistema. Herramientas de monitorización de hardware y software.

Integración de sistemas. Verificación de la conectividad lógica de los elementos del sistema. Protocolo ICMP. Monitorización. Protocolo SNMP.

Rendimiento de los sistemas y cargas de trabajo (benchmarks). Simulación de cargas de equipos en producción. Consumo de recursos.

Planes de puesta en servicio de redes locales. Aplicaciones software.

Técnicas de verificación de redes LAN y WLAN. Rendimiento. Monitorización.

Documentación. Hojas de trabajo.

g) Mantenimiento de sistemas informáticos y redes:

Tipologías de las averías. Procedimientos de actuación en las averías de los sistemas o elementos.

Planes de mantenimiento de sistemas informáticos de telecomunicaciones y redes locales de datos. Ejecución de tareas. Conceptos básicos sobre seguridad en los sistemas operativos. Ataques de virus. Características, soluciones y herramientas de diagnóstico.

Métodos de análisis de sistema. Herramientas virtuales, de simulación y optimización. Técnicas de actualización del sistema.

Diagnóstico y localización de averías. Herramientas hardware, software específico y utilidades del sistema. Técnicas de monitorización. Aplicaciones.

Técnicas de sustitución de equipos y elementos. Precauciones. Verificaciones de la compatibilidad de los elementos sustituidos.

Reinstalación de software.

Copias de seguridad. Planificación. Automatización. Restauración.

Documentación de averías. Históricos.

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

Código: 0553.

Contenidos:

a) Replanteo de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

Verificación de datos. Proyecto técnico. Memoria. Comprobación de las especificaciones. Descripción de los servicios. Previsión de demanda. Otros.

Descripción de la edificación. Recintos. Características de los recintos por dominio de ubicación. Arqueta de entrada. Punto de entrada. Recinto inferior. Recinto superior. Recinto único. Recinto modular. Otros.

Cumplimiento de las especificaciones en viviendas, bloques de pisos y conjunto de viviendas unifamiliares. Topologías según tipo de inmueble. Esquema general para agrupaciones de viviendas. Bloques de pisos. Viviendas unifamiliares. Verificación.

Verificación de los trazados de otras instalaciones. Interferencia entre instalaciones. Cumplimiento de las especificaciones.

Colocación y ubicación de elementos comunes. Descripción y características. Relación con las normas de edificación aplicadas a instalaciones comunes.

Identificación de contingencias. Planeamiento de soluciones. Alternativas. Normas de aplicación.

Marcado y trazado sobre planos y obra de la instalación. Replanteo de la instalación. Consideraciones. Condiciones de obra.

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

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

Proyecto técnico. Memoria. Comprobación de las especificaciones.

Materiales y herramientas para el montaje de elementos accesorios de antenas. Mástiles. Torretas. Características. Tipos.

Técnicas de montaje de soportes, accesorios y elementos de fijación de antenas. Proceso. Técnicas de verificación de resultados.

Técnicas de montaje de antenas terrestres para radio y televisión. Apuntamiento y orientación de antenas. Proceso. Técnicas de verificación de resultados.

Técnicas de montaje de antenas para televisión vía satélite. Tipos y características técnicas. Apuntamiento y orientación de antenas.

Técnicas de montaje de los elementos activos y pasivos.

Conexiónado eléctrico. Tomas de tierra. Características. Precauciones.  
Normas de seguridad y prevención de riesgos.

c) 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. Colocación y ubicación de elementos comunes.

Tipos de cabecera. Selección de elementos. Características. Descripción del funcionamiento.

Elementos de cabecera. Técnicas de montaje de elementos. Conversores, Separadores. Amplificadores de FI. Moduladores. Transmoduladores. Otros. Procesamiento de señales. Descripción del funcionamiento.

Conexiónado de equipos. Técnicas de conexión. Características. Herramientas y útiles. Conectores. Descripción.

Equipamiento eléctrico: protecciones y toma de tierra. Fuente de alimentación.

Verificación de las características de la instalación. Nivel máximo. Impedancia.

Configuración de los elementos de cabecera. Configuración local. Configuración remota. Características y procesos.

d) Instalación de los elementos de la red de distribución para señales de radio y televisión:

Proyecto técnico. Memoria. Comprobación de las especificaciones.

Comprobación de canalizaciones. Canalización externa. Canalización de enlace. Principal. Secundaria. Interior de usuario. Registros. Puntos de interconexión.

Líneas de transmisión: fibra óptica, cable coaxial y par trenzado, entre otros. Normalización. Características de los conductores empleados en ICT. 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. Equipamiento de distribución: repartidores, derivadores, cajas de toma y atenuadores, entre otros.

Técnicas de montaje de tomas de usuario, bases y puntos de acceso.

Técnicas de conexiónado de cableado. Fibra óptica. Conectores.

Técnicas de verificación de las características de la instalación. Comprobación y comparativa.

Normas de seguridad personal y de los equipos.

e) Instalación de la infraestructura común de telecomunicaciones para el acceso al servicio de telefonía disponible al público:

Proyecto técnico. Memoria. Comprobación de las especificaciones.

Características del método de enlace de los operadores de telecomunicaciones. Descripción. Identificación.

Elementos para el acceso al servicio de telefonía disponible al público. Regletas. Accesorios.

Equipos para accesos básicos. Equipos para accesos primarios. Características de los accesos. Básico. RDSI o acceso primario. Descripción. Identificación.

Características de los elementos de telefonía y redes de voz. Regletas de corte y pruebas. Puntos de acceso a usuario. Puntos de terminación. Distribuidores. Conmutadores. 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. Identificación.

Puntos de distribución. Técnicas de montaje. Aplicación de técnicas.

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



Técnicas de montaje de instalaciones de intercomunicación y accesos. Elementos que hay que instalar. Instalación de porteros automáticos. Armarios. Accesorios. Características de los elementos de interfonía y videopotería. Placas de calle. Porteros GSM. Módulos de control de accesos. Módulos de videocámara. Videoporteros.

f) Instalación de infraestructuras de redes de banda ancha:

Proyecto técnico. Memoria. Planos. Comprobación de las especificaciones. Descripción de la edificación. Descripción de los servicios. Previsión de demanda. Otros. Verificación.

Medios guiados. Características según la aplicación. Acceso al servicio de telecomunicaciones de banda ancha. Cableado estructurado. Conexionado y conectores específicos.

Técnicas de cableado en subsistemas de campus y edificios. Troncales, verticales y horizontales.

Características de los elementos de telefonía de redes de datos. Regletas. Puntos de acceso a usuario. Puntos de terminación. Electrónica de red. Distribuidores. Conmutadores. Convertidores.

Técnicas de montaje de equipos en recintos de telecomunicaciones. Instalación de equipos en rack. Características. Accesorios. Alimentación.

Medidas específicas de certificación. Equipos e instrumental. Técnicas. Interpretación de resultados.

Elaboración de esquemas. Software de aplicación. Documentación técnica.

g) Verificación del funcionamiento de las infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones:

Plan de puesta en servicio. Protocolo de medidas.

Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT.

Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT. Tipología de instrumentos de medida. Herramientas informáticas.

Ajustes y puesta a punto. Medidas SMAT/CATV y telefonía. Respuesta de amplitud/frecuencia en red. S/N y C/N. Medidas de señales de televisión digital (BER, MER, ecos y constelaciones, entre otras).

Señal según la orientación de los elementos de captación de señales. Técnicas de apuntamiento y orientación. Medidas. Medidor de campo. Localizador de satélites.

Técnicas de ajuste en local y de forma remota. Verificación de la 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. Parámetros. Nivel de señal. Respuesta de amplitud/frecuencia en canal. Otros.

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

Verificaciones reglamentarias. Documentación.

h) 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. Características.

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 control y verificación. Técnicas de monitorización de redes y sistemas.

Planes de mantenimiento en sistemas de infraestructuras de telecomunicaciones. Operaciones de mantenimiento de sistemas de captación y distribución de señales de radio y TV. Telefonía disponible al público y redes.

