

**MEMORIA PARA LA SOLICITUD DE
VERIFICACIÓN DE TÍTULOS OFICIALES**

**MÁSTER EN
INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN**

UniversidadeVigo

1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

1.1. Responsable del título (Coordinador/a)

Apellidos y nombre	De Lorenzo Rodríguez, Edita
Categoría profesional	Profesora Titular de Universidad
NIF	36086489-H

1.2. Universidad solicitante

Nombre de la Universidad	Universidade de Vigo
CIF	Q8.650.002B
Centro responsable del título	Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

1.3 Datos básicos del título

Denominación del título	Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación por la Universidad de Vigo	Ciclo	2º
Especialidades	Electrónica Procesado de Señal para Comunicaciones Radiocomunicación Telemática		
Centro/s donde se imparte el título	Escuela de Ingeniería de Telecomunicación		
Título conjunto (Sí/No)	No		
Universidades participantes	No procede		
Rama de conocimiento	Ingeniería y Arquitectura		
Código ISCED	3325 Tecnología de las telecomunicaciones		
Indicar si habilita para profesión regulada	Ingeniería de Telecomunicación		
Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios	Propio		
Orientación del título de Máster	Habilita para profesión regulada, según la orden CIN/355/2009 (BOE 9/2/2009)		

1.4. Distribución de créditos en el título

CRÉDITOS (ECTS)	Cursados por cada alumno
Créditos totales	120
Créditos de complementos formativos	0
Créditos obligatorios	45
Créditos de Trabajo de Fin de Máster	30
Créditos en prácticas externas	15 (optativos)
Créditos optativos	45

Cada alumno debe, obligatoriamente, cursar una especialidad, aunque los créditos de las asignaturas correspondientes se consideren optativos al no ser cursados por todos los alumnos de la titulación.

LISTADO DE ESPECIALIDADES	ECTS optativos
Electrónica	30
Procesado de Señal para Comunicaciones	30
Radiocomunicación	30
Telemática	30

1.5. Datos asociados al centro (indicar esta información para cada centro)

Modalidad de enseñanza (presencial, semipresencial, no presencial)	Presencial
Número de plazas máximas de nuevo ingreso ofertadas en el primer curso de implantación por modalidad de enseñanza	40
Número de plazas máximas de nuevo ingreso ofertadas en el segundo curso de implantación por modalidad de enseñanza	50
Lenguas empleadas en el proceso formativo	Castellano, inglés, gallego
Información sobre acceso a ulteriores estudios	No procede
Número de ECTS del título	120 ECTS

	Tiempo completo		Tiempo parcial	
	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima	ECTS matrícula mínima	ECTS matrícula máxima
1er curso	48	60	24	47
Resto de años	48	60	24	47

2. JUSTIFICACIÓN DEL TÍTULO PROPUESTO

2.1. Justificación del título propuesto, argumentando el interés académico, científico o profesional del mismo

2.1.1. Demanda potencial del título e interés para la sociedad.

La profesión de Ingeniería de Telecomunicación se ocupa de las tecnologías básicas que sustentan la Sociedad de la Información (SI): sistemas de telecomunicación, sistemas electrónicos, telemática, y sonido e imagen. Los profesionales formados en cualquiera de estas tecnologías representan un recurso humano capital en un desarrollo, el de la SI, en el que España se encuentra en posiciones rezagadas dentro de la Unión Europea y Galicia, entre los últimos puestos a nivel nacional. Por ello, los titulados del Máster en Ingeniería de Telecomunicación deberán jugar un papel determinante en el impulso que, desde las Administraciones Públicas y desde el tejido empresarial, es preciso dar para recortar esta brecha que actualmente nos separa del mundo más avanzado y que lastra el desarrollo económico de nuestro entorno. En concreto, en la situación de crisis que se está viviendo, la necesidad de un nuevo paradigma económico tiene que ir de la mano del desarrollo de la SI, que permita acceder a la aldea global a la mayor parte de los emprendedores de Galicia y su ámbito de influencia.

Las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC) y la SI son elementos determinantes para el avance económico y la mejora de la productividad y la competitividad en las economías modernas. En esta línea, el Plan Estratégico Gallego para la Sociedad de la Información (PEGSI) 2007-2010 incluye entre sus actuaciones apostar por el crecimiento y el empleo, potenciando la aplicación de las TIC como medio para construir una economía gallega competitiva, basada en el capital intelectual y en el conocimiento. Esta línea de actuación parece adecuada, ya que el sector de las telecomunicaciones está soportando los efectos de la crisis económica mundial en mejores condiciones que otros sectores productivos, y además sus profesionales pueden aportar valor añadido a empresas de otros ámbitos, lo que les permitiría salir reforzadas de un período convulso y estar en una mejor situación competitiva en el momento del repunte económico. En la Axenda Dixital de Galicia 2014.gal, se propone cómo se ha de incorporar a Galicia a la sociedad del conocimiento y cómo es necesaria la tecnología en el desarrollo y bienestar así como el avance económico y competitivo de las empresas. Este planteamiento involucra a la administración así como al tejido empresarial mostrando cómo el avance tecnológico es fundamental.

El PEGSI 2007-2010 es el resultado de un amplio trabajo de campo, que recogió datos sobre el uso de las TIC por parte de ciudadanos, ayuntamientos, el tejido asociativo y las pequeñas y medianas empresas, con una especial énfasis en las compañías dedicadas a actividades tecnológicas, de lo que derivaron ocho diagnósticos sobre la situación de las TIC en Galicia a finales del 2006. Se realizaron 3.000 encuestas con cinco cuestionarios diferentes y se recogieron aportaciones de un panel de expertos del sector, pertenecientes tanto a empresas como a las distintas administraciones. En él se definen ocho estrategias operativas para ser desenvueltas por los diferentes organismos de la administración en nuestro país. Tres de ellas son transversales (las denominadas infraestructuras para la Sociedad de la Información: interoperabilidad, seguridad y conocimiento abierto y contenidos y servicios), cuatro sectoriales (desarrollo del sector empresarial de la Sociedad de la Información; aplicación de las TIC por el tejido empresarial; servicios públicos de calidad; e inclusión y sostenibilidad), y una estrategia instrumental, que será la empleada en la gestión de las políticas públicas de la

Sociedad de la Información. Cada estrategia operativa consta de objetivos específicos, que se agrupan en 26 líneas de actuación y 104 iniciativas, así como de una estimación presupuestaria y de unos indicadores de impacto para controlar su grado de cumplimiento.

El PEGSI quiere promover la aplicación general de las TIC en los ámbitos productivos, sociales y de los servicios públicos para alcanzar los siguientes propósitos estratégicos:

- La generación y el desarrollo de una economía dinámica y competitiva, basada en el capital intelectual y en el conocimiento, para lo cual se facilitarán los espacios requeridos para la mejora de la competitividad por medio del fomento de la innovación mediante el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- La ruptura de las brechas sociales y territoriales a través de la creación de un escenario de igualdad de oportunidades en la Sociedad de la Información.
- La potenciación de la identidad cultural galega, sobre todo aquellos aspectos referidos a la preservación de la lengua gallega y de nuestro legado patrimonial.

Los dos primeros propósitos encajan claramente en las actividades y funciones de la Ingeniería de Telecomunicación. Además, dentro de las estrategias en las que se estructura el PEGSI, hay dos transversales y dos sectoriales especialmente relevantes que justifican la necesidad de que el Sistema Universitario de Galicia oferte la titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación que se propone en esta memoria.

Entre las estrategias transversales, resultan de interés las que siguen.

1. Infraestructuras para la Sociedad de la Información.

Desenvuelve su actuación en el despliegue de infraestructuras-principalmente, pero no sólo, de telecomunicación- desde una orientación muy clara de instrumento para la prestación de un servicio, dotando así a las iniciativas de un componente de aplicación final y de acercamiento al usuario con menos posibilidades de acceso.

2. Interoperabilidad, seguridad y conocimiento abierto.

La capacidad real de generar un entorno de comunicación efectiva entre todos los agentes pasa por la creación de una cultura alineada con este objetivo y por la construcción de los soportes tecnológicos conforme a conceptos de apertura e interoperabilidad. Esta estrategia incide en ambas componentes, así como en todo lo relativo a la seguridad en los nuevos servicios de la Sociedad de la Información.

Entre las estrategias sectoriales, las destacables son las dos siguientes:

1. Desarrollo del sector empresarial de la Sociedad de la Información.

Esta estrategia implementa una serie de líneas de actuación a través, entre otras cosas, de la calificación de los profesionales gallegos. En este sentido, el PEGSI indica que "El futuro del sector TIC recae totalmente en el capital humano, por lo que es ineludible que el sistema educativo gallego sea quien debe dar respuesta a las demandas en este terreno del tejido empresarial, generando los profesionales mejor cualificados. También las estrategias de aprendizaje a lo largo de la vida laboral están llamadas a desempeñar un papel cada vez más determinante para explotar con éxito las potencialidades de esta industria ya básica."

2. Aplicación de las TIC por el tejido empresarial.

El objetivo es el avance de la competitividad de las empresas gallegas (especialmente PYMES y MICROPYMES) mediante la incorporación de tecnología y, sobre todo, la reformulación de modelos y procesos de negocio. En este sentido, el PEGSI indica que "aunque las empresas mejoran su productividad gracias a las TIC, siguen teniendo sus más y sus menos relacionados con la ausencia de interoperabilidad, fiabilidad y seguridad, con las dificultades de reorganizar e integrar las jóvenes tecnologías en su vida cotidiana y con los elevados costes de asistencia técnica que eso ocasiona. [...] llega una nueva era de soluciones avanzadas para los negocios basada en soluciones TIC integradas, servicios web seguros y herramientas de colaboración para incrementar la productividad de los trabajadores."

En un ámbito geográfico más amplio que el propiamente gallego, que se puede considerar el área de influencia primaria de la titulación propuesta, es conveniente indicar que los gobiernos de los países desarrollados, y entre ellos el Gobierno español, han venido prestando especial atención a esta nueva dimensión del crecimiento y progreso socioeconómico, que se manifestó en la legislatura 2004-2008 en la elaboración del denominado Plan Avanza. Este Plan fue elaborado sobre la base de las siguientes premisas:

- Las TIC constituyen la clave del crecimiento económico y de la mejora de la productividad y la competitividad.
- Se debe hacer una política inclusiva, para mejorar la calidad de vida y aumentar la cohesión social.
- La elaboración y el desarrollo de un plan con estas características es una tarea común que requiere de la participación y el esfuerzo de toda la sociedad española.

El Plan se fundamenta en la iniciativa europea "2010: Una Sociedad de Información Europea para el crecimiento y el empleo", presentada por la Comisión Europea el 31 de mayo de 2005.

Los trabajos para la definición del Plan Avanza se desarrollaron en 2005 a partir de la elaboración de un diagnóstico compartido, sobre el que se consiguió un amplio acuerdo entre todos los agentes económicos, sociales y políticos. Este diagnóstico permite afirmar que España mantiene un doble y grave retraso: en el crecimiento de la productividad y en el grado de inserción en la Sociedad de la Información.

El patrón de crecimiento de la década inicial del siglo XXI no es el propio de una economía avanzada, lo que se demostró, con posterioridad, con el advenimiento de la crisis económica de 2009. Es manifiesta la asimetría entre la posición que ocupa la economía española (medida por su PIB), y la correspondiente por los distintos indicadores que evalúan su grado de inserción en la Sociedad de la Información.

Algunos datos e indicadores sobre difusión y uso de las TIC evidencian este problema, y permiten concluir que:

- El nivel de retraso de España en la adopción de las TIC se debe tanto a un problema de oferta de infraestructuras y de servicios y contenidos de utilidad, como a un problema de demanda. Así, es necesario, por una parte, estimular el desarrollo de infraestructuras sobre las que se configure una oferta de servicios y contenidos que resulte atractiva a los usuarios y, por otra, emprender acciones orientadas al fomento de la demanda por parte de ciudadanos y empresas.
- Es necesario iniciar actuaciones tendentes a fortalecer el sector industrial TIC y fomentar la actividad de I+D+i (Investigación + Desarrollo + Innovación).
- Se debe adoptar un conjunto de recomendaciones y medidas normativas tanto para eliminar barreras existentes a la expansión y uso de las TIC, como para garantizar los derechos de los ciudadanos en la nueva SI.
- El desarrollo de la Sociedad de la Información requiere el esfuerzo, la participación y la coordinación de todos los agentes, tanto públicos como privados.

En relación a la demanda laboral de los Ingenieros de Telecomunicación, el informe "La situación laboral de los ingenieros de telecomunicación en Galicia", realizado en 2008 y presentado en marzo de 2009, apunta que más del 96% de los egresados ejerce una actividad laboral, siendo el desempleo algo inferior al 4%, por debajo de la tasa de desempleo global de la comunidad. Los datos mejoran al considerar que casi la mitad de los desempleados lo están por ocupar su tiempo en ampliar su formación. Se detecta también que los egresados encuentran trabajo mayoritariamente en el mismo año en que terminan sus estudios.

Entre los empleados, el 87% lo hace por cuenta ajena y sólo el 4.5% lo hace por cuenta exclusivamente propia. El resto compatibiliza ambas modalidades laborales. La mayoría de los que trabajan en empresas, lo hacen en empresas privadas multinacionales (38%) o en empresas privadas nacionales (28%). La Administración pública tiene un peso importante

(19%), lo mismo que la empresa pública (13%). El porcentaje de contratos indefinidos o fijos alcanza el 65%.

Por otra parte, como demuestran los estudios demoscópicos sobre inserción laboral en Galicia de los titulados de la rama de Telecomunicación, la presencia de estos profesionales es creciente en empresas que se podrían considerar no-TIC, esto es, pertenecientes a sectores productivos no relacionados directamente con las tecnologías de la información y las comunicaciones. El 61% trabaja en empresas del sector TIC, mientras que un 34% lo hace en empresas no-TIC, lo que representa un porcentaje realmente considerable. Esta presencia, en opinión de los propios profesionales, se debe a una serie de características de su formación que, como es lógico, esta propuesta de titulación trata de mantener y, en lo posible, mejorar. Estas competencias o habilidades son las que se detallan a continuación:

- Capacidad de adaptación a cambios y de aprendizaje.
- Conocimientos técnicos
- Capacidad para dirigir equipos y para trabajar en equipo.

Acerca de la demanda potencial del nuevo título de Máster cabe destacar que existen estudios muy recientes cuyas perspectivas son muy reveladoras. Algunos de ellos (Adecco, COITT, COIT,...) revelan que un alto porcentaje de las demandas de trabajo en ingeniería de telecomunicación no son cubiertas por falta de especialistas. El descenso en el número de matriculados en la rama de telecomunicación en toda España y la oferta en aumento progresivo, luego de superarse la crisis del sector de las TIC en torno a 2002, son los principales causantes. Recientemente se ha estimado por el COITT que se necesitarían treinta mil nuevos ingenieros de telecomunicación en los próximos 5 años. Existen datos que indican que el futuro próximo seguirá marcado por un déficit de profesionales de TI. Así, en la Unión Europea los datos proporcionados por el ITC Consortium (IBM, Nokia, Philips, Thomson, Siemens, Microsoft Europe, British Telecom) estimaron el déficit de profesionales para el año 2003 en 2.362.000. Por países, el déficit de Alemania sería de 546.791 profesionales, mientras que en España está cifrado en 83.538. En este mismo sentido, el European Information Technology Observatory (EITO) eleva el déficit hasta 3.670.000 (110.000 en España), mientras que los datos de la Union Network Internacional (UNI), son menos llamativos (1.700.000).

El Sistema Universitario de Galicia dispone de importantes infraestructuras educativas en el ámbito de las TIC:

- La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de Vigo (Universidad de Vigo).
- La Escuela Superior de Ingeniería Informática de Ourense (Universidad de Vigo).
- La Facultad de Informática de A Coruña (Universidad de A Coruña).
- La Escuela Técnica Superior de Ingeniería (Universidad de Santiago de Compostela) a la que se encuentra adscrita la titulación de Ingeniería Técnica en Informática de Sistemas.

En la actualidad alrededor del 7% del alumnado universitario gallego se encuentra cursando carreras relacionadas con la Sociedad de la Información, y se ofrecen al mercado anualmente alrededor de 400 jóvenes titulados. Diferentes estudios de estimaciones de necesidades de profesionales TIC en Galicia para los próximos años coinciden en señalar que estas cifras son claramente insuficientes para atender la demanda interna, problema que se agrava con la descapitalización interna, en cuanto a potencial de innovación e investigación, que se produce al emigrar muchos de los mejores profesionales.

Estos indicadores, tanto autonómicos como nacionales, algunos de ellos incluso aplicables a otras naciones de nuestro entorno más cercano en lo físico (europeo) o en lo cultural (americano), refuerzan la necesidad perentoria de profesionales hábiles en el desarrollo y la gestión de las TIC para proporcionar al entramado privado y público herramientas para un

desarrollo equilibrado, sostenido y sostenible. El título propuesto se centra en la formación de estos profesionales, por lo que su idoneidad está fuera de dudas.

2.1.2. Aspectos socioprofesionales de la profesión de Ingeniería de Telecomunicación

Los titulados de Telecomunicaciones pertenecen al área de las Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC). Bajo la denominación de TIC se reúnen todas aquellas enseñanzas que permiten la adquisición, producción, almacenamiento, tratamiento, comunicación, registro y presentación de datos e informaciones contenidos en señales de naturaleza acústica, óptica o electromagnética. Estas disciplinas son las siguientes:

- Tecnologías Físico-Electrónicas Básicas
- Circuitos y Equipos Electrónicos
- Tecnología del Software
- Arquitectura y Tecnología de Computadores
- Ingeniería Telemática
- Teoría de la Señal y Comunicaciones
- Automatización y Control Industrial

Son características comunes a estas áreas la complejidad, interdisciplinaridad, las fuertes interrelaciones teoría-aplicación y universidad-industria, su creciente importancia económica y política, lo acelerado y continuado de su progreso y la relativa escasez de recursos humanos cualificados para ellas.

Por todo ello, deben ser objetivos primordiales en la formación de un Ingeniero de Telecomunicación tanto los que hacen referencia al ámbito cognoscitivo como los que afectan a las habilidades y aptitudes que permiten aplicar los conocimientos adquiridos en el ejercicio de la profesión, siendo capaz de abordar problemas nuevos y adaptarse a la rápida evolución del sector.

Del Libro Blanco de la titulación se pueden extraer datos que determinan la amplia difusión de la profesión de Ingenieros Técnicos (ITT) e Ingenieros de Telecomunicación (IT). El papel profesional que actualmente ejercen estos profesionales es absolutamente imprescindible en la sociedad actual que tan a menudo se denomina Sociedad de la Información. Siendo este hecho tan absolutamente reconocido en todos los ámbitos, no se insiste en este informe en argumentar a favor de su existencia, sino que simplemente se repasan los más evidentes:

- Existencia de perfiles profesionales reconocidos internacionalmente, con alta demanda en el mundo empresarial.
- Alta inserción laboral de los egresados actuales, con alta dedicación a labores técnicas correspondientes a su formación.
- Existencia de las titulaciones de IT e ITT, en sus diferentes especialidades, en un total de 39 Universidades públicas y privadas.
- Demanda de plazas superior a la oferta, demostrando la aceptación social del título.
- Existencia de Colegios Profesionales y competencias legales específicas.
- Previsible expansión de la aplicación de las TIC a cada vez un mayor número de sectores económicos.

2.1.3. Experiencia de la Universidad de Vigo en la impartición de titulaciones relacionadas con la Ingeniería de Telecomunicación.

Los estudios universitarios de Ingeniería de Telecomunicación, equivalentes en atribuciones profesionales al Máster propuesto en esta memoria, en Galicia nacieron en el año 1985 con la creación de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros (ETSE) de Telecomunicación, actualmente Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, en el campus de Vigo, adscrito por entonces a la Universidad de Santiago de Compostela. El Plan de Estudios inicial de dicha titulación contenía dos posibles especialidades, llamadas Comunicaciones y Telemática. En

el momento de su implantación en el campus de Vigo, la titulación de Ingeniería de Telecomunicación sólo se impartía en las Universidades Politécnicas de Madrid y Cataluña, por lo que la afluencia de alumnos de todas las comunidades autónomas españolas fue muy amplia.

Durante los primeros años, la titulación compartió sede con la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, hasta que el curso 1990/91 se inicia en el edificio en que radica actualmente la Escuela.

En el año 1990, la Xunta de Galicia aprueba la segregación de las Universidades de Vigo y A Coruña, asumiendo los campus de Vigo, Pontevedra y Ourense, y de A Coruña y Ferrol, respectivamente, que hasta entonces formaban parte de la Universidad de Santiago de Compostela. Es así como la ETSE Telecomunicación cesa en su vinculación con la Universidad compostelana para depender de la recién creada Universidad de Vigo.

En el curso 1994/95 entra en vigor un nuevo plan de estudios de la titulación de Ingeniero de Telecomunicación (BOE 23 de noviembre de 1994). En este plan de estudios, que comienza a extinguirse con el comienzo de impartición del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior, presenta tres especialidades: Electrónica, Telemática y Comunicaciones. Esta última especialidad incluye, además, dos intensificaciones: Radio y Procesado de Señal. En este plan se aprecia la vinculación de las tecnologías básicas de las fichas del Grado que habilita para la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación: Sistemas Electrónicos, Telemática y, vinculados a las comunicaciones, Sistemas de Telecomunicación y Sonido e Imagen.

En el curso 2003/04, la oferta de titulaciones de la ETSE de Telecomunicación se amplía con la implantación de las correspondientes a Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación (BOE 9 marzo 2004), e Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen (BOE 9 marzo 2004). Ambos planes de estudio se extinguen con el Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. La vinculación de estas dos titulaciones con las tecnologías básicas de Sistemas de Telecomunicación y de Sonido e Imagen, contenidas en el título adaptado al EEES, es directa y evidente.

En el año 2006 se inaugura la segunda fase de construcción del edificio sede de la Escuela, lo que permite disponer de 20 nuevas aulas y laboratorios, así como la reordenación de los antiguos espacios, permitiendo la expansión física, tanto en despachos para profesores como en laboratorios para investigadores, de los grupos de investigación de los cuatro departamentos con sede en el edificio de la Escuela: Teoría de la Señal y Comunicaciones, Ingeniería Telemática, y Matemática Aplicada I y II.

Cuando comienza el proceso de adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior, las titulaciones de Ingeniería e Ingeniería Técnica de Telecomunicación se encuentran plenamente consolidadas en el Sistema Universitario de Galicia y cumplen plenamente los requisitos de viabilidad que, en su documento *"Liñas xerais para a implantación dos Estudos de Grao e Posgrao no Sistema Universitario de Galicia"*, aprobado el 5 de noviembre de 2007, marca el Consello Galego de Universidades para las titulaciones que se transformarán y podrán implantarse como nuevos títulos de Grado en el curso 2009/2010.

En el curso 2010/11 se comenzó la impartición de la titulación de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, con cuatro menciones (Sistemas Electrónicos, Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen, y Telemática). Este Grado proporciona atribuciones profesionales de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, en cada una de las cuatro ramas de esta profesión, dependiendo de la mención seleccionada, en tercer curso, por el alumno. La presente propuesta de Máster en Ingeniería de Telecomunicación permitirá a los graduados obtener las atribuciones profesionales de Ingeniero de Telecomunicación, y a la Escuela mantener un título (habilitante para dicha profesión) que lleva impartiendo desde su constitución.

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación tiene, por tanto, una experiencia de 28 años en la formación de Ingenieros de Telecomunicación. En el curso 1989/90 se graduaron los primeros alumnos de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación de este Centro, y desde entonces, y hasta el momento de redactar esta memoria, se han incorporado al mercado laboral aproximadamente 2600 egresados de esta titulación.

A partir del curso 2003/04 la oferta del Centro se amplió con dos titulaciones de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, actualmente ya sin docencia pero todavía en período de extinción, en las que hasta la fecha se han titulado 120 alumnos en Sistemas de Telecomunicación y 125 en Sonido e Imagen.

Cerca de un tercio de los titulados en las Ingenierías Técnicas, han continuado estudios de Ingeniería de Telecomunicación en el propio centro. La suma de estos alumnos con los que superaban el tercer curso de la titulación de ciclo largo y accedían al cuarto (aproximadamente una media de 100 en los últimos 25 años), representa un indicio de la posible captación de alumnos para el título propuesto de Máster en Ingeniería de Telecomunicación.

Además de estas titulaciones de primer y segundo ciclos, en la Escuela se vienen impartiendo programas de doctorado desde el curso 1990/91. En el curso actual, 2012/13, los programas de doctorado y de máster activos se indican a continuación:

- Máster y Programa de Doctorado en *Ingeniería Matemática*, con Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación e impartido conjuntamente por las Universidades de Vigo, Santiago de Compostela y A Coruña. Este Máster proviene de la adaptación al EEES de un Doctorado previo, distinguido con Mención de Calidad del Ministerio de Educación desde su implantación en el curso 2003/04. El curso 2013/2014 incorporará dos nuevas universidades, Politécnica de Madrid y Carlos III, y adoptará la denominación Máster en Matemática Industrial.
- Máster y Programa de Doctorado *Teoría de la Señal y Comunicaciones* (no presencial), con Mención hacia la Excelencia del Ministerio de Educación. Proviene de un doctorado con Mención de Calidad desde el bienio 2008/10. Este programa se imparte con base en la herramienta de teleenseñanza proporcionada por la Universidad de Vigo, FaiTIC, lo que facilita la captación de estudiantes de otros países, fundamentalmente de América Central y del Sur, o de alumnos que trabajan en empresas y que de otra forma no podrían organizar su tiempo para cursar un programa presencial. A partir del curso 2009/2010 se estructura como *Máster en Teoría de la Señal y Comunicaciones*, manteniendo su condición de no presencial. La plantilla docente se nutre de profesorado de la propia Escuela, con una importante aportación de profesores invitados de reconocido prestigio internacional, que se desplazan a Vigo para impartir seminarios.
- Máster y Programa de Doctorado en *Ingeniería Telemática* (no presencial) originado a partir del anterior Programa de Doctorado con Mención de Calidad del Ministerio de Educación desde el bienio 2008/10. Al igual que el programa Teoría de la Señal y Comunicaciones se imparte en modalidad no presencial y se estructura en dos intensificaciones: *Redes y Aplicaciones y Servicios*. A partir del curso 2009/10 se estructura como *Máster en Ingeniería Telemática*, manteniendo su condición de no presencial, y su objetivo seguirá siendo el de proporcionar los conocimientos adecuados para la formación de doctores dentro del ámbito de las redes de ordenadores y los servicios que sobre ellas se proporcionan.
- Programa de Doctorado en *Tecnología Eléctrica e Ingeniería Electrónica*, impartido por el Departamento de Tecnología Electrónica junto con el Departamento de Ingeniería Eléctrica. Este programa se centra en la aplicación de las tecnologías de la información y tecnologías afines, en la mejora de los procesos y productos industriales. El programa lo componen un conjunto de asignaturas en las que se exponen los avances tecnológicos más recientes, su aplicación práctica, así como las tendencias futuras. El objetivo del programa es la formación de doctores especialistas en el diseño de sistemas electrónicos de control y comunicaciones, capacitados para introducir la Electrónica en los procesos industriales.

A lo largo de todos estos años, la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación ha podido incorporar a su plantilla docente un número importante de profesores egresados de sus titulaciones de ciclo largo. Durante muchos cursos, hasta un 25 % del total de profesores, contratados bajo la figura de profesorado asociado a tiempo parcial, compaginaban la docencia con su trabajo como profesionales del sector (técnicos de empresas de telecomunicación, consultores, analistas, responsables de proyectos), cuya visión de las necesidades del mundo de la empresa aporta un gran valor a la formación del alumno. Aunque este tipo de profesorado se ha visto reducido en número debido a los ajustes de plantilla docente de los últimos años, la conexión con la empresa de muchos de los docentes e investigadores actuales es constante y reflejo de esto es el elevado número de proyectos y contratos suscritos, pudiendo aportar una formación adecuada a las necesidades observadas.

Si a ello se añade que el 99 % del profesorado posee el título de doctor, se puede afirmar sin género de dudas que la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación dispone de una equilibrada y excelente plantilla de profesorado con amplia y acreditada experiencia en la formación de ingenieros de telecomunicación en los tres ciclos universitarios.

2.1.4. Relación de la propuesta con el entorno socioeconómico.

Los estudiantes que cursan en la actualidad las titulaciones de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación y de Ingeniería de Telecomunicación en la Universidad de Vigo provienen en su práctica totalidad de la comunidad autónoma gallega. En concreto, y según los datos de matrícula actualizados, de los 1218 alumnos matriculados en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, 176 cursan estudios de máster de investigación o de doctorado, y el resto se reparten en la titulación de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación (480) y las titulaciones a extinguir de Ingeniería de Telecomunicación (402), Ingeniería Técnica de Telecomunicación especialidad en Sonido e Imagen (73) e Ingeniería Técnica de Telecomunicación especialidad en Sistemas de Telecomunicación (87). Del total de 1218, provienen de Galicia 1131, lo que representa un 92.8%. Concretamente, un 55.8% provienen de la provincia de Pontevedra, 19.5% de A Coruña, 10.7% de Ourense, y 7% de Lugo. Sólo un porcentaje muy pequeño proviene de comunidades autónomas limítrofes, lo que resulta razonable debido a que prácticamente todas las Universidades españolas tienen implantadas titulaciones del ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación. En los primeros años de la titulación en la Escuela de Vigo había un alto porcentaje de alumnos de otras comunidades autónomas, algo que desde mediados de la década de los noventa no ocurre debido, fundamentalmente, al amplísimo despliegue de titulaciones de la rama de Telecomunicación ya que existen más de 45 Escuelas públicas a lo largo de España, mientras que en 1985 con la viguesa sumaban tres (Universidad Politécnica de Madrid y Universidad Politécnica de Cataluña). Sin embargo, se observa una ligera tendencia a captar más alumnos extracomunitarios en los últimos años, pasando del 5% en 2009 al 7.2% actual. Probablemente parte de este cambio se deba a la captación de alumnos foráneos, incluso extranjeros por parte de los másteres con orientación investigadora, dos de ellos no presenciales.

El número de estudiantes extranjeros o procedentes de otras universidades españolas que, apoyados por los programas Erasmus y Sócrates, cursan asignaturas del título en extinción de Ingeniería de Telecomunicación, o de los títulos adaptados al EEES de Grado o Máster en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación ha crecido de forma importante en los últimos años, sumando unos 40 en los últimos cinco cursos académicos (de 2008/09 a 2012/13). Se espera un incremento de este indicador en los próximos años académicos, ya que en el cuarto curso del Grado, que se implanta en 2013/14, un buen número de las asignaturas del primer cuatrimestre se van a impartir en inglés. La puesta en marcha de esta iniciativa ha requerido un proceso de evaluación lingüística del profesorado, realizado por el Centro de Lenguas de la Universidad, que permite disponer de un grupo suficiente de profesores acreditados para impartir su docencia en inglés. Este proceso de acreditación ha de servir de experiencia para permitir impartir docencia en inglés en el Máster que se propone en esta memoria.

Paralelamente, un porcentaje considerable de los alumnos que se gradúan en las carreras ofertadas por la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación lo hacen tras disfrutar de una estancia en alguna universidad extranjera dentro del programa Erasmus. En los últimos cinco cursos, más de 180 estudiantes realizaron parte de sus estudios con apoyo de un programa de movilidad internacional, en alguna universidad extranjera. Anualmente el número de alumnos que realizan parte de su titulación en otro centro, apoyados en el programa Erasmus, crece, alcanzándose el curso 2012/13 los 50. Los centros de destino, muchos de ellos con amplia relación académica o investigadora con la propia Escuela, varían desde el entorno más cercano (Portugal o Francia) hasta países situados a larga distancia (Finlandia, Polonia, etc). Los destinos que han acogido tradicionalmente más estudiantes del centro vigués se encuentran en Italia, Alemania y Holanda. La titulación de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación pretende no ya mantener, sino también facilitar, la tendencia creciente a la movilidad de los estudiantes del Centro. Así, el diseño del plan de estudios concentra en un cuatrimestre, el primero de cuarto curso, toda la oferta de materias optativas. De este modo, se facilitan los desplazamientos a otros centros universitarios con la seguridad de una convalidación sencilla de los créditos cursados en el centro de destino. Esta apuesta por la movilidad debe extenderse también al plan de estudios de Máster, facilitando las estancias de los estudiantes en el extranjero tanto para el estudio de materias en concreto como para la realización de trabajos de fin de máster, algo para lo que será capital la armonización en cuanto a duración de los estudios del propio plan con los planes de las Universidades de destino.

A lo largo del curso anterior, 2011/2012, obtuvieron su título, tras la defensa del correspondiente proyecto fin de carrera, 106 personas en alguna de las tres titulaciones LRU de la Escuela (la implantación de la titulación de Grado se completará en el curso 2013/14). La relación entre los titulados hombres y mujeres se establece, aproximadamente en 63% y 37%, respectivamente. Quince años atrás esta relación estaba en 85% frente a 15%, lo que indica que el camino hacia la igualdad avanza progresivamente. En los últimos tres años, las alumnas alcanzaban un 26% del total de matriculados, superando a las otras Escuelas de Ingeniería de la Universidad de Vigo (Ingeniería Industrial tiene un 22% de alumnas, e Ingeniería Informática un 19%).

Según los estudios de inserción de empleo de los egresados del centro, un porcentaje importante se emplea en empresas o administraciones públicas que desarrollan su actividad en la propia comunidad autónoma gallega. La situación del mercado de las telecomunicaciones en Galicia puede considerarse peculiar dentro de la realidad económica de la propia comunidad, ya que cuenta con un número importante de empresas de mayor o menor envergadura en el sector de interés. Por citar algunas, encontramos desde fabricantes de equipos de comunicaciones (Televés, Egatel) a operadores (propios como R o delegaciones de compañías de ámbito nacional o internacional: Telefónica, Orange, Vodafone –con peso ampliado en la comunidad tras la compra de Tele2-Comunitel, empresa con sede en Vigo–), pasando por fabricantes de electrónica de consumo (Blu:sens). Un buen número de estas empresas han colaborado con el Centro en diversos ámbitos, tanto en áreas de I+D como en formación mediante prácticas; y deben ser vivero de las prácticas en empresa optativas propuestas en el presente plan.

Los grandes centros de desarrollo económico estatales, como son Madrid y Barcelona, atraen también un número considerable de egresados. Es de destacar el carácter emigrante del egresado en busca de su primer empleo, y también la tendencia a volver a Galicia una vez que su carrera profesional ha desarrollado sus primeros impulsos: el 60% de los egresados que trabaja fuera de la Comunidad desea volver.

No obstante, y acorde con los principios que inspiran el proceso de construcción del Espacio Europeo de Educación Superior, que centra su objetivo en el proceso de aprendizaje del estudiante en un contexto que se extiende a lo largo de toda su vida laboral, el objetivo no podía centrarse exclusivamente en la formación de un titulado con un alto nivel de

empleabilidad inicial. Por el contrario, el esfuerzo debía dirigirse hacia el diseño de unas competencias que permitan al alumno desarrollar con éxito su potencial en una carrera profesional que le lleve hacia puestos de alta responsabilidad.

En esta línea de objetivos a alcanzar, el desarrollo de la elaboración de la presente memoria contó con las opiniones de egresados del centro, representantes de los Colegios Profesionales del ramo, y de académicos de otras Universidades, con el objetivo de que aportaran a los trabajos de la comisión la necesaria perspectiva externa y redujeran el riesgo de desarrollar una propuesta excesivamente académica y alejada de las necesidades reales del mercado.

La titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación que se propone en esta memoria recoge, como no podía ser de otra forma, todas las competencias y condicionantes definidos en la Orden CIN/355/2009, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 9 de febrero de 2009. Pero además se ajusta a la tradición de las titulaciones de Ingeniería de Telecomunicación de la Escuela que se propone impartirla: presenta especialidades que permiten una formación profunda de los alumnos en los distintos ámbitos de la Telecomunicación (como ya hacía la titulación LRU a extinguir de Ingeniería de Telecomunicación y el propio Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación), dejando un margen de formación complementaria u optativa, que facilita al alumnado la definición curricular individual y también la participación en programas de movilidad.

2.1.5. Normas reguladoras del ejercicio profesional.

Entre los países de la Unión Europea, en cada Estado miembro existen profesiones reguladas, es decir, profesiones cuyo acceso y ejercicio está reservado, por disposiciones emanadas de una autoridad pública, a las personas que poseen determinadas cualificaciones profesionales. El nivel y el contenido de las cualificaciones exigidas para ejercer la profesión de que se trate se suelen establecer con referencia al sistema nacional de enseñanza.

Ya los autores del Tratado de Roma en 1957 fueron conscientes de este obstáculo a la libre circulación y previeron que el legislador comunitario tendría que adoptar directivas para el reconocimiento mutuo de diplomas, certificados y otros títulos.

La profesión de ingeniero está regulada de forma estricta en Chipre, Grecia, Italia, Portugal y España. El resto de los países o bien no regulan la profesión o regulan sólo el ejercicio de algunas actividades o se limitan a proteger el uso de nombre.

Las competencias profesionales de los Ingenieros de Telecomunicación provienen del Real Decreto número 119, publicado en la Gaceta de Madrid (actualmente Boletín Oficial del Estado) el 10 de enero de 1931, que las expresa en ocho artículos:

- *Artículo 1.-* El título de Ingeniero de Telecomunicación faculta a sus poseedores para proyectar toda clase de instalaciones y centrales telegráficas, telefónicas y radioeléctricas, líneas y dispositivos de comunicación eléctrica a distancia, mediante la palabra hablada o escrita, música, el facsímil, la fotografía o por televisión y por cuantos procedimientos el progreso de la técnica permita realizar en la Telecomunicación y todas aquellas aplicaciones, como la cinematografía sonora, cuyos elementos son idénticos o semejantes a los empleados en la Telecomunicación.
- *Artículo 2.-* El título de Ingeniero de Telecomunicación faculta a su poseedor para dirigir la instalación y explotación de cualquier clase de centrales telegráficas, telefónicas y radioeléctricas, líneas y demás medios de comunicación eléctrica a distancia en toda la extensión expresada en el artículo anterior, así como cuantas ampliaciones, cambios, sustituciones, etc. deban efectuarse en instalaciones ya establecidas.
- *Artículo 3.-* Son asimismo facultades del Ingeniero de Telecomunicación el proyecto y dirección de la instalación o de la explotación de aquellas redes neumáticas urbanas o situadas en el interior de los edificios destinados al transporte de mensajes

telegráficos o telefónicos o de documentos relacionados con los servicios de Telecomunicación.

- *Artículo 4.-* El título de Ingeniero de Telecomunicación capacita a su poseedor para proyectar y dirigir la instalación y explotación de todas las industrias que produzcan, modifiquen o reparen los medios, aparatos o dispositivos empleados en Telecomunicación, lo mismo que el material utilizado en las líneas áreas, subterráneas y submarinas.
- *Artículo 5.-* El título de Ingeniero de Telecomunicación faculta a su poseedor para proyectar y dirigir la construcción y explotación de las fábricas de abastecimiento o transformación de energía eléctrica, cuando se utilice exclusivamente en los servicios de Telecomunicación.
- *Artículo 6.-* Los Ingenieros de Telecomunicación estarán oficialmente capacitados para redactar y firmar proyectos, presupuestos, informes, dictámenes y peritaciones con validez oficial ante las oficinas públicas, Tribunales de Justicia y corporaciones oficiales, en todos los asuntos relacionados con la Telecomunicación.
- *Artículo 7.-* Todos los proyectos, planos, informes, dictámenes y peritaciones que sobre la instalación de comunicaciones eléctricas a distancia o sobre sus dispositivos accesorios se presenten o tramiten en la Dirección General de Comunicaciones para su examen o aprobación, deberán ir firmados por un Ingeniero de Telecomunicación.
- *Artículo 8.-* La intervención e inspección técnica en los servicios de Telecomunicación y de los relacionados con estos servicios que los preceptos legales o contractuales atribuyan a la Dirección General de Comunicaciones, serán desempeñados por los Ingenieros de Telecomunicación al servicio activo de Telégrafos o por personal a las órdenes de los Ingenieros.

Por otra parte, la definición de las competencias profesionales de los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación proviene del Decreto 2479/1971, de 13 de agosto, *por el que se regulan las facultades y competencias profesionales de los Ingenieros Técnicos de Telecomunicación en sus distintas especialidades*. Estas competencias profesionales presentaban una limitación definida por el valor económico de la actividad profesional, limitando las de mayor cuantía en exclusiva a los Ingenieros de Telecomunicación, y pudiendo ejecutar el resto tanto Ingenieros Técnicos como Ingenieros. Las limitaciones cuantitativas establecidas en el presente Decreto fueron derogadas por la Ley 12/1986.

El citado Decreto indica que las facultades y competencias profesionales de los Ingenieros Técnicos de las distintas especialidades de Telecomunicación, dentro del ámbito de cada una de ellas y sin perjuicio de las atribuidas a los Ingenieros Superiores del Ramo, serán las siguientes:

1. Dirigir la ejecución material de la construcción, el control técnico y el mantenimiento de toda clase de instalaciones y centrales telegráficas, telefónicas y radioeléctricas, equipos electrónicos, líneas y demás medios o dispositivos de comunicación eléctrica a distancia, mediante la palabra hablada o escrita, sonidos, facsímil, telefotografía, televisión, así como de redes neumáticas destinadas al transporte de mensajes telegráficos o telefónicos y de documentos relacionados con los servicios de telecomunicación, con cuantas ampliaciones, cambios, sustituciones, modificaciones y reparaciones deban realizarse en instalaciones ya efectuadas.
2. Dirigir la ejecución material de la instalación y el control técnico de las industrias que produzcan, modifiquen o reparen los medios, aparatos o dispositivos empleados en telecomunicación, lo mismo que el material utilizado en las líneas Aéreas, subterráneas o submarinas, y asimismo la ejecución material de la instalación y el control técnico de las fábricas de abastecimiento o transformación de energía eléctrica, cuando ésta se utilice exclusivamente en los servicios de telecomunicación.
3. Emitir informes o dictámenes y practicar peritaciones con validez oficial ante las Oficinas Públicas, Tribunales de Justicia y Corporaciones Oficiales.