Documentación de las intervenciones realizadas. Históricos de averías.

i) Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

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

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

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

Normativa reguladora en gestión de residuos.

5. Módulo Profesional: Sistemas de producción audiovisual.

Código: 0554.

Contenidos:

a) Caracterización de equipos técnicos de sonido:

Micrófonos. Tipos y características técnicas. Micrófonos dinámicos. Micrófonos de condensador. Micrófonos inalámbricos. Micrófonos electret. Alimentación phantom. Directividad. Aplicaciones.

Procesadores de sonido. Amplificadores. Ecuadores. Filtros crossover. Generadores de efectos y mezcladores. Otros. Puertas de ruido. Procesadores de dinámica. Compresores y expansores. Adaptadores y codificadores telefónicos. Mezcladores. Procesadores de surround. Características técnicas y parámetros de calidad de sonido. Aplicaciones.

Grabadores y reproductores de audio. Grabación magnética y óptica. Compresión digital de audio. Sistemas CD, MP3, DAT y minidisc. Grabación sobre memorias de estado sólido. Características técnicas y parámetros de calidad. Aplicaciones.

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.

b) Configuración de instalaciones de sonido:

Sistemas de sonorización centralizada. Equipamiento de cabecera. Distribución en impedancia constante y tensión constante. Líneas de 100V. Aplicaciones. Megafonía de seguridad y emergencia. Instalaciones en edificios públicos. Normativa.

Sistemas de sonorización distribuida. Central de sonorización. Etapas de potencia. Mandos de control. Sistemas de distribución. 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.

Cálculo de instalaciones acústicas. Coeficientes de reverberación en salas. RT60.

Asociación de altavoces. Potencia de amplificación.

Documentación técnica de sistemas de sonido.

c) 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.

Compresión digital de imágenes. Sistemas MPEG y Wavelet. Firewire. Firewire 800. Firewire S1600 y S3200. Firewire S800T.

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.

d) 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. 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 y PEL). Grandes unidades móviles.

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. Plan de montaje de la instalación.

e) Montaje de sistemas de imagen y sonido:

Técnicas específicas de montaje. Interpretación de esquemas y planos. Identificación de los diferentes sistemas que hay que 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.

Conexionado 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. Fiabilidad en el trazado y conexión. Prevención de interferencias por campos eléctricos y magnéticos. Radio mínimo de curvatura de cableado.

f) Puesta en servicio de sistemas de imagen y sonido:

Equipos de medida de sistemas de sonido. Sonómetro. Analizador de tiempo real (RTA). Analizador de espectros de audio. Medidor de reverberación. Medidor de distorsión. Medidor de lloreo y centelleo. 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). Ecuilibración 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 que hay que 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.

g) 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.

h) 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.

6. Módulo Profesional: Redes telemáticas.

Código: 0555.

Contenidos:

a) Configuración de routers:

Función de un router en una red de datos.

Elementos hardware y software que componen un router.

Medios de transmisión utilizados en las interfaces de un router. Normativa.

Protocolo de arranque del router. Modificación de la secuencia de arranque. Información visual en routers. Leds en el router.

Modos de acceso al router. Modo web. Acceso por consola. Modo usuario normal, modo usuario privilegiado, modo configuración global. Otros accesos.

Configuración básica de un router. Nombre del router. Mensaje de bienvenida. Contraseña modo privilegiado. Acceso y contraseña por consola. Acceso y contraseña por terminales vty. Acceso por el puerto auxiliar. Configuración de las interfaces.

Servidor de nombres de dominio (DNS). Configuración del enrutamiento estático. Rutas por defecto. Resumen de rutas. DHCP, funcionamiento y configuración.

Configuración avanzada. Protocolos de enrutamiento. Tipología. Características.

Protocolos de enrutamiento por vector distancia (RIP, entre otros). RIP versión 1. RIP versión 2. Características. Diferencias. Comandos de configuración. Detección y resolución de fallos.

Protocolos de enrutamiento por estado de enlace (OSPF, entre otros). Características. Comandos de configuración.

Enrutamiento entre dominios sin clases (CIDR).

Direccionamiento. Máscara de subred de longitud variable (VSLM).

Comandos de prueba y verificación de router (ping, traceroute y telnet, entre otros). Detección y resolución de fallos. Comandos de depuración en el router. Debug.

b) Implementación de redes de acceso local virtual:

Redes de datos de acceso local virtual (VLAN). Definición. Tipos. Equipamiento hardware. Switch.

Elementos lógicos que componen un switch. IOS. Archivos de configuración. Archivos de VLAN.

Elementos visuales de información del switch. Leds en el switch.

Configuración básica de un switch. Modos de funcionamiento del switch. Almacenamiento y envío. Método de corte. Tipos de conmutación. Simétrica. Asimétrica. Modos de acceso al switch.

Verificación de la configuración.

Tabla de direcciones MAC. Administración básica de un switch.

Interconexión de switches. Enlaces troncales VLAN. Protocolo spanning tree. Configuración. Verificación. Administración.

Interconexión de VLAN. Router de interconexión.

c) Implementación de redes WAN:

Capa física de WAN. DCE y DTE. Punto de demarcación. CSU/DSU. Módem. X25 y ATM.

Protocolos de enlace de datos. HDLC, ATM, PPP y Frame Relay.

Enlaces dedicados: E1, E3, RDSI, RTB.

Conexión a Internet: DSL (DSLAM), WIMAX, LMDS, vía satélite y UMTS (3G). Cable módem. Inalámbricos. Metro Ethernet.

Protocolo punto a punto (PPP). Arquitectura de capas. Física, LCP y NCP.

Protocolos de autenticación en PPP. PAP y CHAP. Configuración de PPP y resolución de problemas.

Frame Relay, tecnología e historia. Circuitos virtuales: VC y DLCI.

Topologías Frame Relay. Configuración FR: LMI y ARP inverso. Mapas estáticos. Horizonte dividido. Subinterfaces.

DHCP: funcionamiento. Asignación manual, estática y dinámica. Diferencia con BOOTP. Configuración DHCP: servidor y cliente.

Direccionamiento público y privado: NAT y PAT. Configuración de NAT. Estática. Dinámica.

Redireccionamiento de puertos.

Verificación de conexiones WAN. Control de velocidad de acceso.

Documentación de las intervenciones.

d) Puesta en servicio de redes telemáticas:

Instalaciones eléctricas asociadas. Circuitos eléctricos. Elementos de protección. Sistemas de alimentación ininterrumpida.

Elementos de interconexión. Técnicas de verificación de conectividad de switches, routers, hubs y bridges.

Arquitectura y modelos de redes jerárquicas. Conectividad agregada, diámetro de la red y redundancia.

Red convergente. Características y tipología. Servicios. Dispositivos para datos, voz y vídeo.

Certificación de redes. Equipos. Procedimientos. Parámetros. Documentación.

Integración de equipos informáticos y periféricos. Equipos de impresión. Sistemas de almacenamiento en red. Otros.

Procedimientos de instalación y configuración de equipos y software en entornos de redes WLAN y WAN. Direccionamientos. Configuración de elementos de conexión a red. Resolución de conflictos.

Administración de la red con SNMP.

Técnicas de comprobación de conexión con redes exteriores, cableadas e inalámbricas. Herramientas software de verificación. Parámetros: velocidad, tráfico y niveles de señal. Otros.

Puesta en servicio de redes telemáticas. Parámetros. Herramientas de configuración y pruebas de funcionamiento. Secuenciación de las fases del montaje. Ubicación de los equipos y elementos.

Puntos de inspección y parámetros que hay que controlar. Elaboración de la documentación de puesta en servicio. Fichas y registros. Simbología normalizada en las instalaciones de redes de datos.

e) Aplicación de técnicas de seguridad en la red:

Seguridad en la red. Términos. Delitos.

Normativa ISO/IEC 27002.

Métodos de protección de redes. Identificación de vulnerabilidades. Debilidades de TCP/IP, SO y equipos.