La *Ley de Atribuciones de los Arquitectos e Ingenieros Técnicos* (Ley 12/1986 de 1 de abril) asigna a los Ingenieros técnicos, dentro de su respectiva especialidad, las siguientes atribuciones profesionales:

1. La redacción y firma de proyectos que tengan por objeto la construcción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaje o explotación de bienes muebles o inmuebles, en sus respectivos casos, tanto con carácter principal como accesorio, siempre que queden comprendidos por su naturaleza y características en la técnica propia de cada titulación.
2. La dirección de las actividades objeto de los proyectos a que se refiere el apartado anterior, incluso cuando los proyectos hubieren sido elaborados por un tercero.
3. La realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planos de labores y otros trabajos análogos.
4. El ejercicio de la docencia en sus diversos grados en los casos y términos previstos en la normativa correspondiente y, en particular, conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica 11/1983, de 25 de agosto, de Reforma Universitaria.
5. La dirección de toda clase de industrias o explotaciones y el ejercicio, en general respecto de ellas, de las actividades a que se refieren los apartados anteriores.

En un buen número de reglamentos (R.D. 1201/1986, autorización de estaciones radioeléctricas; R.D. 401/2003, infraestructuras comunes de telecomunicación; Ley 38/1999, de ordenación de la edificación; Ley 10/2005, televisión digital terrestre; R.D. 1185/2006, radiocomunicaciones marítimas;...) es preciso que el proyecto técnico, en los aspectos de telecomunicaciones, esté firmado por un Ingeniero o Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Además, existe legislación que precisa que los trabajos sean realizados por técnicos competentes. Este concepto, en los casos de telecomunicación, se refiere inequívocamente a Ingenieros o Ingenieros Técnicos de Telecomunicación: Ley 11/1998 General de Telecomunicaciones; Real Decreto 1066/2001 (protección del dominio público radioeléctrico y protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas); etc.

2.1.6. Referencias.

Entre las referencias más importantes empleadas en el desarrollo de esta justificación se encuentran:

- Plan Estratégico Gallego para la Sociedad de la Información (PEGSI) 2007-2010, Xunta de Galicia.
- Plan Avanza y Plan Avanza2, 2009
- Iniciativa Europea "2010: Una Sociedad de Información Europea para el crecimiento y el empleo", 31 de mayo de 2005
- "La situación laboral de los ingenieros de telecomunicación en Galicia", marzo de 2009
- Libro Blanco Título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación, ANECA
- Informe PAFET-V: "Competencias profesionales y necesidades formativas en el Sector de Servicios que hacen un uso intensivo de las TIC", AETIC-COIT, 2007
- Informe Career Space: "Curriculum Development Guidelines New ICT curricula for the 21st century: designing tomorrow's education", Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities, 2001
- Informe PESIT-VI: "Nuevos escenarios profesionales del ingeniero de telecomunicación", COIT, 2005
- Real Decreto 119, que define las competencias de los ingenieros de Telecomunicación, Gaceta de Madrid, 10 de enero de 1931
- 2014.gal Axenda Dixital de Galicia. Xunta de Galicia. 2010.

2.2. Referentes externos a la Universidad

2.2.1. Marco nacional y europeo de los estudios de Ingeniería de Telecomunicación

El contexto histórico de los estudios de Ingeniería de Telecomunicación es extenso. Aunque las referencias a las primeras escuelas en el ámbito datan de 1852, realmente su inicio como estudios superiores se produce en el año 1913 con la creación de la Escuela General de Telegrafía y posteriormente en el año 1920 con la creación del título de Ingeniero de Telecomunicación.

Estos estudios y las competencias profesionales asociadas a ellos han ido evolucionando con el tiempo. Se trata, por lo tanto, de una carrera muy consolidada desde todos los ámbitos, particularmente el académico, el científico y el profesional. La causa principal es la aportación al saber científico y al desarrollo, ya que la telecomunicación es uno de los motores principales de la evolución tecnológica actual.

En el actual catálogo de títulos existen titulaciones de Grado que proporcionan atribuciones profesionales de Ingeniería Técnica de Telecomunicación en cuatro posibles ramas: Sistemas de Telecomunicación, Sonido e Imagen, Telemática y Sistemas Electrónicos, así como titulaciones de Máster con atribuciones profesionales de Ingeniería de Telecomunicación. Estas titulaciones representan la adaptación al EEES de las antiguas Ingeniería de Telecomunicación e Ingeniería Técnica de Telecomunicación reguladas por la LRU. En la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo, Campus de Vigo, se venían impartiendo las titulaciones de Ingeniería de Telecomunicación, con las especialidades de Comunicaciones, Telemática y Sistemas Electrónicos, así como Ingeniería Técnica de Telecomunicación en Sistemas de Telecomunicación y en Sonido e Imagen. Estas titulaciones se extinguen con la puesta en marcha del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. La presente memoria de Máster busca cubrir el hueco dejado por la titulación con atribuciones profesionales de Ingeniería de Telecomunicación. En la actualidad hay aproximadamente 50 universidades españolas (entre públicas y privadas) que ofertan alguna de las titulaciones de Telecomunicación.

Además, se revisó la situación en otros países de la Unión Europea. Antes de las reformas de Bolonia, existían tres grandes modelos en lo que se refiere a la formación de los ingenieros: el modelo británico (ciclo corto), el modelo de un único ciclo largo (cinco años) y el modelo de dos tipos de ingenieros, de ciclo corto y de ciclo largo que cursan su formación en dos tipos de instituciones de enseñanza, escuelas politécnicas de carácter práctico/profesional (ciclo corto) y universidades de carácter teórico-científico (ciclo largo).

En los países que ya disponían de dos ciclos, corto y largo (pero que respondían a una lógica distinta a la de Bolonia) se ha implantado un nuevo Bachelor que sustituye a los ciclos cortos anteriores. En lo que respecta a las formaciones de ciclo largo, éste se ha sustituido por un nuevo nivel de estudios – Bachelor – como nuevo título de grado, y por un Máster, como formación de post-grado. Debe quedar claro que se trata de ciclos que se ofertan de manera secuencial.

Encontramos países que han optado por un Bachelor de tres años seguido de un Máster de dos años (sistema 3 + 2) y otros que han optado por un Bachelor de cuatro años y un Máster de un año (sistema 4 + 1) y otras situaciones intermedias.

La implantación del nuevo título de Bachelor como título de grado (de tres o cuatro años según los casos) se ha topado con críticas y reticencias de las universidades que tradicionalmente impartían carreras de ciclo único largo (caso, por ejemplo, de Alemania). Por su parte, Francia se mantiene – en lo que respecta a las ingenierías – con su ciclo único largo al margen de la reforma de Bolonia, mientras que en Italia se ha instaurado un nuevo título de tres años que da acceso a una nueva profesión inexistente anteriormente (*ingegnere junior*).

En los institutos y escuelas politécnicas que ya impartían ciclos cortos la sustitución de éstos por un nuevo Bachelor ha sido menos problemática; en la mayoría de los casos se ha producido un ajuste hacia arriba de manera que estos nuevos Bachelor proporcionan una formación de una duración de tres años y medio o cuatro años.

Así pues, encontramos, tras la reforma de Bolonia, títulos de grado de ingeniero con una formación de tres años y otros de tres años y medio o de cuatro años (salvo Francia que mantiene la formación tradicional de cinco años), sin que haya, por tanto, unanimidad en cuanto a cuál debería ser la formación mínima aceptable para poder ser considerado “ingeniero”.

En España se ha optado por el título de grado de cuatro años equivalente a Ingeniero Técnico, y el de Máster de entre uno y dos, en el que se inscribe esta propuesta.

2.2.2. Otras propuestas de máster en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación

En el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación, y en el caso concreto de las titulaciones de máster, existen referentes tanto nacionales como internacionales que han podido servir como inspiración en el diseño del que se presenta, o que respaldan decisiones de diseño incluidas en esta memoria.

Entre los centros de referencia en el extranjero, podemos citar:

- *Universidad Tecnológica de Múnich*, Alemania. Sus tres másteres (Electrical Engineering and Information Technology; Communications Engineering; Systems of Information and Multimedia) tienen una duración de 120 ECTS, otorgando una gran flexibilidad a los alumnos para definir su currículum (ya que completan los 120 ECTS eligiendo entre un número enorme de cursos). De los cuatro semestres, el último (30 ECTS) se dedica a la tesis de máster.
- *Technical University of Denmark*, Dinamarca. Su master de Telecomunicación tiene una duración de 120 ECTS, con al menos 60 dirigidos a competencias básicas y tecnológicas, un máximo de 30 optativos, y 30 ECTS de tesis de máster.
- *Helsinki University of Technology*, Finlandia. El master en Ingeniería de Comunicaciones tiene una extensión de 120 ECTS, con 60 comunes, 30 optativos y 30 de tesis de máster.
- *Telecom Paris*, Francia. Oferta un máster de orientación profesional con una duración de 90 ECTS, incluyendo una tesis de máster de 30 ECTS a realizar en empresas u otras universidades.
- *Grenoble Institute of Technology, INPG*, Francia. El master Signal and Image Processing, Communications Systems, Multimedia, de 120 ECTS, se estructura en 3 semestres donde se imparten cursos y seminarios cortos, y una tesis de máster de 30 ECTS.
- *ETH Zurich*, Suiza. Su máster en Electrical Engineering and Information Technology tiene una duración de 90 ECTS, con una tesis de máster de 30 ECTS.
- *Politecnico de Torino*, Italia. Tiene un máster en Telecommunications Engineering de 120 ECTS, con un mínimo de 50 ECTS obligatorios, 12 mínimo de especialización, 10 ECTS optativos y 20 ECTS de tesis de máster.
- *Technical University of Delft*, Holanda. Su master en ciencias es de 120 ECTS, con un bloque común de 25 ECTS, otro de especialización de al menos 25 ECTS, de 10 a 25 ECTS optativos y una tesos de máster de 45 a 60 ECTS. Hay otros másteres del ámbito con estructuras similares.
- *Katholieke Universiteit Leuven*, Lovaina, Bélgica. El master en Electrical Engineering tiene una duración de 120 ECTS (33 obligatorios, 39 de especialidad, 24 de tesis de máster y otros optativos o de interés general).

- *Massachusetts Institute of Technology (MIT)*, en Boston, EE.UU. Su master en Engineering in Electrical Engineering and Computer Science se extiende por un total de 150 ECTS, de los que al menos 60 corresponden a asignaturas de un mismo Departamento. Los alumnos realizan una tesis de máster de, al menos, 10 ECTS.
- *University of California-Berkeley*, EE.UU. Oferta másteres de 80 ECTS, con una duración de un año, con cursos técnicos, cursos sobre liderazgo y experiencia en proyectos

En España, el panorama es también muy amplio. Entre todas las Escuelas con másteres implantados o en proceso de verificación, se pueden destacar las siguientes titulaciones:

- *Universidad Carlos III de Madrid*. Su máster en Ingeniería de Telecomunicación consta de 90 ECTS: 66 obligatorios, 12 optativos y 12 de trabajo fin de máster.
- *Universidad de Valencia*. Opta por un máster de 90 ECTS, con 80 obligatorios y 10 de trabajo fin de máster.
- *Universidad Europea de Madrid*. El máster que oferta se extiende por 72 ECTS, cumpliendo estrictamente los requerimientos de la Orden CIN/355/2009, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 9 de febrero de 2009.
- *Universidad Ramon Llull (La Salle)*. El máster que oferta se extiende por 72 ECTS, cumpliendo estrictamente los requerimientos de la Orden CIN/355/2009, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 9 de febrero de 2009.
- *Universidad de Alicante*. Ofrece un máster de 90 ECTS, con 72 ECTS obligatorios, 6 optativos y 12 de trabajo de fin de máster.
- *Universidad de Oviedo*. Hasta donde hay noticias, los planes se dirigen a un máster de 120 ECTS.
- *Universidad de Granada*. La definición del máster abarca 120 ECTS, con 12 dedicados al trabajo de fin de máster.
- *Universidad del País Vasco*. Su máster en Ingeniería de Telecomunicación tiene una duración de 120 ECTS, con 66 obligatorios, 21 optativos, 9 de prácticas en empresas y 24 de trabajo de fin de máster.
- *Universidad Politécnica de Cataluña*. Propone un máster de 120 ECTS, con 60 ECTS obligatorios, 30 optativos y 30 de trabajo fin de máster. Los 60 ECTS obligatorios incluyen 35 ECTS comunes y 15 ECTS de especialidad, en los que se intensifican algunas de las competencias definidas en la Orden CIN/355/2009, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 9 de febrero de 2009. Los créditos optativos se dividen entre asignaturas de fundamentos, que cursan los alumnos en el primer semestre, y dependiendo del Grado con el que accedan, y puramente optativos, a cursar en el tercer semestre.
- *Universidad Politécnica de Madrid*. Su máster tiene una duración de 120 ECTS, de los que 30 se dedican al trabajo de fin de máster. Los 90 restantes se dividen en 60 ECTS comunes, obligatorios, y 30 optativos, que incluyen la posibilidad de prácticas en empresa.
- *Universidad Politécnica de Valencia*. Proponen un máster de 120 ECTS con 30 ECTS de trabajo de fin de máster.
- *Universidad de Málaga*. Proponen un máster de 120 ECTS con 30 ECTS de trabajo de fin de máster.

Revisados algunos másteres tanto españoles como extranjeros, los españoles con competencias profesionales, la decisión de optar por un máster de 120 ECTS parece adecuada, por las razones que siguen:

- La flexibilidad en la organización de los estudios es mayor, y permite una adecuada secuenciación de los contenidos. Si la definición del máster va al límite legal (72 ECTS), la posibilidad de incorporar fortalezas propias de la Escuela se desvanece.
- Permite la presencia de optatividad, en dos vertientes: por un lado facilita la especialización o el diseño curricular individual a cada alumno, y por otro permite incorporar optativas de fundamentos tecnológicos.
- Es posible asignar créditos para prácticas en empresa, o reconocer experiencia profesional, a cargo de la optatividad.
- El trabajo fin de máster puede extenderse a lo largo de un semestre (30 ECTS), en línea con la mayor parte de los másteres de las Escuelas más prestigiosas en España y, sobre todo, en el extranjero.
- La sintonía con los másteres internacionales de universidades de prestigio, principalmente los europeos, facilita los acuerdos de doble titulación.

2.2.3. Antecedentes en la elaboración de la memoria

En el año 2004 la ANECA publicó el Libro Blanco del Título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación, en cuya elaboración participaron 48 universidades españolas. En la elaboración de la propuesta del plan de Grado, que proporciona alumnos al Máster propuesto en esta memoria, se ha tenido al Libro Blanco como uno de los principales referentes externos. No obstante, con posterioridad a la aprobación de este Libro Blanco, la Conferencia de Directores de Escuelas de Telecomunicación (CODITEL), ha elaborado otros documentos que se han tenido en cuenta también en este proceso. Además, en las reuniones de CODITEL se ha llevado a cabo un seguimiento de la evolución de la elaboración de los distintos planes de estudio de Máster en Ingeniería de Telecomunicación. Se ha observado que, mientras la mayoría de los programas elaborados al principio del proceso tendían a reducir su duración a 90 ECTS, o incluso al mínimo legal de 72 ECTS, los centros que han dilatado la elaboración y presentan sus memorias en los últimos meses tienden a la extensión a 120 ECTS. Esta tendencia es general en todas las titulaciones de Ingeniería de España, en algunos casos fruto del acuerdo de todas las Escuelas que las imparten para promover planes de estudio similares en cuanto a duración en todas ellas. Los documentos y estudios de CODITEL han servido como referencia a nivel nacional del desarrollo del plan de estudios local.

Además del Libro Blanco y de los acuerdos de CODITEL, el otro gran referente utilizado para la elaboración de la actual propuesta han sido las definiciones de perfiles profesionales incluidas en los proyectos PAFET y Career Space. Una de las principales aportaciones de estas recomendaciones curriculares se obtuvo a la hora de elegir y diseñar las cuatro especialidades propuestas en la titulación.

También se consultaron los planes de estudios (algunos en proceso de elaboración y otros ya aprobados por el Consejo de Universidades para su implantación en los cursos 2012/13 o 2013/14) de diferentes universidades españolas: Politécnica de Cataluña, Carlos III de Madrid, Politécnica de Madrid, País Vasco, Oviedo, Málaga.

Se solicitó la colaboración y asesoramiento de los Colegios profesionales del ramo, así como de empresas y entidades públicas, tanto a través de encuestas como en el marco de un Comité Asesor.

Las principales disposiciones, normativas e informes utilizados para la elaboración de la propuesta fueron:

- Ley Orgánica de Universidades modificada.

- RD 1393/2007 de 29 de octubre por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales y su modificación por el RD 861/2010.
- Líneas generales para la implantación de los estudios de grado y posgrado en el Sistema Universitario de Galicia, aprobadas por el Consejo Universitario de Galicia el 5/11/2007.
- Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de ingeniero.
- Resolución de 15 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Universidades, por la que se publica el Acuerdo de Consejo de Ministros, por el que se establecen las condiciones a las que deberán adecuarse los planes de estudios conducentes a la obtención de títulos que habiliten para el ejercicio de las distintas profesiones reguladas de Ingeniero Técnico.
- Orden CIN/355/2009, de 9 de febrero de 2009, por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
- Resolución de 10 de abril de 2013 por la que se publica la normativa de permanencia y progreso del alumnado en las titulaciones oficiales de Grado y Máster universitarios de la Universidad de Vigo, Diario Oficial de Galicia, no.76, pp. 12061, 29/04/2013.
- Informe “La regulación de la profesión de Ingeniero en cinco estados miembros de la Unión Europea (Alemania, Francia, Finlandia, Italia y Reino Unido), MEC 2007.
- Libro Blanco Título de Grado en Ingeniería de Telecomunicación, ANECA.

2.3. Descripción de los procedimientos de consulta utilizados para la elaboración del plan de estudios

2.3.1. Descripción de los procedimientos de consulta internos

La Junta de Centro expresó al Vicerrectorado de Organización Académica, Profesorado y Titulaciones su intención de formal de implantar una titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación, con atribuciones profesionales según la orden CIN/355/2009 en sesión ordinaria el día 30 de julio de 2011. Previamente, el día 21 de diciembre de 2010 eligió los miembros que constituyeron el grupo de trabajo para elaborar la memoria de la titulación, buscando un número pequeño para agilizar su trabajo pero asegurando la representación de los departamentos con docencia principal en los ámbitos indicados en las competencias de la titulación, así como otros grupos docentes y alumnos. El grupo de trabajo quedó compuesto por un representante de cada uno de los tres departamentos con mayor peso en el centro (Teoría de la Señal y Comunicaciones, Ingeniería Telemática y Tecnología Electrónica), un representante de las coordinaciones de los másteres que se impartían en el momento de la constitución, un representante de los departamentos minoritarios (el elegido pertenece al departamento de Matemática Aplicada II), un representante de la Delegación de Alumnos, el Subdirector de Nuevas Titulaciones (que actúa de secretario) y la Directora de la Escuela, que preside las sesiones.

En la tabla siguiente se indican las fechas de las reuniones mantenidas y se resumen sus conclusiones.

19/01/2011	Constitución del grupo de trabajo, puesta en común de contenidos competenciales del futuro máster, condiciones de contorno impuestas
------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	por la legislación vigente y la propia Universidad de Vigo. Listado de cuestiones para que cada representante lleve a sus grupos representados.
14/02/2011	Puesta en común de opiniones particulares, y planteamiento de nuevos interrogantes: idioma, presencialidad, prácticas
	Ante las muchas dudas sobre cambios legales, incertidumbres reglamentarias y cuestiones pendientes, se aplazan los trabajos.
30/01/2012	Retomar trabajo de elaboración de la memoria, analizando las respuestas del Vicerrectorado a las dudas planteadas previamente.
26/3/2012	Primer debate sobre el esquema de la titulación: duración en ECTS, especialidades u optatividad, carga lectiva de las obligatorias, idioma, carácter presencial o no y prácticas profesionales.
27/04/2012	Continúan los debates sobre el esquema de la titulación.
05/07/2012	Puesta en común de los avances realizados en otras Escuelas españolas en relación con sus másteres en Ingeniería de Telecomunicación.
27/02/2013	Información sobre otros másteres y debate de posibles esquemas para el propio.
03/04/2013	Continúa el debate sobre el esquema de la titulación.
18/04/2013	Análisis de los contenidos de las menciones del Grado impartido en la Escuela que sirven como base para impartir las competencias el nuevo Máster. Definición de un esquema de módulos y materias.
02/05/2013	En el esquema aceptado de módulos y materias, identificación de contenidos para cada módulo y, en algunos casos, materias.
22/05/2013	Avances en el encaje de competencias en los módulos y materias. Definición de algunas asignaturas. Plan de trabajo para finalizar las tareas antes de final de julio.
31/05/2013	Definición de un esquema de módulos/materias/asignaturas, a costa de que no todas las propuestas previas se ven reflejadas. Cada representante lleva la propuesta a su grupo y buscará consensos.
13/06/2013	Se propone una solución para llegar a un consenso, eliminando las ideas iniciales de incluir un módulo de nivelación, y proponiéndose cuatro especialidades.
20/06/2013	Se llega a un acuerdo sobre la distribución de competencias de la Orden CIN/355/2009 en las asignaturas correspondientes, y se comienza a perfilar el diseño de las especialidades.
27/06/2013	Se definen las especialidades en dos materias, una incluida en el módulo de Tecnologías de Telecomunicación y otra en el módulo de Formación Avanzada.
03/07/2013	Se realiza el ajuste final del esquema de módulos/materias/asignaturas y se define el formato de las fichas de cada una de estas. Se distribuye la tarea de elaboración de fichas.
16/07/2013	Se revisan las fichas, precisando algunos ajustes finales, y se define el uso del idioma inglés, así como la presencialidad de las asignaturas.

El proceso de revisión y consulta en la Universidad de Vigo ha sido el siguiente:

1. Exposición pública de la Memoria en el Centro y periodo de alegaciones: 17/07/2013
2. Aprobación de la Memoria en Junta de Centro: 22/07/2013
3. Exposición pública de la Memoria ante la Comunidad universitaria y apertura de un plazo de alegaciones a la propuesta: 13/09/2013
4. Revisión técnica de la propuesta por parte del Vicerrectorado competente: 18/09/2013
5. Modificación de la propuesta en función de la revisión y alegaciones presentadas: aprobada en la Comisión Académica del Máster del 17/09/2013
6. Aprobación en Junta de Centro de la Memoria definitiva: 25/09/2013
7. Información de la Comisión de Estudios de Postgrado de la Memoria definitiva: 16/10/2013
8. Aprobación de la propuesta en Consejo de Gobierno de la Universidad de Vigo de la Memoria definitiva: 29/10/2013
9. Aprobación de la propuesta en Consejo Social de la Universidad de Vigo de la memoria definitiva: 08/11/2013
10. Informe favorable de la Xunta de Galicia, para el envío de la memoria para su verificación: 18/12/2013
11. Informe provisional de evaluación de la solicitud de verificación, emitido por ACSUG: 30/04/2014
12. Modificación de la memoria en función de las indicaciones del informe provisional de evaluación, y aprobación de las alegaciones y respuestas al mismo, en la Comisión Académica del Máster: 15/05/2014
13. Aprobación de la memoria modificada en la Junta de Escuela de Ingeniería de Telecomunicación: 19/05/2014

2.3.2. Descripción de los procedimientos de consulta externos

Con el objetivo de adecuar las competencias y contenidos del plan de estudios a las necesidades del mercado laboral y tratar de garantizar el mayor nivel de empleabilidad posible de los egresados, se utilizaron dos mecanismos:

- Se estudiaron con detenimiento los resultados de una encuesta elaborada durante 2008 entre los egresados del centro, que permitió disponer de la información necesaria para conocer la valoración del estado actual, las carencias detectadas y las posibles mejoras de las titulaciones impartidas, una vez que los titulados empiezan a desarrollar su actividad profesional.
- Se trabajó desde la Dirección de la Escuela en la confrontación del programa de estudios de Máster con los diseñados o en fase de diseño por parte de otras Escuelas.

Además, se aprovechó la información proporcionada por el Comité Asesor que apoyó el diseño del Plan de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, orientada hacia distintos ámbitos (mercado laboral, tecnologías/especialidades demandadas por los

empleadores, competencias, cualidades y aptitudes deseadas en los titulados, formación inicial). La información proporcionada fue incorporada por el grupo de trabajo en el proceso de elaboración de la propuesta del título.

Por otra parte, el contacto permanente con el COETG, la demarcación del Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación en Galicia, también proporciona una información actualizada sobre el estado del mercado laboral y las necesidades de las empresas del ámbito en el entorno más cercano.

3. COMPETENCIAS

Relación de competencias básicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios (establecidas por el RD 861/2010)	
Competencia Básica 1 (CB1):	Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
Competencia Básica 2 (CB2):	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
Competencia Básica 3 (CB3):	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
Competencia Básica 4 (CB4):	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
Competencia Básica 5 (CB5):	Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Las competencias del título, según la Orden CIN/355/2009, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 9 de febrero de 2009, son las que se detallan en las tablas siguientes.

Relación de competencias generales que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios.	
Competencia General 1 (CG1):	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
Competencia General 3 (CG2):	Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.
Competencia General 3 (CG3):	Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
Competencia General 4 (CG4):	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.

Competencia General 5 (CG5):	Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.
Competencia General 6 (CG6):	Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.
Competencia General 7 (CG7):	Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
Competencia General 8 (CG8):	Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
Competencia General 9 (CG9):	Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
Competencia General 10 (CG10):	Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.
Competencia General 11 (CG11):	Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
Competencia General 12 (CG12):	Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.
Competencia General 13 (CG13):	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.

Relación de competencias específicas que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios.	
Competencia Específica 1 (CE1/TT1):	Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
Competencia Específica 2 (CE2/TT2):	Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.
Competencia Específica 3 (CE3/TT3):	Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.
Competencia Específica 4 (CE4/TT4):	Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.

Competencia Específica 5 (CE5/TT5):	Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.
Competencia Específica 6 (CE6/TT6):	Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.
Competencia Específica 7 (CE7/TT7):	Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.
Competencia Específica 8 (CE8/TT8):	Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.
Competencia Específica 9 (CE9/TT9):	Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.
Competencia Específica 10 (CE10/TT10):	Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.
Competencia Específica 11 (CE11/TT11):	Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
Competencia Específica 12 (CE12/TT12):	Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
Competencia Específica 13 (CE13/TT13):	Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.
Competencia Específica 14 (CE14/TT14):	Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.
Competencia Específica 15 (CE15/GT1):	Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.
Competencia Específica 16 (CE16/GT2):	Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.
Competencia Específica 17 (CE17/TFM):	Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas.

Relación de competencias transversales que los estudiantes deben adquirir durante sus estudios (tomando como referencia las competencias recogidas para estudios de Máster Universitario en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior)	
Competencia Transversal 1 (CT1)	Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.
Competencia Transversal 2 (CT2)	Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.
Competencia Transversal 3 (CT3)	Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
Competencia Transversal 4 (CT4)	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc
Competencia Transversal 5 (CT5)	Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.
Competencia Transversal 6 (CT6)	Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

Las competencias específicas propias del título, ajenas a las directrices de la Orden CIN/355/2009, publicada en el Boletín Oficial del Estado el 9 de febrero de 2009, se encuentran en el apartado 5.1 de la presente memoria.

4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

4.1. Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y a las enseñanzas.

4.1.1. Sistemas de información

El Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, que establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, especifica la obligación de las Universidades Españolas de disponer de sistemas accesibles de información y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso. Atendiendo a este requerimiento, la Universidad de Vigo ofrece información y orientación al alumnado de nuevo ingreso en su página web dentro de los siguientes apartados: Estudios y Titulaciones, Centros, Administración y Servicios y Biblioteca. Además, la Universidad de Vigo pone a disposición de los futuros alumnos los siguientes documentos:

- *Guía Rápida del Estudiante*: Se pone a disposición del alumnado de nuevo ingreso la información orientativa que facilita el conocimiento de la institución. En ella se incluye: información general sobre el sistema universitario, estudios oficiales, calendario escolar, programas de movilidad, becas y ayudas al estudio, oferta académica, transporte a los Campus Universitarios, alojamiento, etc. También incluye un apartado específico para el alumnado de nuevo ingreso en el que se le orienta sobre su proceso de matriculación.
- *Guía del estudiante extranjero*: Con información práctica para los estudiantes extranjeros que deseen cursar estudios en la Universidad de Vigo en el marco de un programa de intercambio o de un convenio de cooperación internacional, o bien como estudiantes visitantes extranjeros, durante un cuatrimestre o un curso académico completo.
(http://www.uvigo.es/uvigo_es/administracion/ori/estranxeiros/guia/index.html)
- Otras publicaciones centradas en aspectos propios de la vida universitaria como el empleo, la movilidad, las actividades de extensión cultural, etc. enfocadas para que el alumno se familiarice con la experiencia universitaria.

Los futuros alumnos pueden obtener información detallada del Máster y/o del proceso de preinscripción y matrícula por los siguientes medios:

1. Página web del Centro: (<http://www.teleco.uvigo.es>).
2. Página web del Vicerrectorado de Organización Académica, Profesorado y Titulaciones (<http://profesorado.uvigo.es/>)
4. Página web de la Universidad de Vigo (<http://www.uvigo.es/>). En el apartado “Estudios y titulaciones” figura la información básica de la oferta por curso académico de los títulos de Máster de la Universidad de Vigo. Además, en la página principal de la Universidad de Vigo, figura un link actualizado (matrícula curso xx-xx) en relación al procedimiento administrativo de preinscripción y matrícula en estudios de máster para el curso académico correspondiente

Además, en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación se desarrollan otras líneas de acción que apoyan la acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso en su incorporación a la Universidad y la titulación, tales como:

- *Páginas web del Centro*. Constituyen un medio de orientación complementario en la vida académica del estudiante. De forma general, en ella el estudiante podrá encontrar información básica sobre el Plan de Estudios de la titulación en la que se encuentra matriculado, los horarios de clase, calendario de exámenes, Guía de la Titulación, acceso a los servicios del Centro (Secretaría, Biblioteca, Aula de Informática), etc...que se actualiza regularmente.

- *Charlas informativas a los alumnos de Grado.* En ellas se presenta la oferta de la Escuela para la continuación de sus estudios una vez terminada la titulación de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, que habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, y que se imparte en la propia Escuela.
- *Envío de folletos informativos a los titulados de Grado.* Explican los contenidos y las características de la titulación de Máster.

4.1.2. Perfil de ingreso recomendado

El procedimiento para la definición de dicho perfil aparece recogido en el PC04 del documento de Garantía de Calidad de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación. En dicho documento se hace mención, así mismo, al proceso de captación de alumnos que conlleva también, una inevitable definición del perfil de ingreso, previa a la elaboración de las estrategias de captación.

Por otro lado, el documento de Garantía de Calidad de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación recoge también una serie de procedimientos para estudiar y conocer los perfiles de los alumnos de nuevo ingreso, con al fin de adoptar medidas tanto académicas como de orientación personal que mejoren la probabilidad de éxito de aquellos.

Desde el punto de vista de las habilidades y aptitudes personales, los estudiantes deberían tener:

- Capacidad de estudio y voluntad de trabajo
- Capacidad de abstracción
- Capacidad de síntesis y análisis
- Capacidad de innovar y capacidad creativa
- Capacidad de relación y comunicación
- Habilidades sociales básicas para el trabajo en equipo
- Curiosidad y mentalidad abierta
- Facilidad para adaptarse a los cambios tecnológicos
- Interés por las nuevas tecnologías de la información

4.2. Requisitos de acceso y criterios de admisión

4.2.1. Requisitos de acceso a los estudios de Máster

Los requisitos de acceso al Máster son los fijados en el artículo 16 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, modificado por el Real Decreto 861/2010.

- 1) Para acceder a las enseñanzas oficiales de Máster será necesario estar en posesión de un título universitario oficial español u otro expedido por una institución de educación superior perteneciente a otro Estado integrante del Espacio Europeo de Educación Superior que faculte en el mismo para el acceso a enseñanzas de Máster.
- 2) Así mismo, podrán acceder los titulados conforme a sistemas educativos ajenos al Espacio Europeo de Educación Superior sin necesidad de la homologación de sus títulos, previa comprobación por la Universidad de que aquellos acreditan un nivel de formación equivalente a los correspondientes títulos universitarios oficiales españoles y que facultan en el país expedidor del título para el acceso a enseñanzas de postgrado. El acceso por esta vía no implicará, en ningún caso, la homologación del título previo de que esté en posesión el interesado, ni su reconocimiento a otros efectos que el de cursar las enseñanzas de Máster.

3) Al habilitar el título de Máster para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniería de Telecomunicación, las condiciones de acceso están especificadas en la orden CIN/355/2009:

- i) Podrá acceder al Master que habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación, quien haya adquirido previamente las competencias que se recogen en el apartado 3 de la Orden Ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y su formación estar de acuerdo con la que se establece en el apartado 5 de la antes citada Orden Ministerial.
- ii) Asimismo, se permitirá el acceso al máster cuando, el título de grado del interesado, acredite haber cursado el módulo de formación básica y el módulo común a la rama, aun no cubriendo un bloque completo del módulo de tecnología específica y sí 48 créditos de los ofertados en el conjunto de los bloques de dicho módulo de un título de grado que habilite para el ejercicio de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, de acuerdo con la referida Orden Ministerial.
- iii) Igualmente, podrán acceder a este Máster quienes estén en posesión de cualquier título de grado sin perjuicio de que en este caso se establezcan los complementos de formación previa que se estimen necesarios.

Los apartados anteriores se entenderán, sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo 17.2 y en la disposición adicional cuarta del real decreto 1393/2007, de 29 de octubre.

Para la obtención del título, el alumno ha de haber justificado un nivel de inglés equivalente a B1, lo que podrá hacer cuando ingrese al máster o a lo largo del desarrollo de sus estudios, mediante la correspondiente titulación de la Escuela Oficial de Idiomas, certificación del Centro de Lenguas de la Universidad, o cualquiera de los certificados/diplomas/títulos que se consideran equivalentes (Cambridge, TOEFL, etc.). Se recomienda encarecidamente que los alumnos dispongan de dicho nivel de inglés durante el primer año, ya que dos de las especialidades se impartirán en dicho idioma.

4.2.2. Sistemas de admisión y criterios de valoración de méritos

La admisión de nuevos alumnos está condicionada a que dispongan de un título de Grado que habilite para el ejercicio profesional de la Ingeniería Técnica de Telecomunicación, o un grado del ámbito de la Telecomunicación (los conocidos como "grados blancos"). La admisión de titulados provenientes de Universidades extranjeras o de otros grados de Ingeniería ajenos a la Telecomunicación será estudiada individualmente por la Comisión Académica del Máster.

El criterio de admisión básico será el expediente académico del Grado que da acceso al título. Los titulados en Grados con atribuciones profesionales de Ingeniería Técnica de Telecomunicación tendrán preferencia sobre los titulados en grados blancos de Telecomunicación, y estos sobre los titulados en el extranjero o en otros grados; esto es, en cada plazo de matrícula sólo podrán matricularse alumnos de grados blancos o titulados extranjeros si no se completa el cupo de entrada con los titulados de grados con atribuciones profesionales en Ingeniería Técnica de Telecomunicación. Además, la experiencia profesional en empresas o instituciones del ámbito de la Telecomunicación podrá ser utilizada por la Comisión Académica del Máster como criterio adicional.

La Comisión Académica del Máster podrá establecer complementos formativos a los estudiantes provenientes de Universidades extranjeras o de otros grados de Ingeniería ajenos a la Telecomunicación. Estos complementos formativos estarán compuestos por asignaturas del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, y serán definidos individualmente, en función del desarrollo curricular de cada uno de los estudiantes.

Órgano de admisión: estructura y funcionamiento

El órgano competente en este procedimiento de admisión y matrícula es la Comisión Académica del Máster. Siguiendo el *Reglamento de los estudios oficiales de posgrado* de la Universidad de Vigo, esta Comisión estará presidida por un coordinador/presidente y formada por un total de 7 miembros, de los cuales habrá un representante del Sistema de Calidad y un Secretario nombrados por la Dirección del Centro. Este será el órgano de decisión en todas las cuestiones referentes al Máster Universitario, si bien, su capacidad de decisión está supeditada a la aprobación en unos casos en el marco del centro de adscripción al Máster por la Junta de centro y en otros por la Comisión de Estudios de Posgrado de la Universidad de Vigo.

Los miembros que conformarán la Comisión Académica son los siguientes:

- Presidente: Coordinador/a del Máster
- Secretario/a Coordinador/a del módulo de Tecnologías de Telecomunicación, como propuesta del Centro
- Representante de la Comisión de Calidad del Centro: Coordinador/a de Calidad de la EET
- Vocal: Coordinador/a de la especialidad de Radiocomunicación
- Vocal: Coordinador/a de la especialidad de Telemática
- Vocal: Coordinador/a de la especialidad de Procesado de Señal
- Vocal: Coordinador/a de la especialidad de Electrónica

Además, serán miembros de la Comisión Académica del Máster un representante de la Secretaría Académica del centro, la persona que ocupe la Subdirección del centro encargada de planificación académica, el coordinador del módulo de Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación, así como los coordinadores de Prácticas en Empresa, de Movilidad y de Trabajo de Fin de Máster.

4.3. Sistemas de apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados

Al comienzo de cada curso académico se celebrará una sesión de presentación en la que se informará a los alumnos de nuevo ingreso sobre el plan de estudio, las salidas profesionales, la normativa del centro, los servicios administrativos y las salas de estudio e informática. Esta sesión se completará con otras charlas orientativas sobre los principales servicios universitarios como SIOPE, OFOE, ORI, o Biblioteca. También se les informará sobre las distintas actividades, deportes, cursos de formación con los que cuenta la universidad para favorecer una verdadera inclusión académica, social y personal del alumnado de nuevo ingreso. El vicerrectorado de Extensión Cultural y Estudiantes es el encargado de gestionar y promover estas actividades, cuya información se encuentra disponible en el siguiente enlace <http://extension.uvigo.es>.

Otra línea de acción que apoya a los estudiantes matriculados es el Plan de Acción Tutorial (PAT): A través del Área de Calidad de la Universidad de Vigo, el centro dispone de un documento-marco que tiene como finalidad guiar e motivar a institucionalización e sistematización del Plan de Acción Tutorial en los centros de la Universidad de Vigo, dando respuesta a las exigencias impuestas por el EEES y constituyendo una evidencia dentro del Sistema de Garantía de Calidad del centro.

En el caso particular de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, a todos los alumnos de nuevo ingreso se les asigna un grupo de tutorización. Los grupos mantienen reuniones periódicas a lo largo del curso con el objetivo de ayudar a los recién incorporados con tareas como anotarse a los grupos de prácticas, acceder a los distintos servicios de la universidad (correo electrónico, plataforma educativa), conocer los proyectos en los que puede participar, o las becas a las que puede optar. Asimismo, se les orienta a la hora de afrontar distintas pruebas de evaluación, al tiempo que se recaba información sus impresiones y expectativas de cara al futuro. El contenido completo del PAT de la Escuela de Ingeniería de

Telecomunicación se puede consultar en la página web del centro (<http://www.teleco.uvigo.es>) en el apartado correspondiente a Organización Académica.

La Delegación de Alumnos (DAAT) desarrolla desde los primeros años de historia de la Escuela una amplia labor de representación del estudiante ante los órganos de gobierno, pero también una importante tarea en la integración del colectivo estudiantil en la vida diaria del Centro, organizando actividades propias que permiten la interacción entre los alumnos de distintos cursos, apoyando actividades de distintas asociaciones radicadas en la propia Escuela, y colaborando en programas como el Plan de Acción Tutorial, lo que permite que los alumnos de nuevo ingreso se integren en su nueva vida universitaria.

Además, la Universidad de Vigo cuenta con los siguientes servicios que facilitan el apoyo y orientación de los estudiantes una vez matriculados.

1) Gabinete Psicopedagógico a disposición de los estudiantes para orientarles y asistirles tanto en cuestiones académicas como en otras de índole personal (<http://extension.uvigo.es>). Se pretenden los siguientes objetivos:

- Asesorar a los estudiantes en la planificación y desarrollo de su trayectoria académica y profesional.
- Adecuar y optimizar las decisiones académicas, maximizando la variedad de las posibilidades de las salidas profesionales.
- Incrementar los niveles de autoestima y de motivación personal y profesional.
- Mejorar los hábitos de estudio, la organización de los trabajos y aprender distintas técnicas de estudio para conseguir un mayor éxito al ancho de la carrera.

2) Programa de Apoyo a la Integración del Alumnado con Necesidades Especiales (PIUNE) para facilitar su vida académica y garantizar su derecho al estudio.

3) Servicio de Información, Orientación e Promoción do Estudiante (SIOPE): El objetivo de este servicio es informar y orientar a los futuros alumnos universitarios sobre:

- El acceso a la universidad, notas de corte, vinculaciones de los estudios medios con los universitarios, pasarelas, etc...
- La oferta educativa de la Universidad de Vigo y otras universidades del Estado.
- Informar tanto a los actuales alumnos universitarios, como a los que ya finalizaron su carrera sobre: todo lo que la Universidad de Vigo ofrece durante su permanencia en la misma, las posibilidades de formación una vez rematada la titulación (másteres y cursos de especialización, otros cursos, Jornadas, Premios, Congresos, etc...) y también becas o ayudas convocadas por instituciones externas a la Universidad de Vigo.

4) Oficina de Orientación al Empleo (OFOE): Se encuentra dotada de personal técnico que trabaja para:

- Proporcionar un servicio integral de información, asesoramiento y formación en el ámbito de la orientación profesional para el empleo.
- Fomentar las oportunidades de acercamiento a la práctica y el ejercicio profesional de los/las universitarios/as.

Las principales áreas de actuación son:

- Gestión de prácticas en empresas e instituciones públicas y personales.
- Gestión de ofertas de empleo.
- Orientación y asesoramiento individualizado en la busca de empleo.
- Formación para el empleo.
- La información se encuentra disponible en: <http://www.fundacionuvigo.es/>
- Centro de Lenguas.

4.4. Transferencia y reconocimiento de créditos: sistema propuesto por la Universidad

La Normativa de transferencia y reconocimiento de créditos de la Universidad de Vigo para titulaciones adaptadas al espacio Europeo de Educación Superior (EEES) fue aprobada en la reunión del Consejo de Gobierno del 23 de julio de 2008

(http://webs.uvigo.es/vicprof/images/documentos/normativas/normativa_transferencia.pdf).

No obstante, para cada curso académico se publica un Procedimiento de transferencia y reconocimiento de créditos para titulaciones adaptadas al EEES, en el que se concretan las instrucciones en cuanto a criterios de aplicación, plazos y procedimientos.

El número de créditos que podrá ser reconocido a partir de experiencia profesional o laboral y de estudios universitarios no oficiales, no superará el 15% del total de los créditos que constituyan el plan de estudios, con las excepciones que se establecen en el Real Decreto 1393/2007, modificado por el real Decreto 861/2010, para el reconocimiento de títulos propios. Este reconocimiento no incorporará cualificación por lo que no computará a efectos de baremación del expediente. El reconocimiento es de hasta 15 ECTS en total en el conjunto de las categorías indicadas (créditos cursados en enseñanzas superiores no universitarias, cursados en títulos propios, y cursados por acreditación de experiencia laboral y profesional).