Amenazas a la seguridad. Tipos de ataques a redes: reconocimiento, acceso, DoS, DdoS. Otros.

Administración de la seguridad en los routers. Encriptación de contraseñas. Restricciones de acceso. Conexiones SSH.

Anulación de servicios e interfaces.

Listas de control de acceso ACL. Características. Tipos: estándar, extendidas, nombradas y complejas. Configuración de los distintos tipos de ACL. Verificación. Detección y resolución de problemas. Extendidas y complejas.

Protocolo IPsec. Características. Autenticación de datos de origen, (Authentication header AH). Seguridad encapsulando las transferencias, (Encapsulating Security Payload, ESP). Implementación.

Seguridad en redes VPN. Características. Dispositivos de autenticación. Tipos. Componentes. Configuración. Tunneling de VPN. Integridad de los datos.

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.

Documentación de las intervenciones realizadas.

f) Mantenimiento de redes telemáticas:

Fallos en redes de datos. Tipos, direccionamientos, enrutamientos, ralentización del tráfico de datos y otros. Características. Averías en elementos electrónicos. Averías en el software.

Elementos y puntos de control y verificación. Acciones de mantenimiento en cada punto de control. Verificación de la seguridad. Comprobación de dispositivos.

Herramientas de monitorización: características. Monitorización de servicios, host y red. Aplicaciones de captura de tramas (sniffers).

Analizadores de red. Macrosistemas de monitorización complejos. Sistemas de monitorización basados en SW libre. Nagios. Administración de la red con SNMP.

Protocolos IPv4 e IPv6, entre otros. Importancia y características. Unicast IPv6. Transición del IPv4 al IPv6.

Enrutamiento con IPv4, IPV6 y RIPng, entre otros. Configuraciones.

Detección de averías hardware y software. Procedimientos. Análisis de los nodos de red, equipos de interconexión y terminales de usuario, entre otros. Sustitución y configuración de elementos defectuosos. Actualización de elementos hardware y software. Comprobación y puesta en servicio de la red telemática.

Documentación de las intervenciones. Histórico de averías.

## 7. Módulo Profesional: Sistemas de radiocomunicaciones.

Código: 0556.

Contenidos:

### a) Caracterización de sistemas de transmisión para radio y televisión:

Modos de transmisión. Transmisión simplex, semiduplex y duplex. Transmisión punto a punto y punto a multipunto.

Modulaciones analógicas. AM y FM. DBL, BLU y BLV.

Modulaciones digitales. ASK, PSK, FSK, QAM y QPSK.

Transmisión con portadora múltiple COFDM.

Transmisión con espectro ensanchado.

Bandas y servicios de radiodifusión. Cuadro nacional de asignación de frecuencias.

Sistemas de radio analógicos. Transmisión estereofónica.

Sistemas de radio digital. DAB, IBOC, DRM y DRM+.

Sistemas de televisión. PAL y DVB.

Redes de comunicación por radiofrecuencia. Red de difusión. SFN y MFN. Problemas de sincronización. Red de contribución. Redes de grupo cerrado (trunking).

Emisores, receptores, reemisores y radioenlaces analógicos y digitales. Diagrama de bloques. Tipos, características y aplicaciones.

Líneas de transmisión para radiofrecuencia. Tipos, características y aplicaciones. Cables y conectores normalizados.

Multiplexores, combinadores y distribuidores de RF.

Sistemas de conmutación automática. Tipos, características y aplicaciones.

Interfaces de conexión y elementos auxiliares.

Antenas y sistemas radiantes. Tipos, características y aplicaciones.

Parámetros en sistemas de radiofrecuencia. Potencias directa y reflejada, relaciones  $s/n$  y  $c/n$ , ROE, BER, MER y PIRE, entre otras.

Reglamentación y estándares. Normativa de los sistemas de transmisión de radio y televisión. Reglamento electrotécnico de baja tensión. Ley General de las Telecomunicaciones. Plan técnico nacional de telecomunicaciones.

### b) Configuración de instalaciones fijas y unidades móviles:

Configuración de redes de radiofrecuencia. Análisis orográfico. Determinación de zonas de cobertura. Estructura de la red. Análisis del tráfico. Elección del número y tipo de enlaces. Planificación de frecuencias y canales.

Diseño de sistemas emisores de radio. Condicionantes legales y técnicos. (PRA, orografía del terreno, accesibilidad, suministro eléctrico y señal mínima en la zona de cobertura). 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 (señal recibida en el emplazamiento, orografía del terreno, accesibilidad, suministro eléctrico y señal mínima en la zona de cobertura). Elección del emplazamiento y estructura de las antenas. Cálculos: ganancia de antena receptora en el reemisor y de potencia del transmisor.

Diseño de radioenlaces. Condicionantes técnicos (señal recibida en el emplazamiento, orografía del terreno, accesibilidad y suministro eléctrico). Elección del emplazamiento, frecuencia y potencia del radioenlace.

Software de emulación de coberturas y planificación de redes de RF.

Equipos de radioenlaces. Equipos de emisores, reemisores y repetidores: Moduladores y transmoduladores. Procesadores de canal. Amplificadores. Filtros y multiplexores. Alimentadores. Accesorios.

Antenas. Configuración de sistemas radiantes. Parámetros de selección. Cálculo de momento flector en mástiles.



Elección del equipamiento. Bases de datos y fabricantes.

Estructura de un centro emisor de radiofrecuencia. Equipamiento técnico principal y de reserva. Sistemas de telecontrol. Sistemas de alimentación. Instalaciones eléctricas, protecciones y circuitos asociados. Generadores autónomos. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Sistemas fotovoltaicos.

Protección electrostática. Acondicionamiento ambiental. Toma de tierra, pararrayos, apantallamiento e interferencias. Refrigeración de equipos y aire acondicionado.

Unidades móviles de radiocomunicaciones. Emisores, reemisores y radioenlaces móviles. Radioenlaces vía satélite, UMTS e IP. Unidades DSNG. Estructura y equipamiento técnico.

Proyecto técnico. Memoria. Lista de conexiones. Lista de materiales. Documentación administrativa necesaria para la realización de la instalación.

c) Instalación de sistemas de transmisión de señales de radio y televisión:

Técnicas específicas de montaje. Herramientas y útiles para el montaje. Herramientas específicas.

Instalación de los mástiles y fijación de las antenas. Alineación y orientación de antenas.

Líneas de transmisión. Conectores. Cables y etiquetado. Conexiónado físico. Soldadura y engastado.

Montaje de soportes y elementos de sujeción.

Instalaciones eléctricas, protecciones y circuitos asociados. Conexiónado de sistemas de alimentación. Generadores autónomos. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Sistemas fotovoltaicos.

Conexión de los equipos de emisión y transmisión. Red troncal. Instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares.

Programas de control y supervisión del montaje. Documentación del montaje.

d) Verificación del funcionamiento de sistemas de emisión y transmisión:

Protocolos de puesta en servicio.

Software de instalación y utilidades.

Equipos de telecontrol. Software de control y acceso remoto.

Manuales de equipos y fabricantes.

Protocolos de seguridad de los equipos.

Equipos de medida de sistemas de transmisión por radiofrecuencia. Vatímetro direccional. Analizador de comunicaciones. Analizador de espectros.

Medidas y comprobaciones: procedimientos y técnicas de medida.

Medidas y parámetros de calidad. Respuesta en frecuencia. Ancho de banda. Potencias directa y reflejada. ROE. Distorsiones. Intermodulaciones. Medidas de ecos. Relaciones S/N, C/N y SINAD. BER. MER. Medidas de constelación.

Medidas del sistema de alimentación. Medidas de tierra y aislamiento.

Configuración de equipos de conmutación automática. Direccionamiento. Cargas.

Procedimientos de conexión y desconexión de sistema.

Procedimiento de puesta en servicio de la instalación. Medidas y verificaciones reglamentarias.

e) Mantenimiento de sistemas de transmisión:

Clasificación de las averías según el sistema. Alimentación. Modulación. Amplificación. Problemática de los cables y conectores. Soldadura y crimpado. Roturas y empalmes de fibra óptica.

Herramientas e instrumentación aplicada al mantenimiento. Medidas de parámetros.

Averías típicas en los sistemas de radiocomunicaciones.

Parámetros de funcionamiento.

Mantenimiento preventivo. Operaciones programadas. Criterios y puntos de revisión (Potencia, ROE, VER y MER, entre otros).

Inspección y evaluación del sistema. Sistemas de telemedidas.

Procedimientos de actuación y soporte remoto.

Software de control y acceso remoto. Sistemas de recepción y gestión de avisos/alarmas.

Mantenimiento correctivo. Técnicas de diagnóstico y localización de averías. Software de diagnóstico. Sustitución de elementos de las instalaciones. Compatibilidad de equipos y elementos.

Ajustes y puesta a punto.

Parada y puesta en servicio de los equipos.

Calidad en las intervenciones.

Normas de seguridad personal y de los equipos. Medidas de protección, señalización y seguridad.

Documentación en el mantenimiento de los sistemas de radiocomunicaciones.

Manuales de fabricantes de equipos.

Manual de servicio y mantenimiento de la instalación. Bases de datos de averías típicas.

Históricos de averías. Partes de intervención.

f) Prevención de riesgos laborales y protección medioambiental:

Normativa de prevención de riesgos laborales relativa a los sistemas de radiocomunicaciones.

Factores y situaciones de riesgo.

Medios y equipos de protección.

Prevención y protección colectiva.

Normativa reguladora en gestión de residuos.

Clasificación y almacenamiento de residuos.

Tratamiento y recogida de residuos.

8. Módulo Profesional: Sistemas integrados y hogar digital.

Código: 0557.

Contenidos:

a) Caracterización de las infraestructuras del hogar digital (IHD):

Niveles de aplicación digital en edificios inteligentes y hogar digital. Básico, intermedio y superior. Escalabilidad y ampliaciones. Servicios asociados. Seguridad, control del entorno, ocio y entretenimiento, comunicaciones y acceso interactivo. Componentes del servicio. Modalidades y tecnologías que los soportan.

Estructuras de las redes interiores. Red de área doméstica (HAN). Red de datos para la gestión, control y seguridad (TGCS). Red de control de acceso (ACN). Otras. Topologías y usos. Convergencia con los elementos de la ICT. Conexiones y canalizaciones. Tomas de usuario. Unidad óptica de usuario.

Características y funcionalidades de los servicios. Agregador de servicios, operadores de telecomunicaciones y proveedores de servicio.

Redes externas. Conexión por banda ancha. xDSL, FTTH, WiMax y UMTS. Otras.

Buses de interconexión de datos (USB, FireWire y otros). RS-485. Buses específicos. Otros. Sistemas. Protocolos.

Medios y equipos de acceso remoto. Características.

Criterios de selección de interfaces y pasarelas residenciales. Tipos. Pasarela multiservicio, pasarela de control y pasarela de entretenimiento. Servidores locales y remotos.

Normativa de aplicación a las áreas y sistemas de edificios inteligentes. Legislación autonómica. Ordenanzas municipales. Otras.

b) Integración de sistemas multimedia y de comunicaciones de red:

Características de los streaming de audio y de vídeo. Codecs. Protocolos de transmisión UDP, RTP y RTSP. Streaming bajo demanda. Sistemas de pago por visión. Configuración de servicios para un único programa (SPTS).

Servicios de múltiples programas (servicio multidifusión MPTS). Estándar SDTV o de alta definición HDTV. Almacenamiento y servidores de vídeo. VidCast.

Audio por IP. Fuentes de stream. Protocolos de StreamNet. Convertidores de audio analógico o digital a streams IP. Sintonizadores DAB – IP. Servidores de medios. Interfaces para control centralizado y por zonas.

Amplificadores/decodificadores audio IP. Servidores web embebidos. Sistemas de alimentación. Bus expansión EIM.

Integración con servicios multimedia. Servidores multimedia. Distribuidores de música y vídeo. Home cinema.

IPTV. Características. Anchos de banda. Pasarelas DVB a IP. Streamer DVB-T a IP y streamer DVB-S a IP. Convertidores A/V a IP. Accesorios. Software de configuración.

Configuración de módulos streamers para estaciones de cabecera: interfaz web para la configuración del módulo. Configuración mediante TELNET. Network. Direccionamiento IP.

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 CAM (Módulos de acceso condicional). Alimentación. Elementos de ventilación y protección. Troncales de FO. Switches GB. Receptores IPTV. Set-Top Box (STB) para IPTV.

Interfaces de visualización de IPTV. Decodificadores VoD (Video On Demand). Dispositivos compatibles UPnP. Estándar compatible DLNA. Otros. Gestión de dispositivos.

Software de reproducción de vídeo. Formatos.

Accesos a contenidos audiovisuales. Pasarela multimedia. Características técnicas. Configuración.

Interfaces. Sistemas de televisión interactiva. Tipos de interacción. Estructura de la red. Sistemas de TV para receptores móviles. Sistemas de señalización digital. Equipamiento para digital signage.

Configuración de dispositivos fijos y móviles de comunicaciones unificadas. Videoconferencia. Telefonía. E-mail. Chat. Mensajes multimedia. Buzón de vídeo. Otros.

c) 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. Detectores de humo, gas, agua y CO. Sirenas y destellantes. Buses de comunicación.

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

Configuración de módulos de integración en redes LAN y WAN. Conceptos de protocolos de seguridad encriptados. (SSL y Secure Socket Layer, entre otros).

Instalación de programas de gestión de CRA (central receptora de alarmas). Normativa de aplicación. Ley de Seguridad Privada. Ley Orgánica de Protección de Datos (LOPD). Otras.

Configuración de equipos de transmisión, (vía satélite, GSM/GPRS y TCP/IP, entre otros). Protocolos estándar de aplicaciones de seguridad, Contact ID y SIA, entre otros.

Transmisión de señales de alarma vía satélite. Equipos. Constelaciones satelitales. Recepción en estaciones terrenas. Reenvíos a servidores de seguridad. Redes y protocolos. Monitorización en web de señales vía satélite. Reenvíos a la central receptora

de alarmas (CRA). Configuración de la red de transmisión y recepción. Software de recepción y decodificación de señales. Configuración del servidor. Direccionamientos. Decodificación e interpretación. Transmisión TCP/IP, RTC, vía radio y GSM. Otros.

Integración de sistemas de posicionamiento y seguimiento. Centros de control. Configuración de los medios de transmisión, GSM/GPRS, vía satélite y wifi, entre otros.

Elaboración de documentación. Software de aplicación.

d) Integración de sistemas de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente:

Técnicas de identificación de características de redes. Analizadores de tráfico. Comprobadores de red. Verificación de topologías y tomas de usuario. Servicios soportables.

Sistemas de videovigilancia. Cámaras analógicas. Monitores. Cámaras IP. Configuración. Ópticas y accesorios. Sistemas de telemetría. Controles de acceso. Sistemas de identificación biométricos. Sistemas de credenciales. Accesorios.

Software de control y gestión de CCTV, control de accesos y vídeo inteligente. Integración en red. Configuraciones básicas y avanzadas. Configuración de sistemas biométricos. Configuración de lectores a distancia.

Configuración de sistemas de grabación digital, directa (DAS y DVR), almacenamiento compartido en red (NAS) y áreas de almacenamiento en red (SAN), entre otros. Modos de grabación: continua, por evento y tiempo. 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. Instalación de sistemas operativos.

Elaboración de documentación. Software de aplicación.

e) Integración de dispositivos de automatización:

Convergencia de servicios en edificios inteligentes. Automatización básica. Integración con distintos sistemas.

Sensores y actuadores. Transductores. Tipos. Principios básicos de funcionamiento. Receptores. Conexión de elementos y dispositivos IP y no IP. Características. Elementos específicos de cada área. Dispositivos UPnP. Configuración de redes de control y automatización. Buses domóticos (Konnex, LonTalk, Zigbee, LCN y otros).