Experiencia laboral o profesional

En la titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación propuesta, se reconocerán créditos optativos por experiencia laboral o profesional, hasta un máximo de 15 ECTS, y en módulos de 5 ECTS. Como criterio general, el reconocimiento de créditos se hará en función de la experiencia profesional en empresas, instituciones o actividades del ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación, desarrollada tras la obtención de alguna de las titulaciones que dan acceso al máster, a razón de 5 ECTS por año de experiencia profesional, hasta un máximo de 15 ECTS.

Enseñanzas superiores no universitarias

Anualmente se aprobará una tabla de reconocimiento de créditos para alumnos que los hayan cursado en enseñanzas superiores no universitarias, con la limitación de que no hayan sido usados previamente para el reconocimiento de créditos en la titulación de Grado que da acceso al máster. La suma de los créditos reconocidos por enseñanzas superiores no universitarias más los reconocidos por experiencia laboral o profesional no podrá superar los 15 ECTS, en módulos de 5 ECTS.

Títulos propios

De cara al reconocimiento de créditos cursados en títulos propios, sólo se considerarán los cursados en aquellas titulaciones de máster adaptadas al EEES impartidas en la propia Escuela de Ingeniería de Telecomunicación. Ante la solicitud individual de cada alumno, la Comisión Académica de Máster estudiará caso por caso las competencias y contenidos formativos de las asignaturas objeto de reconocimiento y decidirá la conveniencia del reconocimiento solicitado. Se mantendrá una tabla de equivalencias para las asignaturas reconocidas.

El órgano en el que reside la decisión de estos reconocimientos será la Comisión Académica del Máster. Según lo establecido en el Real Decreto 1393/2007, modificado por el Real Decreto 861/2010 no podrán ser objeto de reconocimiento los créditos correspondientes al Trabajo Fin de Máster.

Al tratarse de una titulación que habilita para ejercer una profesión regulada, la mayoría de las competencias del título se corresponden con las publicadas en el BOE en la definición de la propia titulación. Esto permite establecer una convalidación directa de las competencias alcanzadas en otras titulaciones de la propia o de otras Universidades.

4.5. Descripción de los complementos formativos necesarios, en su caso, para la admisión al Máster

La titulación propuesta no contempla la exigencia de complementos formativos para la admisión en el Máster de titulados en Grados que habilitan para el ejercicio de la profesión de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, verificados según la orden CIN/352/2009, en cualquiera de las ramas que esta orden define: Sistemas de Telecomunicación, Telemática, Sistemas Electrónicos y Sonido e Imagen.

La definición de contenidos de formación para titulados en otros Grados, o para alumnos con titulaciones extranjeras, será decisión de la Comisión Académica del Máster. En todo caso, estos complementos de formación no formarían parte del Máster, y se nutrirían de asignaturas impartidas en el Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, de la propia Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo.

5. PLANIFICACIÓN DE LA ENSEÑANZA

5.1. Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia. Esquema general del plan de estudios:

Tipo de materia/asignatura	Créditos a cursar	Créditos ofertados
Obligatorias	45	45
Optativas (Obligatorias de especialidad)	30	120
Optativas	15	105
Prácticas externas (optativas)	15	15
Trabajo fin de Máster	30	30
Total	120	315

El número de asignaturas optativas ofertadas cada año, y en consecuencia el número de ECTS ofertados dependerá del número de estudiantes de ingreso del máster. La realización de prácticas externas tiene la consideración de optativa, por lo que un alumno ha de cursar 15 ECTS entre asignaturas optativas y prácticas externas. En la memoria se define un catálogo de asignaturas optativas de entre las que se elegirá, cada año, las que se imparten en el siguiente curso.

Explicación general de la planificación del plan de estudios

La estructura de las enseñanzas se ha articulado de acuerdo a los objetivos del Máster y las competencias que deberán adquirir los estudiantes en el transcurso del mismo, definidas en su parte obligatoria por la orden CIN/355/2009 (BOE 9/2/2009), así como a los requisitos estipulados en la legislación competente (Real Decreto 1393/2007 y Reglamento de los Estudios Oficiales de Postgrado de la Universidad de Vigo aprobado por el Consello de Gobierno el 14 de Marzo de 2007).

En los párrafos siguientes se explican las líneas generales del plan de estudios propuesto. Para una gestión más eficiente, se distribuyen las diferentes asignaturas en materias, y estas se agrupan por módulos. La distribución por módulos es la siguiente:

- Un módulo de *Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación*, de carácter obligatorio. Este módulo consta de 10 ECTS obligatorios, que recogen las competencias definidas en la orden CIN/355/2009 (BOE 9/2/2009). Los 10 ECTS se han repartido en dos asignaturas de 5 ECTS cada una.
- Un módulo de *Tecnologías de Telecomunicación*, de carácter obligatorio. Este módulo consta de 50 ECTS obligatorios, que recogen las competencias definidas en la orden CIN/355/2009 (BOE 9/2/2009).

En el diseño del plan de estudios de este máster se busca que todos sus egresados sean mínimamente expertos en alguna de las ramas de conocimiento de la Ingeniería de Telecomunicación. Para ello se ha buscado una solución que permita esta especialización cumpliendo con los requerimientos del BOE, siguiendo un esquema

similar, para este módulo, al del máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad Politécnica de Cataluña, previamente verificado. Dicha solución consiste en dividir este módulo obligatorio en cinco materias. La primera de ellas es común a todos los estudiantes, y contiene todas las competencias tecnológicas de la profesión en 35 ECTS. A continuación, los alumnos han de cursar obligatoriamente otra materia de especialidad de 15 ECTS, a elegir entre las cuatro propuestas (Radiocomunicación, Telemática, Electrónica y Procesado de Señal para Comunicaciones), que permita intensificar algunas de estas competencias. La suma de las dos materias cursadas (la obligatoria de Fundamentos de Telecomunicaciones y la optativa pero obligatoria de especialidad) constituyen los 50 ECTS del módulo obligatorio de "Tecnologías de Telecomunicación" de la ficha de la orden CIN/355/2009 (BOE 9/2/2009). Sin embargo, como no todos los estudiantes cursarán la misma materia de 15 ECTS de especialidad, estos créditos aparecen como optativos (OB especialidad) en la tabla de distribución que sigue.

- Un módulo de *Formación Avanzada*. El módulo consta de cuatro materias, de 15 ECTS cada una. El propósito de estas materias es completar la especialización de los alumnos. De esta forma, es obligatorio cursar una de las materias, pero tienen carácter optativo dado que los alumnos pueden elegir la correspondiente a la especialidad comenzada en el módulo de *Tecnologías de Telecomunicación* (optativos pero obligatorios de especialidad). Las competencias proporcionadas por estas materias son propias de este programa formativo.
- Un módulo de Formación Complementaria, de carácter optativo, formado por dos materias: una constituida por asignaturas optativas, de 5 ECTS cada una, y otra por prácticas en empresas, en 3 bloques de 5 ECTS. Dentro de este módulo se contempla el reconocimiento de experiencia profesional.
- Un Trabajo de Fin de Máster, obligatorio, con competencias definidas en la orden CIN/355/2009 (BOE 9/2/2009), definido con una duración de 30 ECTS.

La siguiente tabla resume los módulos y materias de que consta el plan de estudios.

Plan de estudios

Módulo	Materia	ECTS	Carácter	Cuatrimestre
Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación		10	Obligatoria	1
Tecnologías de Telecomunicación	Fundamentos de Telecomunicación	35	Obligatoria	1 y 2
	Radiocomunicación I	15	Optativa (OB especialidad)	2
	Telemática I	15	Optativa (OB especialidad)	2
	Electrónica I	15	Optativa (OB especialidad)	2
	Procesado de Señal para Comunicaciones I	15	Optativa (OB especialidad)	2
Formación Avanzada	Radiocomunicación II	15	Optativa (OB especialidad)	3
	Telemática II	15	Optativa (OB especialidad)	3
	Electrónica II	15	Optativa (OB especialidad)	3
	Procesado de Señal para Comunicaciones II	15	Optativa (OB especialidad)	3
Formación Complementaria	Optativas	105	Optativa	3
	Empresa	15	Optativa	3
Trabajo Fin de Máster		30	Obligatoria	4

Con estos módulos se obtendría la titulación de Máster en Ingeniería de Telecomunicación en 120 ECTS. Para completar la titulación, un alumno habrá de cursar:

1. El módulo de *Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación* completo.
2. En el módulo de *Tecnologías de Telecomunicación* la materia Fundamentos de Telecomunicación (35 ECTS comunes) y una materia de las restantes (15 ECTS) que define una de las cuatro especialidades.
3. En el módulo de *Formación Avanzada*, la materia (15 ECTS) correspondiente a su especialidad.
4. 15 ECTS del módulo de Formación Complementaria.
5. Y el Trabajo Fin de Máster.

Se proponen todas las asignaturas de 5 ECTS porque es divisor común de todos los módulos considerados (10, 50, 15 y 30 ECTS), así como de la duración de los cuatrimestres (30 ECTS), lo que favorece el ajuste cuatrimestral de asignaturas en los dos años académicos.

Los resultados obtenidos por el alumno en cada materia del plan de estudios se calificarán en una escala numérica decimal de 0 a 10 puntos.

Como se indica en los párrafos anteriores, y a lo largo de esta memoria, el programa formativo contempla la especialización obligatoria de los alumnos, en base a cuatro itinerarios o especialidades:

1. **Radiocomunicación.** Para completarlo, el alumno habrá de cursar la materia Radiocomunicación I del módulo *Tecnologías de Telecomunicación*, y la materia Radiocomunicación II del módulo *Formación Avanzada*.
2. **Telemática.** Para completarlo, el alumno habrá de cursar la materia Telemática I del módulo *Tecnologías de Telecomunicación*, y la materia Telemática II del módulo *Formación Avanzada*.
3. **Electrónica.** Para completarlo, el alumno habrá de cursar la materia Electrónica I del módulo *Tecnologías de Telecomunicación*, y la materia Electrónica II del módulo *Formación Avanzada*.
4. **Procesado de Señal para Comunicaciones.** Para completarlo, el alumno habrá de cursar la materia Procesado de Señal para Comunicaciones I del módulo *Tecnologías de Telecomunicación*, y la materia Procesado de Señal para Comunicaciones II del módulo *Formación Avanzada*.

La distribución cuatrimestral de módulos y materias se expone en el siguiente cuadro:

Cuatrimestre 1		Cuatrimestre 2	
Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación (5 ECTS)	Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación (5 ECTS)	Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación (5 ECTS)	Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación (5 ECTS)
Tecnologías de Telecomunicación (25 ECTS)			
Cuatrimestre 3		Cuatrimestre 4	
Formación Avanzada (15 ECTS)	Trabajo Fin de Máster (30 ECTS)		
Formación Complementaria (15 ECTS)			

Se comprueba que en el primer año se completan las competencias asignadas a la titulación, con excepción del trabajo fin de máster. El primer cuatrimestre del segundo año (cuatrimestre 3) está constituido completamente por módulos con competencias ajenas a la orden CIN/355/2009 (BOE 9/2/2009). Este cuatrimestre, junto con la distribución de competencias de Tecnologías de Telecomunicación en una materia común y otra de especialidad, define la especificidad de la titulación impartida en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo. El trabajo fin de máster ocupa el último cuatrimestre, sin asignaturas cursadas a la vez, lo que facilita la dedicación del alumno y la transición hacia su vida laboral.

Finalmente, la tabla siguiente muestra el esquema de módulos, materias y asignaturas del programa formativo propuesto.

módulo	materia	asignatura	C	tipo
Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación	Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación	La Ingeniería de Telecomunicación en la Sociedad de la Información	1	OB
		Dirección de Proyectos de Telecomunicación	2	OB
Tecnologías de Telecomunicación	Fundamentos de Telecomunicación	Tratamiento de señal en Comunicaciones	1	OB
		Radio	1	OB
		Electrónica y Fotónica para Comunicaciones	2	OB
		Tecnologías de Red	1	OB
		Tecnologías de Aplicación	1	OB
		Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos	1	OB
		Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados	2	OB
	Radiocomunicación I	Comunicaciones Ópticas	2	OP (OB-ES 1)
		Antenas	2	OP (OB-ES 1)
		Laboratorio de Radio	2	OP (OB-ES 1)
	Telemática I	Ingeniería de Internet	2	OP (OB-ES 2)
		Redes inalámbricas y computación ubicua	2	OP (OB-ES 2)
		Ingeniería Web	2	OP (OB-ES 2)
	Electrónica I	Circuitos Mixtos Analógicos y Digitales	2	OP (OB-ES 3)
		Codiseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados	2	OP (OB-ES 3)
		Diseño y Fabricación de Circuitos Integrados	2	OP (OB-ES 3)
	Procesado de Señal para Comunicaciones I	Comunicaciones Digitales Avanzadas	2	OP (OB-ES 4)
		Procesado de Señal en Sistemas Audiovisuales	2	OP (OB-ES 4)
		Comunicaciones Multimedia	2	OP (OB-ES 4)

Formación Avanzada	Radiocomunicación II	Satélites	3	OP (OB-ES 1)
		Sistemas Radio en Banda Ancha	3	OP (OB-ES 1)
		Comunicaciones Móviles e Inalámbricas	3	OP (OB-ES 1)
	Telemática II	Computación Distribuida	3	OP (OB-ES 2)
		Análisis de Datos	3	OP (OB-ES 2)
		Redes Sociales y Económicas	3	OP (OB-ES 2)
	Electrónica II	Electrónica de Potencia en Fotovoltaica	3	OP (OB-ES 3)
		Acondicionadores de Señal	3	OP (OB-ES 3)
		Implementación y Explotación de Equipos Electrónicos	3	OP (OB-ES 3)
	Procesado Señal para Comunicaciones II	Procesado de Señal en Tiempo Real	3	OP (OB-ES 4)
		Sistemas Avanzados de Comunicaciones	3	OP (OB-ES 4)
		Procesado Estadístico de Señal	3	OP (OB-ES 4)

Formación Complementaria	Optativas	Algebra lineal numérica en Ingeniería de Telecomunicación	3	OP
		Optimización Numérica en Telecomunicaciones	3	OP
		Modelos Matemáticos y Simulación Numérica	3	OP
		Técnicas Criptográficas de Protección de Datos	3	OP
		Machine Learning	3	OP
		Administración de Redes y Sistemas	3	OP
		Tecnologías para el Desarrollo Web	3	OP
		Desarrollo de Aplicaciones Móviles	3	OP
		Network Information Theory	3	OP
		Aprendizaje en Red y Trabajo Colaborativo	3	OP
		Human-Computer Interaction	3	OP
		Radionavegación	3	OP
		Redes Ópticas	3	OP
		Radar	3	OP
		Microwave and Millimeter Wave Circuit Design and CAD	3	OP
		Seguridad Multimedia	3	OP
		Sensores Inteligentes	3	OP
		Laboratorio de Electrónica Digital para Comunicaciones	3	OP
		Laboratorio de Equipos Electrónicos	3	OP
	Seminario de Telecomunicación	3	OP	
	Transductores Piezoeléctricos y Aplicaciones	3	OP	
Empresa	Prácticas en Empresa I	3	OP	
	Prácticas en Empresa II	3	OP	
	Prácticas en Empresa III	3	OP	
Trabajo Fin de Máster		4	OB	

En las fichas de cada asignatura se expondrán los requisitos necesarios, de existir, para cursarla. En cualquier caso, son de aplicación las normas de permanencia vigentes en la Universidad de Vigo en lo que se refiere a los estudios de máster.

Relación de competencias específicas propias del Máster en Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo

Se incluyen, en este apartado, las competencias ajenas a la orden CIN/355/2009, que proporciona el Máster propuesto en esta memoria.

Competencia Específica 18 (CE18/RAD1)	Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos espaciales aplicando estándares de Ingeniería de Sistemas Espaciales, con conocimiento de los procesos de operación de un satélite.
Competencia Específica 19 (CE19/RAD2)	Capacidad para realizar el diseño teórico, implementación práctica y medida experimental de los sistemas de banda ancha para aplicaciones actuales
Competencia Específica 20 (CE20/RAD3)	Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de una red de radio móvil o inalámbrica, así como de verificar su calidad de servicio
Competencia Específica 21 (CE21/PS1)	Manejar las opciones de implementación de sistemas de procesamiento de señal para acelerar algoritmos computacionalmente complejos
Competencia Específica 22 (CE22/PS2)	Capacidad para comprender el impacto de los requisitos de los servicios de telecomunicación sobre el diseño de los sistemas, con especial énfasis en las capas inferiores, manteniendo una visión global de las soluciones empleadas en modernos sistemas comerciales de comunicaciones.
Competencia Específica 23 (CE23/PS3)	Capacidad para aplicar métodos estadísticos de procesamiento de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales
Competencia Específica 24 (CE24/TE1)	Capacidad para comprender los fundamentos de los sistemas distribuidos y los paradigmas de la computación distribuida, y su aplicación en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas en escenarios de computación grid, ubicua y en la nube.
Competencia Específica 25 (CE25/TE2)	Capacidad para gestionar la adquisición, estructuración, análisis y visualización de datos, extrayendo la información y conocimiento subyacente, valorando de forma crítica los resultados, y aplicándolo a la innovación y toma de decisiones estratégicas en distintos ámbitos
Competencia Específica 26 (CE26/TE3)	Capacidad para comprender y saber explotar los procesos de formación y difusión de información en las redes sociales, aplicándolos a la mejora de Internet
Competencia Específica 27 (CE27/TE4)	Capacidad para diseñar y gestionar sistemas distribuidos basados en el aprendizaje y en incentivos

Competencia Específica 28 (CE28/SE1)	Capacidad de integración de tecnologías de conversión fotovoltaica para alimentación de sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación.
Competencia Específica 29 (CE29/SE2)	Capacidad para construir un sistema de medida de una variable física desde el transductor hasta la interfaz de usuario, incluyendo conocimientos de metodología, de topologías básicas de acondicionamiento de señal y de software de instrumentación
Competencia Específica 30 (CE30/SE3)	Capacidad de planificación, evaluación y toma de decisiones en entornos nuevos relativos al empaquetado de redes, servicios y aplicaciones en el ámbito electromagnético, con conocimientos sobre fiabilidad y cálculo del ciclo de vida
Competencia Específica 31 (CE31/OP1)	Capacidad para aplicar y diseñar algoritmos de resolución numérica de problemas relacionados con el álgebra lineal.
Competencia Específica 32 (CE32/OP2)	Capacidad para aplicar distintos métodos numéricos, su programación y/o utilización para obtener soluciones aproximadas de los modelos matemáticos de problemas reales.
Competencia Específica 33 (CE33/OP3)	Capacidad para aplicar algoritmos de optimización numérica en problemas relacionados con la industria de las telecomunicaciones.
Competencia Específica 34 (CE34/OP4)	Capacidad para usar las herramientas matemáticas utilizadas en criptografía de clave pública y el formalismo matemático del procesado cuántico de la información, con capacidad para aplicar, diseñar y evaluar protocolos criptográficos
Competencia Específica 35 (CE35/OP5)	Manejar diversos métodos de creación de modelos numéricos a partir de ejemplos y saber aplicar estos conceptos para solución de problemas de aprendizaje reales
Competencia Específica 36 (CE36/OP6)	Manejar las diferentes tecnologías en los sistemas de interacción hombre-máquina y saber analizar el mercado para la búsqueda de soluciones de aplicaciones concretas.
Competencia Específica 37 (CE37/OP7)	Capacidad para modelar, operar, administrar, y afrontar el ciclo completo y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, seguridad, escalado y mantenimiento, gestionando y asegurando la calidad en el proceso de desarrollo.