Conexión de centralitas y módulos de gestión. Conexión de sensores y actuadores. Gestión de dispositivos eléctricos.

Implementación de pasarelas de control. Software de aplicación y configuración. Interfaces específicos. Pasarelas de software abierto (OSGI). Aplicación a los sistemas de control y automatización. Función de servidor de aplicaciones.

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.

Documentación técnica: elaboración de esquemas y listas de conexionado. Software de aplicación.

f) 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. Analizadores de red.

Planes de mantenimiento en sistemas de edificios inteligentes. Operaciones de mantenimiento en sistemas de CCTV, accesos y sistemas de seguridad, entre otros.

Documentación de las intervenciones realizadas. Históricos de averías.

g) 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.

9. Módulo Profesional: Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones.

Código: 0601.

Contenidos:

a) 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. Esquemas eléctricos y de conexionado.

Documentación de partida, cálculos, tablas y catálogos, entre otros.

Estudios con entidad propia (prevención de riesgos laborales, impacto ambiental, calidad y eficiencia energética, entre otros).

Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en el interior de edificios (ICT). Tramitaciones y legalización.

Certificados de instalación y verificación.

Certificados de fin de obra. Manuales de instrucciones.

b) Elaboración de planos y esquemas de instalaciones de telecomunicaciones:

Tipos de instalaciones. Espacios y recintos. Simbología de aplicación.

Planos de proyecto de edificación. Plano topográfico. Plano de trazado. Perfiles longitudinales y transversales. Secciones tipo.

Esquemas eléctricos: generales y de conexionado.

Escalas recomendables. Sistemas de representación. Formatos.

Planos de plantas. Plano de situación.

Croquizado y esquemas. Esquemas de principio. Planos de detalle de elementos constructivos y de montaje.

Diseño asistido por ordenador. Interfaz de usuario. Inicio, organización y guardado. Control de las vistas de dibujos. Elección del proceso de trabajo. Creación y modificación de objetos. Anotación de dibujos. Trazado y publicación de dibujos.

Normas generales de representación. Márgenes y cajetín en los planos.

Conceptos básicos de vistas normalizadas. Recomendaciones de plegado de planos.

Simbología normalizada. Leyendas. Planos descriptivos de la instalación.

c) Elaboración de presupuestos de instalaciones de telecomunicaciones:

Documentación técnica. Interpretación de especificaciones técnicas.

Determinación de unidades de obra.

Mediciones. Técnicas.

Operaciones de montaje de la instalación. Tiempos. Condiciones de montaje.

Recursos propios y ajenos. Valoración.

Cuadros de precios. Manejo de catálogos comerciales y bases de datos de fabricantes.

Valoraciones por partidas. Análisis de costes. Costes de mano de obra, materiales y recursos.

- Programas informáticos para la elaboración de presupuestos.  
Planes de mantenimiento. Valoración. Estudio de costes. Materiales y recursos.
- d) Planificación del aprovisionamiento para el montaje y mantenimiento:
- Partes del proyecto aplicables al aprovisionamiento del montaje y mantenimiento.
  - Aprovisionamiento de instalaciones de telecomunicaciones. Métodos. Procesos de aprovisionamiento. Técnicas de planificación del aprovisionamiento.
  - Diagramas de flujo. Detección de necesidades en el aprovisionamiento de equipos y elementos. Especificaciones de compras.
  - Puntos críticos de aprovisionamiento. Previsiones. Alternativas.
  - Normas de codificación. Técnicas de codificación de elementos de la instalación.
  - Trazabilidad de los materiales. Control de existencias.
  - Identificación de las fases del montaje y mantenimiento para el aprovisionamiento.
  - Interpretación de documentación técnica. Determinación de materiales para cada fase.
  - Recursos y medios técnicos. Subcontratación de actividades. Elementos de transporte.
  - Características del plan de mantenimiento. Previsión de materiales. Recursos y medios.
  - Métodos de elaboración de planes de aprovisionamiento.
- e) 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. PDM y ADM. Otros. Secuenciación de los procesos de montaje.
  - Identificación de las necesidades para cada fase del montaje. Relación de tareas.
  - Estimación de duración de actividades.
  - Determinación de recursos y medios materiales y técnicos. Subcontratación de actividades. Métodos de asignación. Herramientas, equipos y elementos en el montaje de instalaciones.
  - Identificación de actividades y caminos críticos. Puntos críticos. Técnicas de planificación aplicadas al montaje de instalaciones.
  - Asignación de tiempos y procesos. Diagramas. GANTT. Seguimientos de actividades.
  - Control de cargas de trabajo. Plazos de ejecución. Técnicas PERT.
  - Normas de prevención. Seguridad. Medios de protección que hay que aplicar.
  - Resolución de contingencias.
  - Métodos de elaboración de planes de montaje.
- f) Elaboración de manuales y documentos:
- Plan de prevención. Medidas en el montaje y mantenimiento. Normativa de aplicación.
  - Plan de emergencia. Pautas de actuación. Evaluación de situaciones de emergencia.
  - Equipos de seguridad y protección. Señalización y alarmas. Estudios básicos de seguridad.
  - Plan de calidad. Calidad en la ejecución de instalaciones o sistemas. Calidad en operaciones de mantenimiento. Normativa de gestión de la calidad. Interpretación y valoración de resultados. Aseguramiento de la calidad. Definición de acciones correctoras.
  - Plan de gestión medioambiental. Estudios de impacto ambiental. 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. Condiciones de puesta en marcha.
  - Protocolos de pruebas. Protocolos de puesta en servicio. Manuales de usuario.
  - Documento memoria. Anexo de cálculos. Estructura. Características.

Estructura. Características.

Aplicaciones informáticas para la elaboración de documentación.

g) 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. Mantenimiento predictivo. Mantenimiento evolutivo. Otros.

Técnicas de planificación de mantenimiento. Instrucciones de mantenimiento de fabricantes.

Parámetros de ajuste para la mejora del mantenimiento.

Utilización de catálogos de fabricantes para la determinación de compatibilidad. Instrucciones de los fabricantes. Herramientas informáticas para la organización del mantenimiento y el control de averías.

Contenidos básicos de un plan de mantenimiento (datos generales, necesidades, calendario de revisiones y recambios, y calendario de actuaciones, entre otros).

Detección y control de indicadores de procesos de mantenimiento y criterios de aceptación.

Normas de calidad aplicables a los planes de mantenimiento. Normas ISO9000.

Técnicas de gestión de recursos humanos y materiales.

Herramientas informáticas para la 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.

h) 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. Control y documentación.

Técnicas de gestión de personal aplicables al montaje y al mantenimiento. Normativa de aplicación en la subcontratación de servicios.

Gestión de materiales y elementos. Aprovisionamiento.

Indicadores de control del montaje y mantenimiento. Técnicas y medios de control.

Procedimientos de gestión del montaje y el mantenimiento.

Normativa de aplicación relativa a procesos de montaje y mantenimiento. Autonómica y local.

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

Código: 0713.

Contenidos:

a) 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 y 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 y PON. Radio, WLL (bucle local inalámbrico) y DECT. Medidas.

Señalización. Medidas. Normativa.

Terminadores de red de acceso. Acceso básico. Acceso primario. PTR, S0, TR1 (banda estrecha y banda ancha) y Splitter's. E1/T1.

Medidas.

Línea de usuario. Topología. Estructuras. Conectividad. Accesorios de conexión.

Normativa. Red de usuario.

Conmutación básica.

Centralitas privadas de conmutación: composición. Servicios adicionales. Equipos.

Terminales. Fax. Funcionamiento y campos de aplicación. Centralitas PABX. Plan de marcación.

Centralitas inalámbricas. Tipos. DECT. Planificación de estaciones base. Enlaces GSM. Simuladores de líneas. Terminales. Servicios.

Representación gráfica de sistemas de telefonía. Simbología.

b) Configuración de telefonía de voz sobre IP:

Aplicaciones informáticas para VoIP. Administración básica. Ficheros y comandos.

Aspectos básicos de redes: tipos de cables y dispositivos de interconexión (electrónica de red, gateways).

Telefonía y redes IP. El protocolo TCP/IP. Características de la VoIP. Aplicaciones. Servicios de valor añadido.

Análisis de servicios de telecomunicaciones VoIP. Operadores y clientes. Generalidades.

Protocolos abiertos para la señalización. Auditoría de red. Caracterización de la voz humana. Algoritmos de codificación y decodificación (Codecs). Características. Calidad de voz en VoIP.

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.

Proxys y enrutadores. Direccionamiento IP. Configuración de routers. Electrónica de red. Configuración.

Garantía de calidad de un sistema VoIP. Análisis de seguridad en la red VoIP. Seguridad en los terminales y servidores.

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

c) 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. Estándar TETRA. PMR/PAMR. LMDS/WIMAX. TMA GSM. TMA DCS 1800. IMT2000/UMTS. Otros.

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. Centrales terrenas. Terminales. Operadores y servicios.

Instalaciones asociadas. Sistemas radiantes. Características. Sistemas de alimentación en continua y alterna. Equipos de alimentación específicos. Sistemas de alimentación ininterrumpida. Grupos electrógenos y placas solares. Convertidores. Baterías. Métodos de carga. Sistemas de refrigeración y ventilación.



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.

d) 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 físico. Antenas. Transceptores de acceso remoto. Equipo radio TETRA. Bastidores. Sistema radiante. Accesorios. Elementos auxiliares. Módems de acceso remoto.

Cableado específico de estaciones base. Tipos y características. Conectores y accesorios.

Conexión físico de equipos de estaciones base. Interfaces. Duplexores. Adaptadores. Sistemas de alimentación.

Conexión de medios de transmisión de redes fijas y móviles. Conectorización. Electrónica de red. Regletas. Accesorios. Herramientas 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. Aplicación de planes de calidad y seguridad.

Documentación de montaje. Acta de replanteo.

e) 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. Redes de usuario. Electrónica de red. Regletas. Accesorios. Herramientas y útiles.

Instalación de sistemas de telefonía. Posibilidades que ofrece la integración de sistemas de telefonía. Técnicas de integración de sistemas de telefonía. Programación de equipos y terminales. Adaptación de líneas de transmisión. Proveedores de servicio. Conexiones.

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

Configuración de servicios en centralitas y terminales. Asociación Dirección. Software de configuración. Seguridad en las comunicaciones inalámbricas. Inhibidores.

Software de VoIP. Clientes de VoIP. Teléfonos software (softphone). Teléfonos web (webphone). Teléfonos móviles. Otros dispositivos móviles. Configuración. Reconocimiento de 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.

f) 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 y 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. 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 ToIP.

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. Configuración. Asociación.

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

g) 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 y 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.

h) Prevención de riesgos, seguridad y protección medioambiental:

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

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

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

Normativa reguladora en gestión de residuos.

11. Módulo Profesional: Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos.

Código: 0558.

Contenidos:

a) Identificación de necesidades del sector productivo y de la organización de la empresa:

Identificación de las funciones de los puestos de trabajo.

Estructura y organización empresarial del sector.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Tendencias del sector: productivas, económicas, organizativas, de empleo y otras.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Convenio colectivo aplicable al ámbito profesional.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

Sistemas de calidad y seguridad aplicables en el sector.

b) Diseño de proyectos relacionados con el sector:

Análisis de la realidad local, de la oferta empresarial del sector en la zona y del contexto en el que se va a desarrollar el módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

Recopilación de información.

Estructura general de un proyecto.

Elaboración de un guion de trabajo.

Planificación de la ejecución del proyecto: objetivos, contenidos, recursos, metodología, actividades, temporalización y evaluación.

Viabilidad y oportunidad del proyecto.

Revisión de la normativa aplicable.

c) Planificación de la ejecución del proyecto:

Secuenciación de actividades.

Elaboración de instrucciones de trabajo.

Elaboración de un plan de prevención de riesgos.

Documentación necesaria para la planificación de la ejecución del proyecto.

Cumplimiento de normas de seguridad y ambientales.

Indicadores de garantía de la calidad del proyecto.

d) Definición de procedimientos de control y evaluación de la ejecución del proyecto:

Propuesta de soluciones a los objetivos planteados en el proyecto y justificación de las seleccionadas.

Definición del procedimiento de evaluación del proyecto.

Determinación de las variables susceptibles de evaluación.

Documentación necesaria para la evaluación del proyecto.

Control de calidad de proceso y producto final.

Registro de resultados.

12. Módulo Profesional: Formación y orientación laboral.

Código: 0559.

Contenidos:

a) 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.

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.

Responsabilización del propio aprendizaje. Conocimiento de los requerimientos y de los frutos previstos.

Definición y análisis del sector profesional del título de Técnico Superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

Planificación de la propia carrera:

Establecimiento de objetivos laborales, a medio y largo plazo, compatibles con necesidades y preferencias.

Objetivos realistas y coherentes con la formación actual y la proyectada.

Proceso de búsqueda de empleo en pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Europass, Ploteus.

Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo.

Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional.

El proceso de toma de decisiones.

Establecimiento de una lista de comprobación personal de coherencia entre plan de carrera, formación y aspiraciones.

b) Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.

Clases de equipos en el sector de las telecomunicaciones según las funciones que desempeñan.

Análisis de la formación de los equipos de trabajo.

Características de un equipo de trabajo eficaz.

La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.

Definición de conflicto: características, fuentes y etapas del conflicto.

Métodos para la resolución o supresión del conflicto: mediación, conciliación y arbitraje.

c) Contrato de trabajo:

El derecho del trabajo.

Intervención de los poderes públicos en las relaciones laborales.

Análisis de la relación laboral individual.

Determinación de las relaciones laborales excluidas y relaciones laborales especiales.

Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.

Derechos y deberes derivados de la relación laboral.

Condiciones de trabajo. Salario, tiempo de trabajo y descanso laboral.

Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo.

Representación de los trabajadores.

Negociación colectiva como medio para la conciliación de los intereses de trabajadores y empresarios.

Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos.

Conflictos colectivos de trabajo.

Nuevos entornos de organización del trabajo: subcontratación y teletrabajo, entre otros.

Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.

d) Seguridad Social, empleo y desempleo:

El sistema de la Seguridad Social como principio básico de solidaridad social.

Estructura del sistema de la Seguridad Social.

Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.

La acción protectora de la Seguridad Social.

Clases, requisitos y cuantía de las prestaciones.

Concepto y situaciones protegibles por desempleo.

Sistemas de asesoramiento de los trabajadores respecto a sus derechos y deberes.

e) Evaluación de riesgos profesionales:

Importancia de la cultura preventiva en todas las fases de la actividad profesional.

Valoración de la relación entre trabajo y salud.

Análisis y determinación de las condiciones de trabajo.

El concepto de riesgo profesional. Análisis de factores de riesgo.

La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.

Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psicosociales.

Riesgos específicos en el sector de las telecomunicaciones.

Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas.

f) Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

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.

Representación de los trabajadores en materia preventiva.

Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.

Planificación de la prevención en la empresa.

Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.

Elaboración de un plan de emergencia en una pequeña o mediana empresa del sector.

g) Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva.

Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.

Primero. auxilios. Urgencia médica. Conceptos básicos.

Aplicación de técnicas de primeros auxilios.

Formación a los trabajadores en materia de planes de emergencia.

Vigilancia de la salud de los trabajadores.

13. Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora.

Código: 0560.

Contenidos:

a) Iniciativa emprendedora:

Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en la actividad de las telecomunicaciones (materiales, tecnología y organización, entre otras).

La cultura emprendedora como necesidad social.

El carácter emprendedor.

Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.

La colaboración entre emprendedores.

La actuación de los emprendedores como empleados de una empresa relacionada con las telecomunicaciones.

La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de las telecomunicaciones.

El riesgo en la actividad emprendedora.

Concepto de empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.