Competencia Específica 38 (CE38/OP8)	Capacidad para diseñar, fabricar (en tecnología híbrida) y caracterizar los componentes analógicos de transceptores de comunicaciones en las bandas de microondas y ondas milimétricas
Competencia Específica 39 (CE39/OP9)	Capacidad de entender los principios de funcionamiento de los sistemas de radar, sus prestaciones y limitaciones.
Competencia Específica 40 (CE40/OP10)	Capacidad para entender los principios de funcionamiento de los sistemas de radionavegación y evaluar sus prestaciones y sus limitaciones.
Competencia Específica 41 (CE41/OP11)	Capacidad para diseñar redes de comunicaciones ópticas de acceso y de transporte dado un objetivo de diseño y un conjunto de restricciones.
Competencia Específica 42 (CE42/OP12)	Capacidad para desarrollar sistemas hardware orientados a la adquisición, almacenamiento y procesamiento de señales de información, con componentes basados en dispositivos lógicos programables
Competencia Específica 43 (CE43/OP13)	Capacidad para caracterizar sensores inteligentes y sus arquitecturas específicas de red.
Competencia Específica 44 (CE44/OP14)	Capacidad para proyectar, desarrollar y construir el prototipo de un equipo electrónico.
Competencia Específica 45 (CE45/OP15)	Capacidad para comprender, diseñar, configurar, gestionar, mantener, diagnosticar, solucionar problemas e implantar políticas de seguridad en una red corporativa (equipos, protocolos y servicios).
Competencia Específica 46 (CE46/OP16)	Capacidad para comprender el desarrollo actual de los servicios móviles y ubicuos, así como la evolución del mercado.
Competencia Específica 47 (CE47/OP17)	Capacidad para diseñar, crear, integrar fuentes de contexto, y trabajar en grupo en el desarrollo de una aplicación móvil
Competencia Específica 48 (CE48/OP18)	Capacidad para aprender a buscar y filtrar recursos en la Web de forma eficiente, a usar distintas herramientas de trabajo colaborativo y para producir contenidos en la Web Social, para comunicarse con otras personas con el objetivo de crear conocimiento conjunto, y poder crear una red personal de aprendizaje adecuada al perfil

<p>Competencia Específica 49 (CE49/OP19)</p>	<p>Capacidad para saber aplicar los fundamentos teóricos de la teoría de la información al diseño de técnicas, procedimientos y sistemas de comunicaciones avanzados, en particular en la decodificación; y para saber calcular los límites fundamentales de transmisión en cualquier sistema de comunicaciones</p>
<p>Competencia Específica 50 (CE50/OP20)</p>	<p>Capacidad para desplegar y administrar servidores software encargados de la lógica de aplicación de un servicio web, para diseñar y gestionar bases de datos no relacionales, y comprender la división funcional de una aplicación web actual entre la parte del cliente y la parte propia del servidor</p>
<p>Competencia Específica 51 (CE51/OP21)</p>	<p>Capacidad de modelar y simular escenarios complejos de comunicaciones, y para la planificación estratégica de redes y servicios de telecomunicaciones futuros</p>
<p>Competencia Específica 52 (CE52/OP22)</p>	<p>Poseer y comprender conocimientos básicos para el desarrollo y/o aplicación de sensores basados en transductores piezoeléctricos en entornos multidisciplinares.</p>

Cada alumno sólo ha de cursar una de las cuatro materias del módulo de Formación Avanzada, y tres asignaturas de las 21 incluidas en la materia Optativas, lo que reduce de forma considerable el número de competencias que efectivamente adquiere. Cada alumno adquiere, en función de la especialidad que curse, las competencias que siguen:

Competencias	Especialidad			
	Electrónica	Procesado de Señal para Comunicaciones	Radio-comunicación	Telemática
Básicas	5 (todas)	5 (todas)	5 (todas)	5 (todas)
Generales	13 (todas)	13 (todas)	13 (todas)	13 (todas)
Transversales	6 (todas)	6 (todas)	6 (todas)	6 (todas)
Específicas	17 (CE1-CE17)	17 (CE1-CE17)	17 (CE1-CE17)	17 (CE1-CE17)
	3 (CE28-CE30) especialidad	3 (CE21-CE23) especialidad	3 (CE18-CE20) especialidad	4 (CE24-CE27) especialidad
	3 (optatividad: CE31-CE52)	3 (optatividad: CE31-CE52)	3 (optatividad: CE31-CE52)	3 (optatividad: CE31-CE52)
TOTAL	47	47	47	48

Asignación de competencias a módulos/materias

La tabla siguiente muestra la relación entre las competencias de la titulación y los diferentes módulos o materias, comprobándose que todas las competencias están asignadas a alguna materia, y que las competencias fijadas por la orden ministerial son adquiridas por todos los alumnos de la titulación.

Competencia	Módulo o materia							
	Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación	Fundamentos de Telecomunicación	Radiocomunicación (I y II)	Procesado de Señal para Comunicaciones (I y II)	Telemática (I y II)	Electrónica (I y II)	Optatividad	Trabajo de Fin de Máster
CB1			ESP		ESP	ESP	OP	OB
CB2		OB	ESP		ESP	ESP	OP	
CB3	OB				ESP		OP	
CB4		OB	ESP		ESP	ESP	OP	
CB5		OB			ESP	ESP	OP	
CG1		OB	ESP	ESP	ESP	ESP	OP	OB
CG2	OB							
CG3	OB		ESP		ESP	ESP		
CG4		OB	ESP	ESP	ESP	ESP	OP	
CG5					ESP			OB
CG6	OB				ESP			
CG7	OB		ESP			ESP		
CG8		OB	ESP	ESP	ESP	ESP	OP	OB
CG9	OB						OP	
CG10	OB						OP	
CG11							OP	OB
CG12		OB			ESP		OP	OB
CG13	OB						OP	
CT1	OB							
CT2								OB
CT3	OB							
CT4	OB							
CT5	OB							
CT6								OB
CE1		OB		ESP				
CE2		OB	ESP	ESP				

Competencia	Módulo o materia							
	Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación	Fundamentos de Telecomunicación	Radiocomunicación (I y II)	Procesado de Señal para Comunicaciones (I y II)	Telemática (I y II)	Electrónica (I y II)	Optatividad	Trabajo de Fin de Máster
CE3		OB	ESP	ESP				
CE4		OB			ESP			
CE5		OB	ESP					
CE6		OB		ESP	ESP			
CE7		OB			ESP			
CE8		OB		ESP	ESP			
CE9		OB			ESP			
CE10		OB	ESP			ESP		
CE11		OB				ESP		
CE12		OB	ESP		ESP	ESP		
CE13		OB	ESP					
CE14		OB				ESP		
CE15	OB							
CE16	OB							
CE17								OB
CE18			ESP					
CE19			ESP					
CE20			ESP					
CE21				ESP				
CE22				ESP				
CE23				ESP				
CE24					ESP			
CE25					ESP			
CE26					ESP			
CE27					ESP			
CE28						ESP		
CE29						ESP		
CE30						ESP		
CE31							OP	
CE32							OP	
CE33							OP	
CE34							OP	
CE35							OP	
CE36							OP	
CE37							OP	

Competencia	Módulo o materia							
	Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación	Fundamentos de Telecomunicación	Radiocomunicación (I y II)	Procesado de Señal para Comunicaciones (I y II)	Telemática (I y II)	Electrónica (I y II)	Optatividad	Trabajo de Fin de Máster
CE38							OP	
CE39							OP	
CE40							OP	
CE41							OP	
CE42							OP	
CE43							OP	
CE44							OP	
CE45							OP	
CE46							OP	
CE47							OP	
CE48							OP	
CE49							OP	
CE50							OP	
CE51							OP	
CE52							OP	

Mecanismos de coordinación docente

Las labores de coordinación horizontal y vertical serán realizadas por el coordinador del Máster, por la Comisión Académica del Máster y por los coordinadores de módulo y especialidad (estas figuras son nombradas anualmente por la Comisión Académica).

El coordinador del Máster y la Comisión Académica se encargan de que no haya solapamientos entre las materias. El coordinador de módulo se encarga básicamente de la organización secuencial del contenido de las materias de su módulo y de organizar las actividades docentes en conexión con todos los profesores que participan en ella. Para ello se reúne con los profesores de cada materia para decidir cómo se va a impartir, recabar el material necesario, recopilar los trabajos a realizar durante la evaluación continua y las preguntas para el examen final. Una vez finalizada la materia, el coordinador informa al coordinador del Máster y le comunica las posibles incidencias que hayan tenido lugar.

Debido a la estructura del plan de estudios, con cuatro especialidades, los coordinadores de especialidad cobran especial importancia en la coordinación vertical de los contenidos y actividades de las seis asignaturas (correspondientes a dos módulos diferentes) de que consta cada especialidad.

Al finalizar cada curso, la Comisión Académica del Máster se reunirá con los coordinadores de módulo para analizar el transcurso del curso. Se analizarán los métodos empleados y los resultados alcanzados, se valorará la necesidad de realizar modificaciones en la organización académica, los sistemas de evaluación utilizados, el profesorado del máster, etc. En base a esta información se fijarán los objetivos para la siguiente edición del máster y las actividades a realizar que conformarán el plan de mejora.

5.2. Movilidad: Planificación y gestión de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida

La planificación, desarrollo y gestión de los convenios relativos al intercambio de profesores y estudiantes tanto de la Universidad de Vigo como extranjeros con otros centros de educación superior se realiza atendiendo, entre otros, a los siguientes criterios, programas de becas y ámbitos de actuación:

- La movilidad a nivel local y nacional se lleva a cabo mediante la negociación y firma de convenios de colaboración directa con instituciones, realizando las gestiones a través del servicio/vicerrectorado correspondiente y fomentando la cooperación con aquellos centros vinculados a la formación.
- La movilidad y los intercambios internacionales se gestionan a través de la Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad de Vigo. La planificación responde a dos ámbitos de actuación: movilidad entrante y saliente cara a Europa (Erasmus principalmente), y movilidad entrante y saliente hacia el resto de países (ISEP, estudiantes de convenio, programa de bolsas propias).

En relación a la movilidad de estudiantes con Europa se potencia la participación y la obtención de becas a través de los programas y acciones promovidas por la Comisión Europea y la Agencia Ejecutiva de Educación, Audiovisual y Cultura, especialmente el programa Erasmus (dentro del Programa de Aprendizaje y Formación Permanente: Lifelong Learning Programme), para lo cual se firman acuerdos bilaterales Sócrates-Erasmus plurianuales.

Para la movilidad de profesores con Europa (tanto para los profesores de la Universidad de Vigo, como para los visitantes de universidades extranjeras) se prevén diversas actuaciones en el marco del programa Erasmus para el que se dispondrá de financiación: visitas OM y PV a universidades asociadas para preparar la movilidad de estudiantes y promover la firma de los acuerdos de cooperación y movilidad TS para impartir docencia. Esta movilidad TS es esencial para desarrollar la dimensión europea dentro de la propia universidad y entre las

universidades europeas. El periodo para impartir docencia en el extranjero le permite a los docentes conocer otros sistemas universitarios diferentes y otro idioma, aportando una perspectiva europea a los cursos que siguen los estudiantes de la universidad anfitriona y de la universidad de origen, abriendo además nuevas posibilidades de cooperación y de realización de proyectos conjuntos entre instituciones de varios países.

Dentro del nuevo programa LLP se incluye la movilidad del PAS y se contemplan nuevas acciones dentro de la movilidad docente. La Universidad de Vigo participa también desde hace años en el programa europeo Jean Monnet que facilita el desarrollo en el mundo universitario de actividades académicas relacionadas con la integración europea, el estudio de la construcción de la Europa comunitaria, su desarrollo institucional, político, económico y social. Anualmente se promociona también la movilidad y recepción de docentes Jean Monnet expertos en políticas comunitarias, a través de los diferentes módulos aprobados y del Centro de Excelencia Europeo Jean Monnet de la Universidad de Vigo.

Para la movilidad con otros países no europeos, a través de la ORI, se promueve y tramita la firma de convenios marco y específico con universidades de otros países, como instrumento para facilitar la movilidad tanto de estudiantes como de docentes. En el caso de Estados Unidos, la ORI participa activamente en el programa ISEP de intercambio de estudiantes. Si nos referimos a las relaciones y movilidad con Iberoamérica, Marruecos, Túnez, etc. se fomenta la participación en las convocatorias anuales del Ministerio de Asuntos Exteriores y en concreto las acciones: Programa de Cooperación Interuniversitaria y becas MAEC-AECI. Los estudiantes podrán beneficiarse dentro de este tipo de movilidad con países no europeos del programa de becas de intercambio propias de la Universidad de Vigo (excepto los estudiantes ISEP), así como de la convocatoria de ayudas complementarias de la Xunta de Galicia para estudiantes que participan en movilidad no europea y en la convocatoria anual de becas internacionales de la Universidad de Vigo y Bancaja.

Por su parte, los estudiantes extranjeros podrán participar, entre otros, en los siguientes programas: programa de becas destinados a gallegos/as de origen gallego y a sus descendientes para la realización de estudios universitarios de la Consejería de Educación y Ordenación Universitaria de la Xunta de Galicia; becas MAEC-AECI que constituyen la oferta de formación a nivel postgrado del Ministerio de Asuntos Exteriores para estudiantes extranjeros y becas Alban de la Unión Europea y América-Latina para la formación especializada superior para profesionales y futuros cuadros directivos latinoamericanos en centros de la Unión Europea.

En relación a las unidades de apoyo y sistemas de información para envío y acogida de estudiantes y profesores de intercambio, la Universidad de Vigo, a través de la Oficina de Relaciones Internacionales presta apoyo tanto a estudiantes, como a docentes propios y extranjeros, antes de su llegada y durante la estancia.

Con respecto a los estudiantes extranjeros, gestiona la aceptación de estos estudiantes, les remite las cartas de aceptación para que, si procede, puedan tramitar sus visados, elabora anualmente una Guía del estudiante extranjero trilingüe (http://www.uvigo.es/uvigo_es/administracion/ori/estranxeiros/guia/index.html) y envía al domicilio de los interesados paquetes informativos sobre la Universidad de Vigo, con información sobre los diferentes campus y ciudades, recepción, visados, viaje, búsqueda de alojamiento, matrícula y posibilidades de estudios, etc.

La ORI es el punto de referencia de llegada de los estudiantes extranjeros de intercambio a la Universidad de Vigo. Este servicio se ocupa de asesorarlos y proporcionarles alojamiento y de organizar actividades y visitas culturales específicas para ellos. Con respecto a los docentes extranjeros, la ORI les facilita igualmente información sobre la Universidad de Vigo, realiza las reservas de alojamiento en hoteles o residencias concertadas y presta su apoyo en todas aquellas cuestiones que el docente necesite en colaboración con los responsables de relaciones internacionales en cada centro. Cuenta además con un programa propio de voluntariado y acogida de estudiantes de intercambio coordinado por la ORI y formado por aquellos estudiantes de la Universidad de Vigo que se ofrecen como voluntarios para ayudar a los estudiantes extranjeros que llegan por primera vez a la Universidad de Vigo. Para fomentar la integración de los estudiantes extranjeros de intercambio y que puedan mejorar su conocimiento del idioma, la ORI ha puesto en marcha una acción denominada "tándem de conversa" (más información en http://www.uvigo.es/uvigo_es/administracion/ori/ dentro de información para estudiantes extranjeros).

En resumen, la Oficina de Relaciones internacionales (ORI) centraliza, coordina y gestiona las actividades de cooperación internacional en el seno de la Universidad de Vigo; informa y asesora a la comunidad universitaria sobre los diferentes programas internacionales en el ámbito de la educación superior, especialmente los programas propios y los financiados por la Unión Europea o el Ministerio de Asuntos Exteriores, a través de la AECl; fomenta y gestiona la movilidad internacional de estudiantes y profesores, en especial en el marco de los programas Erasmus, ISEP, Jean Monnet, becas MAEC, PCI y programas propios; elabora y negocia acuerdos de cooperación internacional con otras instituciones de educación superior; propicia la movilización de la comunidad académica para su participación en la cooperación internacional, especialmente mediante la suscripción a redes institucionales internacionales y la presentación de proyectos de cooperación internacionales; asegura la presencia de la Universidad de Vigo en foros y encuentros de educación internacionales y participa activamente en las principales redes internacionales de universidades como el Grupo Compostela de Universidades, donde coordina el programa Stella de intercambio del personal de administración y servicios, o la EAIE (European Association for International Education). Para finalizar, comentar que en la página http://www.uvigo.es/uvigo_es/administracion/ori/ se encuentra información disponible sobre todas las iniciativas y tareas descritas.

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación mantiene una larga tradición de intercambio de estudiantes apoyados en los programas Erasmus/ISEP/SICUE, que gestiona a través de su Subdirección de Relaciones Externas en colaboración con la Oficina de Relaciones Internacionales de la Universidad. Grosso modo, sobre esta subdirección descansa la responsabilidad y el control académico de los alumnos locales que se van y de los extranjeros que acogemos. La gestión y supervisión de los alumnos que enviamos a otras universidades comienza por el proceso de selección de los candidatos, donde priman tanto su expediente académico como su dominio de la lengua remota si el país anfitrión no es de habla hispana. Seguidamente, y de forma individualiza, se analiza y diseña el contrato de estudios que nuestros alumnos realizarán en la universidad destino, comprobando la idoneidad de las equivalencias entre materias (contenidos) y la cantidad y la distribución de la carga de trabajo según el número de meses de estancia. Finalmente, aunque no menos importante, la Escuela también vela y presta apoyo continuado a nuestros alumnos una vez que se encuentran en su destino, tanto en los temas académicos (modificaciones de los contratos de estudio originales, etc) como en los meramente administrativos, siendo muchas veces el medio de comunicación más rápido y sencillo para ellos -por no estar físicamente con nosotros- con la propia ORI.

Con respecto a los estudiantes extranjeros, además de informarles de cuestiones académicas (planes de estudio, horarios,...) mucho antes de su llegada, facilitándoles así la elaboración de su precontrato de estudios, la Escuela se preocupa de hacerles más sencillas las tareas de matriculación en nuestro Centro, les da de alta en las diferentes plataformas de docencia virtual que utilizamos, facilita su inscripción en los grupos de prácticas de laboratorio, y, en definitiva, cualquier acción que les haga no sentirse solos entre nosotros y sí arropados en todo momento.

La larga tradición de intercambio de estudiantes del centro se ve reflejada en el número de destinos (45 universidades de otros países europeos) que han acogido alumnos de la Escuela del Programa Erasmus durante los últimos cursos. El listado completo se encuentra en el apartado 7.2, en el que se detallan los convenios con Universidades, empresas e instituciones que permiten completar la formación de nuestros alumnos.

En la propuesta de titulación, el tercer cuatrimestre (primero del segundo curso) concentra todos los contenidos con competencias no incluidas en la orden CIN/355/2009 para la obtención de las atribuciones profesionales de Ingeniería de Telecomunicación, lo que facilitará la movilidad de los estudiantes. En estas condiciones, es de esperar que se incremente la movilidad internacional y nacional de estudiantes. La Comisión Académica de Máster se ocupará de la gestión de la convalidación de estos estudios, supervisando los

contratos de estudios de los estudiantes que participen en programas de movilidad y velando porque la formación que reciban los alumnos sea adecuada.

5.3. Descripción de los módulos, materias y asignaturas

En las páginas siguientes se describe en detalle el plan de estudios en su configuración módulo/materia/asignatura, en fichas individualizadas. Previamente, en los párrafos siguientes, se detallan las actividades formativas y los procedimientos de evaluación, de modo que las fichas de cada asignatura enuncian actividades y evaluación en función de esta descripción, que ya no se repite individualmente. Además, se indica una apreciación sobre los idiomas de impartición de las asignaturas.

5.3.1. ACTIVIDADES FORMATIVAS

En cada una de las asignaturas se estructuran las actividades formativas en tres apartados: clases de aula, que se corresponden a grupos de hasta 60 alumnos; clases prácticas, en grupos de 20 alumnos; y trabajo en grupo, en los que el máximo sería de 5 alumnos. A continuación se muestran las posibles actividades formativas, y en cada ficha de asignatura se indica cuáles de ellas se emplean en la docencia de la propia asignatura:

- **Sesión magistral:** Exposición de los contenidos de la asignatura; incluye exposición de conceptos; introducción de prácticas y ejercicios; y resolución de problemas y/o ejercicios en aula ordinaria.
- **Seminarios y eventos:** Docencia en formato seminario, en el que el alumno participa muy activamente en la evolución de las clases profundizando en un tema específico, ampliándolo y relacionándolo con contenidos orientados a la práctica profesional; incluyendo la participación en eventos científicos y/o divulgativos, organizados o no en la propia Escuela; la organización de debates que permitan confrontar ideas y propuestas, guiados por docentes, tanto presenciales como online; y el estudio de casos/análisis de situaciones (análisis de un problema o caso real, con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, diagnosticarlo y adentrarse en procedimientos alternativos de solución, para ver la aplicación de los conceptos teóricos en la realidad). Estas actividades pueden tener relacionada una carga de trabajo autónomo del alumno.
- **Trabajos y/o proyectos:** Realización de trabajos, individuales o en grupo, para la resolución de un caso o un proyecto concreto, así como la presentación de los resultados por escrito y/o mediante una presentación que puede seguir diferentes formatos: oral, póster, multimedia. Se incluyen las Metodologías integradas: aprendizaje basado en problemas (ABP), resolución de problemas de diseño propuestos por el profesor, y enseñanza basada en proyectos de aprendizaje (PBL).
- **Prácticas de laboratorio:** Aplicación, a nivel práctico, de los conocimientos y habilidades adquiridos en las clases teóricas, mediante prácticas realizadas con equipamiento de test y medida, ya sea en el laboratorio o de campo.
- **Prácticas TIC:** Aplicación, a nivel práctico, de los conocimientos y habilidades adquiridos en las clases teóricas, incluyendo prácticas de laboratorio realizadas sobre ordenadores (simulaciones, análisis, procesados, etc.), ejercicios de programación, trabajos realizados online, etc.

- **Estancia en empresas:** Actividades realizadas en empresas o instituciones ajenas al centro de estudios, realizando actividades de Ingeniería de Telecomunicación, que contribuyen a completar la formación y/o a introducir al alumno en la práctica profesional. La actividad estará tutorizada por un profesor de la Escuela y un profesional de la empresa.
- **Trabajo autónomo del alumno:** Realización de las tareas previas preparatorias para la realización de las actividades docentes presenciales (lecturas y otros materiales, prácticas de laboratorio, estancias en empresas, etc.), y las tareas posteriores a la realización de las mismas: el análisis y estudio de los resultados prácticos, comparación con el análisis teórico y obtención de conclusiones; resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma, actividades on-line, estudio de los contenidos explicados en las sesiones presenciales, elaboración de informes sobre las actividades formativas desarrolladas, preparación del examen, preparación de discusiones de casos de estudio, etc.
- **Atención personalizada:** Actividad de encuentro entre profesor y alumno en la que se debaten y resuelven cuestiones o dudas relacionadas con los contenidos de la materia y con las competencias asociadas. Puede ser presencial u en línea.