Objetivos personales versus objetivos empresariales.

Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito de las telecomunicaciones.

Buenas prácticas de cultura emprendedora en la actividad de las comunicaciones y en el ámbito local.

b) La empresa y su entorno:

Funciones básicas de la empresa.

La empresa como sistema.

El entorno general de la empresa.

Análisis del entorno general de una empresa relacionada con las telecomunicaciones.

El entorno específico de la empresa.

Análisis del entorno específico de una empresa relacionada con las telecomunicaciones.

Relaciones de una empresa de telecomunicaciones con su entorno.

Relaciones de una empresa de telecomunicaciones con el conjunto de la sociedad.

La cultura de la empresa: imagen corporativa.

La responsabilidad social.

El balance social.

La ética empresarial.

Responsabilidad social y ética de las empresas del sector de las telecomunicaciones.

c) Creación y puesta en marcha de una empresa:

Concepto de empresa.

Tipos de empresa.

La responsabilidad de los propietarios de la empresa.

La fiscalidad en las empresas.

Elección de la forma jurídica. Dimensión y número de socios.

Trámites administrativos para la constitución de una empresa.

Viabilidad económica y viabilidad financiera de una empresa relacionada con las telecomunicaciones.

Análisis de las fuentes de financiación y elaboración del presupuesto de una empresa relacionada con las comunicaciones.

Ayudas, subvenciones e incentivos fiscales para las pymes relacionadas 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.

d) Función administrativa:

Concepto de contabilidad y nociones básicas.

Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.

La contabilidad como imagen fiel de la situación económica.

Análisis de la información contable.

Obligaciones fiscales de las empresas.

Requisitos y plazos para la presentación de documentos oficiales.

Gestión administrativa de una empresa relacionada con las telecomunicaciones.

14. Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.

Código: 0561.

Contenidos:

a) Identificación de la estructura y organización empresarial:

Estructura y organización empresarial del sector de las telecomunicaciones.

Actividad de la empresa y su ubicación en el sector de las telecomunicaciones.

Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.

Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.

Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.

Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.

Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo.

Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

b) Aplicación de hábitos éticos y laborales:

Actitudes personales: empatía y puntualidad.

Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad.

Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales.

Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.

Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.

Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.

c) Determinación de las características de las instalaciones a partir de un anteproyecto o de condiciones dadas:

Identificación la normativa de aplicación.

Elaboración de esquemas y croquis de las instalaciones o sistemas.

Dimensionado de equipos y elementos que configuran las instalaciones.

Selección de equipos y accesorios homologados.

Planificación del montaje.

Delineado de planos de montaje de las instalaciones.

d) Planificación del montaje de las instalaciones:

Identificación de etapas del proceso de montaje en las instalaciones.

Establecimiento de las unidades de obra y de los recursos humanos y materiales.

Especificación de los medios de trabajo, equipos, herramientas y útiles de medida y comprobación.

Planes de aprovisionamiento y condiciones de almacenamiento de los equipos y materiales.

Costes de montaje a partir de unidades de obra.  
Especificaciones técnicas de montaje y protocolos de pruebas.  
Manuales de instrucciones de servicio y de mantenimiento de las instalaciones.  
Normativa de prevención de riesgos.

e) Supervisión del montaje de las instalaciones y/o sistemas:

Interpretación de la documentación técnica, reconociendo los elementos, su función y su disposición en el montaje de las instalaciones.

Selección de herramientas y material necesario, interpretando el plan de montaje de la instalación.

Comprobación de los equipos y accesorios instalados según lo prescrito en el plan de montaje.

Técnicas y acabados de montaje relativos a anclajes, conexiones, programación y mecanizado, entre otros.

Plan de seguridad.

Procedimientos del sistema de calidad.

Criterios de respeto al medio ambiente.

f) Realización de la puesta en marcha o servicio de las instalaciones y equipos:

Plan de puesta en marcha de las instalaciones y equipos.

Selección de herramientas e instrumentos adecuados.

Secuencia de funcionamiento de los elementos de control, seguridad y receptores de la instalación.

Programación, regulación y calibrado de elementos y equipos.

Verificación de los parámetros de funcionamiento de la instalación.

Utilización de herramientas de mano, informáticas e instrumentos para la puesta en marcha de manera adecuada.

Normas de seguridad, calidad y reglamentación vigentes.

Documentación técnico-administrativa requerida para la puesta en servicio.

g) Control de las intervenciones de mantenimiento de las instalaciones:

Identificación del tipo de mantenimiento.

Procesos de intervención interpretando los programas de mantenimiento.

Existencias en el almacén.

Definición de tareas, tiempos y recursos necesarios.

Selección de herramientas e instrumentos adecuados.

Consumos eléctricos y parámetros de funcionamiento.

Documentación técnica necesaria para garantizar la trazabilidad de las actuaciones.

Aplicaciones informáticas para la planificación del mantenimiento.

h) Supervisión de la reparación de averías y disfunciones en equipos e instalaciones:

Intervenciones a partir del plan de mantenimiento.

Síntomas de averías o disfunciones a través de las medidas realizadas.

Propuesta de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.

Localización de la avería de acuerdo con los procedimientos específicos para el diagnóstico y localización.

Selección de herramientas e instrumentos.

Desmontaje siguiendo las pautas establecidas, con seguridad, calidad y respeto al medio ambiente.

Sustitución o reparación de los elementos averiados.

Cumplimentación de la documentación establecida en los programas de mantenimiento.



## ANEXO II

**Secuenciación y distribución horaria semanal de los módulos profesionales***Ciclo Formativo de Grado Superior: Sistemas de Telecomunicaciones e Informáticos*

Módulo profesional	Duración (horas)	Primer curso (h/semana)	Segundo curso	
			2 trimestres (h/semana)	1 trimestre (horas)
0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones . .	125	4		
0551. Elementos de sistemas de telecomunicaciones . . . . .	130	4		
0552. Sistemas informáticos y redes locales . . . . .	155	5		
0553. Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones . . . . .	135	4		
0601. Gestión de proyectos de instalaciones de telecomunicaciones . . . . .	100	3		
0713. Sistemas de telefonía fija y móvil . . . . .	135	4		
0559. Formación y orientación laboral . . . . .	90	3		
Horario reservado para el módulo impartido en inglés . . . . .	90	3		
0554. Sistemas de producción audiovisual . . . . .	145		8	
0555. Redes telemáticas . . . . .	130		6	
0556. Sistemas de radiocomunicaciones . . . . .	130		6	
0557. Sistemas integrados y hogar digital . . . . .	95		5	
0560. Empresa e iniciativa emprendedora . . . . .	60		3	
Horario reservado para el módulo impartido en inglés . . . . .	40		2	
0561. Formación en centros de trabajo . . . . .	400			400
0558. Proyecto de sistemas de telecomunicaciones e informáticos . . . . .	40			40
<b>Total en el ciclo formativo . . . . .</b>	<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>440</b>

## ANEXO III

**Módulos susceptibles de ser impartidos en lengua inglesa**

- 0525. Configuración de infraestructuras de sistemas de telecomunicaciones.
- 0552. Sistemas informáticos y redes locales.
- 0553. Técnicas y procesos en infraestructuras de telecomunicaciones.
- 0554. Sistemas de producción audiovisual.
- 0555. Redes telemáticas.
- 0556. Sistemas de radiocomunicaciones.
- 0557. Sistemas integrados y hogar digital.
- 0713. Sistemas de telefonía fija y móvil.