5.3.2. EVALUACIÓN

La evaluación de las competencias adquiridas se llevará a cabo en cada asignatura. Esta evaluación podrá realizarse tanto de forma continua, con pruebas que se llevan a cabo a lo largo del curso, como en el formato más tradicional de evaluación concentrada en un examen.

Las pruebas correspondientes a la evaluación continua tendrán una ponderación de, al menos, un 30% de la calificación final. Los contenidos y la organización docente de cada asignatura determinan la ponderación máxima de la evaluación continua, que en muchos casos puede llegar al 100% de la calificación final. La guía docente de cada asignatura, elaborada anualmente, aprobada por la Junta de Centro, y publicada en la web de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación previamente al período de matriculación, detallará la ponderación exacta de las pruebas de evaluación continua en la calificación final. El resto de la calificación final podrá ser alcanzada mediante el examen final.

Tanto en su formato de evaluación continua, a lo largo del curso, como en la configuración de evaluación concentrada en un examen, podrá constar de distintos tipos de pruebas. En las fichas de cada asignatura, mostradas en las siguientes páginas, se indica el procedimiento de evaluación y el tipo de pruebas de las que puede constar, entre las que se enuncian a continuación:

- **Pruebas de desarrollo:** Pruebas que incluyen preguntas abiertas sobre un tema. El alumnado debe desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que posee sobre la asignatura. La respuesta debe ser extensa. Pueden aplicarse a las pruebas de evaluación continua o al examen final.
- **Pruebas objetivas (tipo test y/o preguntas cortas):** Pruebas que incluyen preguntas directas sobre un aspecto concreto. El alumnado debe responder de forma directa en virtud de los conocimientos que tenga sobre la asignatura. La respuesta es breve. Pueden aplicarse a las pruebas de evaluación continua o al examen final.
- **Pruebas prácticas:** Pruebas que incluyen actividades de laboratorio y/o TIC, problemas o casos a resolver. Los alumnos deben dar respuesta a la actividad suscitada, plasmando de forma práctica los conocimientos teóricos y prácticos de la asignatura, utilizando de ser necesario el equipamiento o instrumentación de las prácticas de laboratorio de la asignatura. Pueden aplicarse a las pruebas de evaluación continua o al examen final.

- **Pruebas orales:** Pruebas que incluyen preguntas abiertas y/o cerradas sobre un tema o aspecto concreto. Los alumnos deben responder de forma directa y oral a la pregunta. Pueden aplicarse a las pruebas de evaluación continua o al examen final.
- **Trabajos y actividades:** La evaluación de los trabajos, proyectos y actividades se llevará a cabo a partir de las memorias entregadas por los alumnos y de la valoración de las presentaciones que realicen. Las calificaciones se basarán en rúbricas previamente definidas.
- **Participación en actividades.** Se refiere a actividades, presenciales o no, en las que se valora que el alumno participe, la actitud ante la tarea, su habilidad para llevarla a cabo, etc.
- **Evaluación de prácticas en empresa:** se realizará según la rúbrica aprobada previamente por la Comisión Académica de Máster. La evaluación se basará en la memoria de actividades y en el informe del tutor en la empresa.
 - *Memoria de actividades:* El alumno entregará en la Escuela, al finalizar sus prácticas en la empresa, una memoria explicativa de las actividades realizadas durante las prácticas, especificando su duración, las unidades o departamentos de la empresa en que se realizaron, la formación recibida (cursos, programas informáticos, etc.), el nivel de integración dentro de la empresa y las relaciones con el personal.
 - *Informe del tutor en la empresa:* El tutor de la empresa entregará un informe valorando aspectos relacionados con las prácticas realizadas por el alumno: puntualidad, asistencia, responsabilidad, capacidad de trabajo en equipo e integración en la empresa, calidad del trabajo realizado, etc.
- **Evaluación del trabajo de fin de máster:** se realizará según la rúbrica aprobada previamente por la Comisión Académica de Máster. La evaluación se basará en la decisión del tribunal nombrado al efecto, que tendrá en cuenta la opinión del tutor.

En cuanto al sistema de calificaciones: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre).

Dado que, en cumplimiento de la normativa de la Universidad de Vigo, un alumno que no opte por evaluación continua debe poder optar a la calificación máxima mediante el examen final, en todas las fichas se especifica que el examen final podrá representar entre el 0% (para aquellas asignaturas en las que la evaluación continua pueda suponer el 100% de la nota final) y el 100% de la nota final.

5.3.3. IDIOMA

Los idiomas oficiales en la comunidad autónoma de Galicia son el castellano y el gallego, por lo que serían las lenguas propias de la titulación. Además, debido al peso que el inglés tiene en el ámbito de las Telecomunicaciones a nivel internacional, se pretende que dicho idioma tenga un peso importante en las actividades formativas del Máster.

Por ello, se garantiza que, al menos, en el 20% del material docente y de las actividades formativas de todas las asignaturas de la titulación se utilice el idioma inglés. Además, las asignaturas que lo indican en su ficha se impartirán al 100% en inglés, incluyendo las especialidades completas de Radiocomunicación y de Procesado de Señal para Comunicaciones.

Las asignaturas que se imparten íntegramente en inglés son:

- Especialidad de Radiocomunicación (completa):
 - Módulo Radiocomunicación I:
 - Comunicaciones Ópticas
 - Antenas
 - Laboratorio de Radio
 - Módulo Radiocomunicación II
 - Satélites
 - Sistemas Radio en Banda Ancha
 - Comunicaciones Móviles e Inalámbricas
- Especialidad de Procesado de Señal para Comunicaciones (completa):
 - Módulo Procesado de Señal para Comunicaciones I
 - Comunicaciones Digitales Avanzadas
 - Procesado de Señal en Sistemas Audiovisuales
 - Comunicaciones Multimedia
 - Módulo Procesado de Señal para Comunicaciones II
 - Procesado de Señal en Tiempo Real
 - Sistemas Avanzados de Comunicaciones
 - Procesado Estadístico de la Señal
- Optativas:
 - Human-Computer Interaction
 - Seguridad Multimedia
 - Microwave and Millimeter Wave Circuit Design and CAD
 - Network Information Theory
- Trabajo de Fin de Máster

A petición del alumno, en el examen final de la evaluación, se podrá utilizar cualquiera de los idiomas en los que se imparte la titulación.

MÓDULO: Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación	
ECTS	10 ECTS
Carácter	Obligatorio
Cuatrimestre	1 y 2
Materias del módulo	Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación

MATERIA: Gestión Tecnológica de Proyectos de Telecomunicación	
ECTS	10 ECTS
Carácter	Obligatorio
Cuatrimestre	1 y 2
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego, inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB3: Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CG2: Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.</p> <p>CG3: Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG6: Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG7: Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación</p> <p>CG9: Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.</p> <p>CG10: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.</p> <p>CG13: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación</p>
Competencias transversales	<p>CT1: Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p> <p>CT3: Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.</p> <p>CT4: Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.</p> <p>CT5: Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.</p>

Competencias específicas	<p>CE15/GT1 Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.</p> <p>CE16/GT2 Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.</p>	
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Dirección de Proyectos de Telecomunicación • La Ingeniería de Telecomunicación en la Sociedad de la Información 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y/o eventos. - Trabajos y/o proyectos. - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	30	100%
Seminarios y/o eventos	45	100%
Trabajos y/o proyectos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno (preparación de lecturas y materiales diversos, resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma, preparación del examen)	170	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	5%	100%
Pruebas objetivas de preguntas cortas	10%	35%
Pruebas prácticas	50%	65%

ASIGNATURA: La Ingeniería de Telecomunicación en la Sociedad de la Información		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Obligatorio	
Cuatrimestre	1	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego, inglés	
Competencias básicas y generales	CB3	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
	CG7	Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación
	CG9	Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.
	CG13	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación
Competencias específicas	CE15/GT1	Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.
Competencias transversales	CT3	Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
	CT4	Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, desarrollando valores propios de la dinámica del pensamiento científico, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de lo que es, y lo que representa, la profesión de la Ingeniería de Telecomunicación • Toma de conciencia de la responsabilidad social, ética y medioambiental de la Ingeniería de Telecomunicación • Contacto con otras disciplinas en las que las tecnologías de Telecomunicación se integran para el desarrollo de la sociedad: bioingeniería, energía solar, nanotecnologías, telemedicina, teleasistencia. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución histórica de la Ingeniería de Telecomunicación • Las atribuciones profesionales en España • Legislación nacional y europea sobre Telecomunicaciones • Ética profesional • La Ingeniería de Telecomunicación en ámbitos multidisciplinares 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y/o eventos - Trabajos y/o proyectos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)

Sesión magistral	10	100%
Seminarios y/o eventos	25	100%
Trabajos y/o proyectos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno (preparación de lecturas y materiales diversos, resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma, preparación del examen)	85	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	10%	100%
Pruebas objetivas de preguntas cortas	10%	40%
Pruebas prácticas	50%	60%

ASIGNATURA: Dirección de Proyectos de Telecomunicación	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Obligatorio
Cuatrimestre	2
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego, inglés
Competencias básicas y generales	<p>CG2 Capacidad para la dirección de obras e instalaciones de sistemas de telecomunicación, cumpliendo la normativa vigente, asegurando la calidad del servicio.</p> <p>CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares</p> <p>CG6 Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos</p> <p>CG10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.</p> <p>CG13 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación</p>
Competencias transversales	<p>CT1 Ser capaces de predecir y controlar la evolución de situaciones complejas mediante el desarrollo de nuevas e innovadoras metodologías de trabajo adaptadas al ámbito científico/investigador, tecnológico o profesional concreto, en general multidisciplinar, en el que se desarrolle su actividad.</p> <p>CT5 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.</p>
Competencias específicas	CE16/GT2 Capacidad para la elaboración, dirección, coordinación, y gestión técnica y económica de proyectos sobre: sistemas, redes, infraestructuras y servicios de telecomunicación, incluyendo la supervisión y coordinación de los proyectos parciales de su obra aneja; infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios o núcleos residenciales, incluyendo los proyectos sobre hogar digital; infraestructuras de telecomunicación en transporte y medio ambiente; con sus correspondientes instalaciones de suministro de energía y evaluación de las emisiones electromagnéticas y compatibilidad electromagnética.
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento de procedimientos para innovar y ser creativo • Fundamentos de gestión de las ideas y la innovación: cómo plasmar una idea en un proyecto de Ingeniería • Conocimientos para una gestión eficiente de proyectos. • Herramientas para el desarrollo de proyectos tipo a los que se enfrenta un/a Ingeniero/a de Telecomunicación.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Innovación • Creatividad: proceso creativo, fomento de la creatividad, barreras • Proyectos: ciclo de vida, fases, normas UNE, certificación de sistemas de gestión • Dirección de proyectos: fundamentos, procesos de dirección, riesgos y financiación • I+D+i: financiación, deducciones y bonificaciones • Proyectos de Telecomunicación: legislación, competencia profesional, elaboración de proyectos tipo • Casos prácticos: propuesta de proyecto,

Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y/o eventos - Trabajos y/o proyectos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	10	100%
Seminarios y/o eventos	25	100%
Trabajos y/o proyectos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno (preparación de lecturas y materiales diversos, resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma, preparación del examen)	85	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas	10%	30%
Pruebas prácticas	50%	70%

MÓDULO: Tecnologías de Telecomunicación	
ECTS	50 ECTS (oferta 95 ECTS)
Carácter	Obligatorio
Cuatrimestre	1 y 2
Materias del módulo	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos de Telecomunicación • Radiocomunicación I • Telemática I • Electrónica I • Procesado de Señal para Comunicaciones I

MATERIA: Fundamentos de Telecomunicación	
ECTS	35 ECTS
Carácter	Obligatorio
Cuatrimestre	1 y 2
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego, inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG12: Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>
Competencias específicas	<p>CE1/TT1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.</p> <p>CE2/TT2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p> <p>CE3/TT3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.</p> <p>CE4/TT4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.</p> <p>CE5/TT5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.</p> <p>CE6/TT6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.</p> <p>CE7/TT7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.</p> <p>CE8/TT8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p> <p>CE9/TT9 Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.</p>

	CE10/TT10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.	
	CE11/TT11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.	
	CE12/TT12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.	
	CE13/TT13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.	
	CE14/TT14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.	
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Tratamiento de la Señal en Comunicaciones • Radio • Electrónica y Fotónica para Comunicaciones • Tecnologías de Red • Tecnologías de Aplicación • Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos • Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio. - Prácticas TIC. - Seminarios y/o eventos. - Trabajos y/o proyectos. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	198	100%
Prácticas de laboratorio	47	87%
Prácticas TIC	84	19%
Seminarios y/o eventos	5	100%
Trabajos y/o proyectos	20	100%
Trabajo autónomo del alumno	521	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	88%
Pruebas prácticas	16%	66%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	9%	36%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	3%	16%
Trabajos y actividades	3%	11%
Pruebas orales	0%	3%

ASIGNATURA: Tratamiento de Señal en Comunicaciones		
ECTS	5	
Carácter	Obligatoria	
Cuatrimestre	1	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego	
Competencias básicas y generales	<p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	<p>CE1/TT1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.</p> <p>CE2/TT2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p> <p>CE3/TT3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.</p>	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para aplicar técnicas de procesamiento multitasa, filtrado adaptativo, transformaciones bloque y estimación espectral en los sistemas de comunicaciones y audiovisuales - Capacidad para implementar técnicas avanzadas de procesamiento de señal en aplicaciones en diferentes campos: bioingeniería, bioinformática, etc. - Capacidad para aplicar técnicas de procesamiento de señal al modelado y simulación de sistemas de comunicaciones. - Capacidad para simular la capa física de los sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles. 	
Contenidos	<p>Técnicas avanzadas de procesamiento de señal aplicadas a los sistemas de comunicaciones digitales y audiovisuales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistemas multitasa. - Filtrado adaptativo. - Transformadas bloque. - Estimación espectral. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Trabajos y/o proyectos - Prácticas TIC - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	30	100%
Trabajos y/o proyectos	10	100%
Prácticas TIC	40	0%
Trabajo autónomo del alumno	45	0%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	40%	100%

ASIGNATURA: Radio		
ECTS	5	
Carácter	Obligatorio	
Cuatrimestre	1	
Lenguas en las que se imparte	Inglés, mínimo 20%. Todo el material docente y algunas actividades formativas adicionales se impartirán en inglés. Castellano o gallego, máximo 80%.	
Competencias básicas y generales	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.	
Competencias específicas	CE2/TT2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación. CE3/TT3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles. CE5/TT5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.	
Resultados de aprendizaje	Capacidad para realizar diseños básicos de antenas Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y posicionamiento Capacidad para diseñar sistemas radar Capacidad para calcular el balance de enlace teniendo en cuenta tanto señal como perturbaciones en distintos escenarios	
Contenidos	Diseño básico de antenas Modelos de ruido e interferencias Cálculo de enlaces en distintos escenarios de propagación Diseño de sistemas de radionavegación Diseño de sistemas radar	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos - Prácticas de laboratorio - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	20	100%
Seminarios y eventos	5	100%
Prácticas de laboratorio	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	85	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	50%	80%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	20%	50%
Pruebas de desarrollo	0%	100%

ASIGNATURA: Electrónica y Fotónica para Comunicaciones		
ECTS	5	
Carácter	Obligatoria	
Cuatrimestre	2	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego (máximo 80%), e inglés (mínimo 20%)	
Competencias básicas y generales	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación. CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	
Competencias específicas	CE2/TT2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación. CE3/TT3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles. CE12/TT12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas. CE13/TT13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.	
Resultados de aprendizaje	Aprender a evaluar prestaciones, seleccionar y diseñar componentes y subsistemas analógicos (activos y pasivos) para emisores y receptores de comunicaciones en distintas bandas de frecuencia (radiofrecuencia, microondas). Como herramienta de apoyo, el alumno aprenderá a utilizar simuladores de circuitos para este propósito. Comprender el funcionamiento de los componentes y subsistemas optoelectrónicos activos básicos de transmisión y recepción en comunicaciones ópticas y procesado fotónico, y ser capaz de caracterizarlos y seleccionarlos en función del sistema óptico a diseñar. Manejar documentación técnica y bibliografía científica en inglés	
Contenidos	Técnicas de diseño de circuitos analógicos (activos y pasivos) para emisores y receptores de comunicaciones en distintas bandas del espectro radioeléctrico (radiofrecuencia, microondas). Evaluación de sus prestaciones. Funcionamiento y caracterización en señal y ruido de láseres modulables, fotodetectores y controladores asociados.	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas TIC. - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	30	100%
Prácticas TIC	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	85	0%
Sistemas de evaluación		

Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	10%	70%
Pruebas prácticas	30%	90%

ASIGNATURA: Tecnologías de red	
ECTS	5 ECTS
Carácter (Elegir una)	Obligatorio
Cuatrimestre	1
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>
Competencias específicas	<p>CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia</p> <p>CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.</p> <p>CE7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo</p> <p>CE12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.</p>
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Saber modelar matemáticamente los elementos esenciales de una red de telecomunicaciones • Conocer los resultados fundamentales sobre la capacidad de distintos tipos de redes • Comprender, plantear y resolver modelos sencillos para analizar el rendimiento de una red • Saber planificar, diseñar y desplegar redes de conmutación y redes IP en cualquier entorno de aplicación • Conocer y saber analizar la arquitectura interna de los equipos de conmutación, los métodos de asignación de recursos y las técnicas básicas de consecución de calidad de servicio
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelado de redes 2. Capacidad de redes básicas <ol style="list-style-type: none"> a. Redes gráficas b. Redes de acceso múltiple, <i>broadcast</i> y <i>relay</i> c. Redes ad hoc y redes aleatorias 3. Análisis de prestaciones <ol style="list-style-type: none"> a. Modelos básicos de pérdidas y retardo b. Aplicaciones 4. Diseño y planificación de redes IP

	<ul style="list-style-type: none"> a. Diseño lógico b. Despliegue y conmutación c. Rendimiento <p>5. Diseño de <i>routers</i> y <i>switches</i></p> <ul style="list-style-type: none"> a. Arquitecturas <i>hardware</i> b. Planificación c. Rendimiento y eficiencia <p>6. Introducción al Multimedia Networking</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Protocolos para transporte de datos de tiempo real b. Servicios multimedia: VoIP, IPTV, VoD c. Calidad subjetiva y objetiva. d. Sistemas de Streaming multimedia (Streaming UDP y HTTP). 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas de laboratorio • Prácticas TIC • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	34	100%
Prácticas de laboratorio	12	50%
Prácticas TIC	10	0%
Trabajo autónomo del alumno	69	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	0%	50%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	30%

ASIGNATURA: Tecnologías de aplicación	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Obligatorio
Cuatrimestre	1
Lenguas en las que se imparte	Castellano e Inglés (en al menos en un 20%). Se facilitará toda la documentación en inglés y se exigirá a los alumnos la entrega de documentación en este mismo idioma. Progresivamente se introducirá el inglés como idioma en la asignatura.
Competencias básicas y generales	<p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>
Competencias específicas	<p>CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.</p> <p>CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p> <p>CE9 Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.</p>
Resultados de aprendizaje	<p>Esta asignatura permitirá al alumno una visión global de los principales recursos matemáticos y tecnológicos que permiten el diseño de aplicaciones telemáticas. Se abordan diferentes problemas básicos inherentes a dichas aplicaciones como son:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Diferentes técnicas de comunicación y computación distribuida b) Compartición de datos entre diferentes sistemas y/o servicios para que éstos puedan ser interoperables c) Especificación de servicios y su descubrimiento para poder ser integrados en soluciones telemáticas más complejas d) Introducción a la virtualización: <i>cloud computing</i> y redes de distribución de contenidos.
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Comunicaciones distribuidas <ol style="list-style-type: none"> a. Unicast, multicast, broadcast. P2P b. Nodos, agentes y procesos: modelos 2. Computación distribuida <ol style="list-style-type: none"> a. Asignación de recursos. Sincronización b. Exclusión mutua y concurrencia. c. Consenso/quórum distribuido. Concepto de transacción 3. Interoperabilidad de datos en red <ol style="list-style-type: none"> a. Datos estructurados y no estructurados. Metadatos b. Representación, intercambio y transformación de datos 4. Servicios en red <ol style="list-style-type: none"> a. Especificación y descubrimiento de servicios b. Interfaces 5. Cloud Computing <ol style="list-style-type: none"> a. Infraestructura y tecnologías b. Ecosistemas. 6. Redes de distribución de contenidos

	a. Arquitectura y Modelos de servicios b. Tecnologías relacionadas: Redes Overlay, Sistemas de Caché, Balanceo de carga, etc.	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas TIC • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	34	100%
Prácticas TIC	24	25%
Trabajo autónomo del alumno	67	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	0%	50%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Diseño de Circuitos Electrónicos Analógicos		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Obligatorio	
Cuatrimestre	1	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	<p>CE12/TT12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.</p> <p>CE14/TT14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.</p>	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Saber analizar y diseñar circuitos electrónicos analógicos de baja frecuencia. - Conocer las partes que constituyen un sistema electrónico de medida. - Conocer el principio de funcionamiento de los sensores y de los adaptadores para su acondicionamiento. - Saber modelar un sistema electrónico analógico mediante lenguajes de descripción hardware. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Amplificadores realimentados. - Circuitos integrados analógicos y aplicaciones. - Filtros activos. - Estructura y características de los sistemas de adquisición de datos. - Circuitos de conversión D/A. - Circuitos de muestreo y de conversión A/D. - Sensores electrónicos activos. - Sensores electrónicos pasivos. - Circuitos acondicionadores. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral - Prácticas de laboratorio - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	30	100%