## ANEXO IV

## Espacios y equipamientos mínimos

Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula técnica . . . . .	120	90
Laboratorio de telecomunicaciones . . . . .	120	100
Laboratorio de sistemas electrónicos . . . . .	120	100
Aula polivalente . . . . .	60	40

Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula técnica.	<p>Sistema de proyección.</p> <p>Ordenadores en red y con acceso a Internet.</p> <p>Programas informáticos de cálculo y simulación de instalaciones de telecomunicación.</p> <p>Frecuencímetro. Generador de B.F. Generador de RF.</p> <p>Analizadores de espectro de RF.</p> <p>Medidores de potencia de RF. Medidores de ROE.</p> <p>Herramientas físicas y lógicas para el diagnóstico de averías en equipos informáticos.</p> <p>Ordenadores personales y estaciones de trabajo: placa base, memoria, microprocesador, disco duro, lector-grabador DVD, lector de tarjetas, tarjeta gráfica y otros. Cables y accesorios.</p> <p>Periféricos de entrada y salida (monitor, teclado, ratón, impresoras, altavoces y otros).</p> <p>Cables estándar para conexión entre ordenadores y periféricos (RS232, Centronics, USB e IEEE1394, entre otros).</p> <p>Tarjetas modulares para equipos informáticos (vídeo, audio, modem, ethernet, wi-fi y controladoras específicas, entre otros).</p> <p>Sistemas operativos.</p> <p>Software de configuración de equipos informáticos.</p> <p>Software de seguridad en equipos informáticos: antivirus, firewall y anti espías.</p>

Espacio formativo	Equipamiento
Laboratorio de telecomunicaciones.	<p>Ordenador de profesor.</p> <p>Sistema de proyección.</p> <p>Herramientas manuales para trabajos mecánicos y eléctrico-electrónicos.</p> <p>Medidores de campo y analizadores de modulación analógica y digital.</p> <p>Localizadores de satélite (finders).</p> <p>Antenas captadoras de radio y televisión terrestre y por satélite.</p> <p>Torres, mástiles y accesorios mecánicos.</p> <p>Cabeceras de amplificación monocanal y de banda ancha.</p> <p>Centrales de amplificación de frecuencia intermedia.</p> <p>Cabeceras de recepción y procesado de señales de satélite.</p> <p>Procesadores activos: preamplificadores de RF, conversores de frecuencia, moduladores, amplificadores de interior. Transmoduladores, amplificadores de línea.</p> <p>Receptores de radio y televisión analógica y digital, terrestre y vía satélite.</p> <p>Elementos pasivos: distribuidores, derivadores, mezcladores, separadores, filtros y cajas de toma de usuario.</p> <p>Multiconmutadores para red de distribución.</p> <p>Software de control de cabeceras.</p> <p>Software de diseño de instalaciones.</p> <p>Analizadores de radiocomunicaciones.</p> <p>Vatímetros direccionales. Medidores de ROE.</p> <p>Monitores de vídeo para señal digital.</p> <p>Monitores de forma de onda.</p> <p>Medidores de campo.</p> <p>Generadores de prueba para vídeo y audio.</p> <p>Software de visualización y análisis de señales y parámetros de radiofrecuencia.</p> <p>Analizadores de espectro.</p> <p>Equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.</p> <p>Estaciones base de radiocomunicaciones.</p> <p>Equipos emisores-receptores de radiodifusión y televisión.</p> <p>Radioenlaces y repetidores.</p> <p>Sistemas radiantes: antenas distribuidores, torres y accesorios.</p> <p>Software de instalación y utilidades de equipos de radiocomunicación.</p> <p>Software de gestión local de equipos de radiocomunicaciones.</p> <p>Módems GSM/GPRS.</p> <p>Equipos de acceso remoto.</p> <p>Elementos para trabajos en altura.</p> <p>Equipos y elementos de protección y seguridad personal.</p> <p>Analizadores de espectros y comunicaciones.</p> <p>Equipos de medida de líneas telefónicas.</p> <p>Conversores electro-ópticos.</p> <p>Equipos de empalme, prueba y medidas para instalaciones de fibra óptica.</p> <p>Centralitas telefónicas PABX y VoIP.</p> <p>Células de transmisión inalámbrica.</p> <p>Antenas de telefonía.</p> <p>Equipos de comunicaciones digitales TETRA (Terrestrial Trunked Radio).</p> <p>Repetidores celulares fijos y móviles.</p>
Laboratorio de sistemas electrónicos.	<p>Ordenador de profesor.</p> <p>Sistema de proyección.</p> <p>Equipos pasarelas residenciales.</p> <p>Equipos multidifusión MPTS.</p> <p>Convertidores de audio a streams IP.</p> <p>Decodificadores de audio IP.</p>

Espacio formativo	Equipamiento
	<p>Equipos de videoconferencia.  Cámaras analógicas CCD, microcámaras y transmisores web server wifi.  Focos infrarrojos.  Monitores de vídeo.  Matrices de vídeo y telemetría, telemandos y posicionadores motorizados.  Equipos y distribuidores de vídeo para transmisión por cable UTP de vídeo y telemetría.  Videograbadores digitales de audio y vídeo.  Tarjetas DVR multicámara para PC.  Software de visualización remota por TCP/IP y GSM/GPRS.  Cámaras IP cableadas e inalámbricas.  Software de vídeo inteligente.  Centrales de gestión de alarmas, fuego y gas, cableadas e inalámbricas.  Transmisores de alarma vía satélite.  Software de recepción y decodificación de señales de alarma vía satélite.  Equipos de alarmas técnicas y simuladores de línea.  Equipos de control remoto GSM/GPRS y TCP/IP.  Software de control de central receptora de alarmas.  Lectores y registradores biométricos. Software de registro.  Software de control de accesos.  Micrófonos de cable e inalámbricos. Accesorios.  Mesas de mezcla analógicas y digitales, para aplicaciones en directo y broadcast.  Preamplificadores.  Ecuilibradores.  Compresores-expansores.  Procesadores digitales multiefectos.  Distribuidores de señal.  Matrices de conmutación de audio.  Equipos de almacenamiento digital y de reproducción de audio.  Amplificadores de baja impedancia.  Etapas de potencia.  Cajas acústicas pasivas y auto amplificadas.  Sistemas Line array.  Software de edición y tratamiento de señal.  Software de control y mezclas.  Equipos informáticos con tarjetas de sonido.  Equipos podcast.  Controladores MIDI.  Interfaces firewire y USB.  Estaciones de mezclas digitales.  Equipos para sonorización centralizada y distribuida.  Equipos de intercomunicación por BUS de dispersión.  Equipos de megafonía de seguridad y emergencia.  Módulos para megafonía industrial y VoIP. Sistemas microprocesados de control.  Amplificadores de línea de 100 V.  Proyectores y bocinas exponenciales.  Analizadores de espectro de audio.  Medidores de campo magnético.  Equipos de medida de parámetros acústicos.  Software de visualización y análisis de parámetros acústicos.  Compradores de cables.  Codificadores MPEG.  Codificadores y servidores de streaming.</p>

Espacio formativo	Equipamiento
	<p>Cámaras de estudio y ENG. Unidades de control de cámara (CCU).            Sistemas de intercomunicación para estudios de televisión.            Grabadores de vídeo en cinta, disco y tarjeta de memoria.            Paneles de conmutación (patch panel), matrices y selectores de vídeo.            Mezcladores de vídeo. Generadores de efectos de vídeo. Tituladoras.            Servidores de vídeo. Raids de almacenamiento. Sistemas de edición lineal y no lineal.            Proyector de luz. Focos. Cabezas robotizadas. Controladores de iluminación. Dimmers. Distribuidores DMX.            Software de edición y equipos.            Instrumentación para redes telemáticas (monitor de actividad, medidores de tasa de error, analizador de protocolos, reflectómetro, analizador de red y medidor de potencia óptica).            Equipos de red: hub, switch, router, punto de acceso inalámbrico, interfaz para VoIP y adaptador de fibra óptica, entre otros.            Teléfonos VoIP.            Sistemas operativos para servidores de red.            Software de análisis de protocolos.            Software de simulación, control y configuración de redes de datos.</p>
Aula polivalente.	<p>Sistema de proyección.            Ordenadores en red y con acceso a Internet.            Programas informáticos de cálculo y simulación de instalaciones de telecomunicación.            Programas de diseño asistido por ordenador (CAD).            Programas de gestión de proyectos.            Dispositivos de almacenamiento en red.            Escáner.            Impresoras.            Equipos audiovisuales.</p>