Prácticas de laboratorio	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	85	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas (tipo test y/o preguntas cortas)	0%	60%
Pruebas prácticas	20%	80%

ASIGNATURA: Sistemas Electrónicos Digitales Avanzados	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Obligatorio
Cuatrimestre	2
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>
Competencias específicas	<p>CE10/TT10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.</p> <p>CE11/TT11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.</p> <p>CE12/TT12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.</p> <p>CE14/TT14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.</p>
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las diferentes tecnologías de fabricación de circuitos integrados. - Saber analizar y diseñar circuitos electrónicos digitales avanzados. - Conocer las diferentes tecnologías de entrada/salida de los circuitos digitales. - Saber diseñar circuitos de interfaz de entrada/salida. - Conocer las metodologías de diseño de circuitos digitales complejos. - Saber diseñar componentes de comunicaciones basados en dispositivos lógicos programables. - Saber diseñar mediante lenguajes de descripción hardware sistemas electrónicos digitales complejos.
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologías de fabricación de circuitos integrados. - Circuitos digitales avanzados. - Interfaces de entrada/salida. - Diseño de sistemas digitales complejos. - Desarrollo de aplicaciones con dispositivos lógicos programables. - Lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral - Prácticas de laboratorio - Trabajos y/o proyectos - Trabajo autónomo del alumno
Actividades formativas	

Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	20	100%
Prácticas de laboratorio	10	100%
Trabajos y/o proyectos	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	85	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	60%
Pruebas prácticas	20%	80%
Trabajos y actividades	20%	80%

MATERIA: Radiocomunicación I	
ECTS	15 ECTS
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Radiocomunicación
Cuatrimestre	2
Lenguas en las que se imparte	Inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>
Competencias específicas	<p>CE2/TT2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p> <p>CE3/TT3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.</p> <p>CE5/TT5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.</p> <p>CE10/TT10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.</p> <p>CE12/TT12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.</p> <p>CE13/TT13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.</p>
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Antenas • Comunicaciones Ópticas • Laboratorio de Radio
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos. - Prácticas de laboratorio. - Atención personalizada. - Trabajo autónomo.
Actividades formativas	

Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	40	100%
Seminarios y eventos	37	100%
Prácticas de laboratorio	28	100%
Trabajo autónomo del alumno	270	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Prueba de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	30%	57%
Pruebas prácticas	17%	23%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	23%	54%

ASIGNATURA: Antenas		
ECTS	5	
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Radiocomunicación	
Cuatrimestre	2	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p>	
Competencias específicas	<p>CE2/TT2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p> <p>CE3/TT3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.</p> <p>CE5/TT5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.</p>	
Resultados de aprendizaje	<p>Comprender las bases electromagnéticas de los fenómenos de radiación y recepción de señales por medio de las antenas</p> <p>Conocer los principales parámetros que caracterizan el comportamiento de las antenas transmisoras y receptoras.</p> <p>Conocer los distintos tipos de antenas según sus aplicaciones y sus frecuencias de funcionamiento.</p> <p>Ser capaces de entender y desarrollar modelos que permitan simular el comportamiento de las antenas y predecir sus parámetros característicos.</p> <p>Ser capaces de afrontar ejercicios de diseño de antenas para unas especificaciones determinadas.</p>	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Fundamentos electromagnéticos de las antenas. • Modelos de antenas lineales, de apertura y arrays. • Estudio de distintos tipos de antenas según sus aplicaciones y bandas de frecuencia: antenas de hilo, bocinas, reflectores, antenas impresas, etc. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos. - Trabajo autónomo. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral (presencial)	15	100%
Seminarios y eventos	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		

Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Prueba de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	10%	20%
Pruebas prácticas	50%	70%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	20%	40%

ASIGNATURA: Comunicaciones Ópticas	
ECTS	5
Carácter	Optativo - Obligatorio de especialidad Radiocomunicación
Cuatrimestre	2
Lenguas en las que se imparte	Inglés
Competencias básicas y generales	<p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>
Competencias específicas	CE13/TT13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento funcional de los dispositivos fotónicos esenciales de comunicaciones ópticas: fuentes LED y láser, fotodetectores, moduladores electroópticos y de electroabsorción, acopladores, circuladores, AWG, amplificadores de fibra, amplificadores ópticos de semiconductor, filtros ópticos, y fibras monomodo, multimodo y multinúcleo. - Conocimiento de los modelos de ruido en los subsistemas transmisor, amplificador y receptor, y capacidad de calcular su impacto en términos de relación señal-ruido y probabilidad de error. - Conocimiento de los formatos básicos de transmisión digital por fibra óptica, y de transmisión analógica en sistemas fibra-radio. - Conocimiento de algunos sistemas avanzados de transmisión por fibra: nuevos formatos de modulación, sistemas coherentes, sistemas no lineales y gestión de la dispersión. - Conocimientos de las tecnologías específicas de redes ópticas WDM y DWDM, y opciones de diseño de las mismas. - Conocimiento de las topologías de redes ópticas de larga distancia, metropolitanas y regionales, y de acceso. - Conocimientos de seguridad en transmisión y redes ópticas. • - Conocimientos de sistemas no guiados IR y visibles.
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a los sistemas de comunicaciones ópticos guiadas. 2. Repaso de conceptos básicos: <ul style="list-style-type: none"> - Propagación no monocromática en fibras ópticas lineales: dispersión anisotropía; distorsión (analógica) e ISI (digital). - Dispositivos activos básicos: láser, LED, fotodetector, modulador EOM, amplificador óptico de fibra dopada. - Dispositivos pasivos básicos: acopladores, splitters, filtros, etc. 3. Otros dispositivos activos: SOA, láser de fibra, amplificadores Raman. Otros dispositivos pasivos: AWG, gratings, circuladores; fibras de plástico; fibras multinúcleo. 4. Fenómenos no lineales en fibras y gestión de la dispersión. 5. Sistemas digitales ETDM 6. Sistemas radio-fibra 7. Otros sistemas: enlaces coherentes y nuevos formatos. 8. Redes Ópticas

	<ul style="list-style-type: none"> - Tecnologías WDM, DWDM - Topologías - Seguridad 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos. - Prácticas de laboratorio. - Trabajo autónomo. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	21	100%
Seminarios y eventos	3	100%
Prácticas de laboratorio	6	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Prueba de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	20%	80%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	10%	50%

ASIGNATURA: Laboratorio de Radio	
ECTS	5
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Radiocomunicación
Cuatrimestre	2
Lenguas en las que se imparte	Inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>
Competencias específicas	<p>CE2/TT2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p> <p>CE3/TT3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.</p> <p>CE5/TT5 Capacidad para diseñar sistemas de radionavegación y de posicionamiento, así como los sistemas radar.</p> <p>CE13/TT13 Capacidad para aplicar conocimientos avanzados de fotónica y optoelectrónica, así como electrónica de alta frecuencia.</p>
Resultados de aprendizaje	<p>Conocer la instrumentación básica para medidas de radiofrecuencia, microondas, milimétricas y sub-milimétricas.</p> <p>Conocer las principales configuraciones para medidas de los parámetros característicos de los distintos subsistemas: medida de impedancia y de transmisión y reflexión, factor de ruido, margen dinámico, y niveles de campo.</p> <p>Conocer las técnicas de caracterización experimental de los mecanismos de propagación de señales.</p>
Contenidos	<p>Los estudiantes realizarán algunas de las siguientes prácticas, siempre garantizando que se cubren las competencias de la ficha.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Instrumentación básica. 2. Medidas de elementos activos. <ul style="list-style-type: none"> • Medida de parámetros de transmisión y reflexión en cuadripolos • Medida del factor de ruido • Medida de parámetros de receptores (ruido, selectividad, sensibilidad, margen dinámico....) • Efecto del LNA en la sensibilidad del receptor y con ello medida de propagación. • Medida de amplificadores de potencia de RF: eficiencia, ganancia,... • Medida de parámetros de osciladores. 3. Medida de elementos pasivos <ul style="list-style-type: none"> • Medida de filtros pasivos de RF: pérdidas, selectividad,.... • Medida de la frecuencia de corte de una guíaonda • Medida de antenas: diagramas, ganancia y acoplo electromagnético. • Medida de elementos comunes de microondas: circuladores, acopladores direccionales,... 4. Medidas de propagación. <ul style="list-style-type: none"> • Medida de atenuación con la distancia • Medida de atenuación con obstáculos. Análisis de los fenómenos de transmisión y reflexión.

	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio estadístico de la variabilidad de la señal <ol style="list-style-type: none"> 5. Uso de un radar. 6. Medidas de compatibilidad electromagnética. 7. Medidas en bandas milimétricas y sub-milimétricas. 8. Diseño, montaje y medida de un LNA 9. Diseño, montaje y medida de un oscilador de RF. 10. Estudio de PLLs y sintetizadores 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos. - Prácticas de laboratorio. - Trabajo autónomo. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	4	100%
Seminarios y eventos	19	100%
Prácticas de laboratorio	22	100%
Trabajo autónomo del alumno	80	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	30%	70%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	30%	70%
Pruebas prácticas	0%	100%
Prueba de desarrollo	0%	100%

MATERIA: Telemática I	
ECTS	15 ECTS
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Telemática
Cuatrimestre	2
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo</p> <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG5 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.</p> <p>CG6 Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>
Competencias específicas	<p>CE4/TT4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.</p> <p>CE6/TT6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.</p> <p>CE7/TT7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.</p> <p>CE8/TT8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p> <p>CE9/TT9 Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.</p>

	CE12/TT12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.	
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Ingeniería de Internet • Redes inalámbricas y computación ubicua • Ingeniería Web 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas de laboratorio • Prácticas TIC • Seminarios y eventos • Trabajos y/o proyectos • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	50	100%
Prácticas de laboratorio	12	100%
Prácticas TIC	10	100%
Seminarios y Eventos	14	100%
Trabajos y/o proyectos	4	100%
Trabajo autónomo del alumno	285	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Ingeniería de Internet	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Telemática
Cuatrimestre	2º
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>
Competencias específicas	<p>CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.</p> <p>CE6 Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CE7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.</p> <p>CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p>
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y saber aplicar técnicas avanzadas de codificación de canal • Comprender y saber utilizar sistemas de conmutación avanzados • Saber analizar y utilizar técnicas de transmisión <i>multipath</i> y de control de congestión en distintos tipos de redes • Comprender el diseño y la arquitectura de grandes centros de datos • Conocer los principios de virtualización de redes y servicios. Saber elegir los métodos de asignación de recursos, comparar arquitecturas de sistemas, comprender la economía de sistemas virtualizados.
Y Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentos de Internet 2. Enlaces: códigos sin tasa, códigos de red, FEC vs. ARQ híbrido 3. Conmutación eficiente. <i>Software defined networking</i> 4. Transporte de datos. <i>Multipath</i> 5. Control de congestión E2E, ECN, <i>multipath</i> 6. Redes para centros de datos <ol style="list-style-type: none"> a. Arquitecturas. Conmutación b. Problemas. Rendimiento 7. Virtualización: arquitecturas <i>cloud</i> <ol style="list-style-type: none"> a. Infraestructura y tecnologías b. Reparto de carga c. Ecosistemas IaaS, NaaS, SaaS. Interfaces 8. Virtualización: redes de distribución de contenidos <ol style="list-style-type: none"> a. Infraestructura y servicio b. Replicación y distribución eficiente de contenidos

	c. <i>Streaming</i> . Plataformas de servicios.	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Seminarios y/o eventos • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	16	100%
Seminarios y Eventos	14	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Redes Inalámbricas y Computación ubicua	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Telemática
Cuatrimestre	2º
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>
Competencias específicas	<p>CE4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.</p> <p>CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.</p> <p>CE7 Capacidad para realizar la planificación, toma de decisiones y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, los procedimientos de seguridad, el escalado y el mantenimiento, así como gestionar y asegurar la calidad en el proceso de desarrollo.</p> <p>CE9 Capacidad para resolver la convergencia, interoperabilidad y diseño de redes heterogéneas con redes locales, de acceso y troncales, así como la integración de servicios de telefonía, datos, televisión e interactivos.</p>
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones inalámbricas • Comprender los aspectos básicos de las comunicaciones móviles • Conocer los principales protocolos y arquitecturas utilizados en las redes de comunicaciones inalámbricas y móviles • Conocimiento de los principales conceptos y principios de la computación ubicua • Comprensión de la dependencia de la computación ubicua de la información de contexto • Conocimiento de diferentes sistemas de computación ubicua • Conocimiento de los últimos avances y tendencias relacionados con la computación ubicua
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Características del canal inalámbrico • Teoría de información • Principios de funcionamiento de las redes inalámbricas <ul style="list-style-type: none"> ○ Acceso al medio ○ Soporte para movilidad ○ Descubrimiento y encaminamiento: redes celulares, redes ad hoc, redes heterogéneas, mesh ○ Seguridad. Ahorro de energía • Arquitecturas y estándares: <ul style="list-style-type: none"> ○ redes de acceso ○ redes locales

	<ul style="list-style-type: none"> ○ redes personales • Introducción a la computación ubicua • Sistemas basados en contexto <ul style="list-style-type: none"> ○ geocalización y posicionamiento ○ otros parámetros de definición de contexto 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas de laboratorio • Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	18	100%
Prácticas de laboratorio	12	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Ingeniería Web	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Telemática
Cuatrimestre	2º
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CG5 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.</p> <p>CG6 Capacidad para la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos de investigación, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p>
Competencias específicas	<p>CE6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.</p> <p>CE8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p>
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la evolución de la Web y comprender las tecnologías en uso actualmente • Conocer y saber usar técnicas para la búsqueda avanzada tanto de documentos Web como otros recursos accesibles a través de la Web • Conocer y saber utilizar los mecanismos para representar y gestionar conocimiento en la Web • Saber analizar y diseñar aplicaciones utilizando modelos de componentes
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. La Web <ul style="list-style-type: none"> • Evolución Histórica. • Estado Actual: la nube. 2. Búsqueda de información en la Web <ul style="list-style-type: none"> • Metadatos e indexación de texto • Algoritmos basados en los enlaces (PageRank, HITS, etc.) • Búsqueda de ítems similares (Cálculo de similitud, LSH, ...) • Tratamiento de grandes volúmenes de datos: map-reduce 3. Representación de Conocimiento en la Web <ul style="list-style-type: none"> • Lógica Computacional e Inferencia lógica • Protocolos de la web semántica

	<ul style="list-style-type: none"> Herramientas de la Web Semántica Folksonomías y etiquetaje social y colaborativo. 	
	<p>4. Modelos de componentes software para la Web</p> <ul style="list-style-type: none"> Computación en la nube y SaaS Modelo de referencia y patrones diseño SOA Contrato de Servicios y políticas: requisitos y capacidades. Composición: Orquestación y coreografía 	
	<p>5. Casos de estudio: Web social, Internet de las cosas, Inteligencia colectiva.</p>	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> Sesión magistral: Prácticas TIC Trabajos y/o proyectos Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	16	100%
Prácticas TIC	10	100%
Trabajos y/o proyectos	4	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

MATERIA: Electrónica I		
ECTS	15 ECTS	
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Electrónica	
Cuatrimestre	2	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	<p>CE10/TT10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.</p> <p>CE11/TT11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.</p> <p>CE12/TT12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.</p> <p>CE14/TT14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.</p>	
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Circuitos Mixtos Analógicos y Digitales • Codiseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados • Diseño y Fabricación de Circuitos Integrados 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio. - Trabajos y/o proyectos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	35	100%
Prácticas de laboratorio	45	100%
Trabajos y/o proyectos	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	285	0%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	10%	67%
Pruebas prácticas	15%	57%
Trabajos y actividades	17%	38%

ASIGNATURA: Circuitos mixtos analógicos y digitales		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Obligatorio - Especialidad Electrónica	
Cuatrimestre	2	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	<p>CE11/TT11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.</p> <p>CE12/TT12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.</p> <p>CE14/TT14 Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.</p>	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Saber combinar distintos métodos y recursos para el diseño de sistemas complejos que incluyen circuitos analógicos y digitales. - Saber modelar sistemas electrónicos mixtos. - Saber diseñar circuitos de acoplamiento de señales analógicas a procesadores digitales de forma eficiente. Así como señales de salida provenientes de procesadores digitales a sistemas analógicos. - Saber diseñar filtros digitales específicos para el muestreo y reconstrucción de señales. - Saber utilizar técnicas de modulación específicas para el muestreo y reconstrucción de señales. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Técnicas de sobremuestreo para tratamiento digital de señales analógicas. - Acoplamiento directo de señales analógicas de entrada y salida a procesadores digitales. - Circuitos moduladores sigma-delta. - Convertidores A/D multietapa. - Síntesis digital de señales para excitación de sistemas analógicos. - Circuitos de filtrado digital para aplicaciones de muestreo y reconstrucción. - Aplicaciones de sistemas electrónicos mixtos a la instrumentación. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)

Sesión magistral	15	100%
Prácticas de laboratorio	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas (de tipo test y o preguntas cortas)	0%	100%
Pruebas prácticas	20%	80%

ASIGNATURA: Codiseño Hardware/Software de Sistemas Empotrados	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Optativa – Obligatoria de especialidad Electrónica
Cuatrimestre	2
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>
Competencias específicas	<p>CE11/TT11 Conocimiento de los lenguajes de descripción hardware para circuitos de alta complejidad.</p> <p>CE12/TT12 Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.</p>
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los métodos de codiseño de aplicaciones basadas en microprocesadores empotrados en FPGAs. - Conocer los microprocesadores que se pueden implementar en las FPGAs comerciales. - Manejar las herramientas “software” necesarias para el desarrollo de aplicaciones empotradas mediante FPGAs. - Diseñar periféricos de aplicación específica y su conexión a los buses de los microprocesadores empotrados. - Realizar sistemas digitales de aplicación real con microprocesadores empotrados en FPGAs.
Contenidos	<p>Módulos teóricos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Introducción al diseño de sistemas empotrados avanzados con FPGAs. - Arquitectura de las FPGAs utilizadas. - Tipos de microprocesadores empotrados. “Software cores”. “Hardware cores”. <p>Módulos prácticos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Entorno de codiseño de sistemas empotrados con FPGAs. - Realización de circuitos periféricos para microprocesadores empotrados. - Entorno de diseño de software para microprocesadores empotrados. - Verificación hardware/software de aplicaciones empotradas. - Desarrollo de aplicaciones comerciales basadas en microprocesadores empotrados. - Trabajos de diseño de aplicaciones basadas en microprocesadores empotrados.
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio.

	<ul style="list-style-type: none"> - Trabajos y/o proyectos. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral.	5	100%
Prácticas de laboratorio.	10	100%
Trabajos y/o proyectos	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	100%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas prácticas	25%	50%
Trabajos y actividades	50%	75%

ASIGNATURA: Diseño y fabricación de circuitos integrados		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativa – Obligatoria de especialidad Electrónica	
Cuatrimestre	2	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	
Competencias específicas	CE10/TT10 Capacidad para diseñar y fabricar circuitos integrados.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las metodologías de diseño de circuitos electrónicos integrados. - Conocer las topologías básicas utilizadas en circuitos electrónicos analógicos. - Saber analizar y dimensionar los dispositivos que forman las topologías básicas de circuitos analógicos - Conocer herramientas software de ayuda al diseño de circuitos integrados. - Saber especificar un circuito electrónico para su fabricación 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Metodologías de diseño de circuitos electrónicos integrados. - Análisis de topologías básicas de circuitos analógicos. - PADs, características eléctricas del encapsulado y especificación para fabricación. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	15	100%
Prácticas de laboratorio	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas (de tipo test y/o de preguntas cortas)	30%	100%
Pruebas prácticas	0%	40%
Trabajos y actividades	0%	40%

MATERIA: Procesado de Señal para Comunicaciones I		
ECTS	15 ECTS	
Carácter	Optativa – Obligatoria de especialidad Procesado de Señal para Comunicaciones	
Cuatrimestre	2	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	<p>CE1/TT1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.</p> <p>CE2/TT2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p> <p>CE3/TT3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles</p> <p>TT4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia.</p> <p>CE6/TT6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos.</p> <p>CE8/TT8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.</p>	
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Procesado de Señal en Sistemas Audiovisuales • Comunicaciones Multimedia • Comunicaciones Digitales Avanzadas 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Trabajos y/o proyectos - Prácticas TIC - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	40	100%
Trabajos y/o proyectos	10	100%
Prácticas TIC	40	100%
Trabajo autónomo del alumno	285	0%
Sistemas de evaluación		

Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	20%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o preguntas cortas	0%	10%

ASIGNATURA: Procesado de Señal en Sistemas Audiovisuales		
ECTS	5	
Carácter	Optativa - Obligatoria de especialidad Procesado de Señal para Comunicaciones	
Cuatrimestre	2º	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	CG1	Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
	CG4	Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.
Competencias específicas	CE1/TT1	Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Se habrá aprendido a explotar los efectos perceptuales y la redundancia espacial y temporal para comprimir la información audiovisual. - Se comprenderá la estructura de la información que contiene el estándar MPEG4 y el porqué de su necesidad - Se habrán entendido los principales procesos que sufre la señal de audio y la señal de video para garantizar calidad perceptual reduciendo tasa binaria y se conocerán los principales algoritmos incorporados en los estándares - Se habrá aprendido a manipular la información audiovisual para extraer metadatos y utilizarlos en indexación y búsquedas. - Se habrá entendido la estructura y utilidad del estándar MPEG7 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis y descripción de la estructura espacial y temporal • Codificación de video. MPEG-4: H.263, H.264/MPEG-4 AVC • Codificación de Audio. MP3, AAC • Descripción audiovisual avanzada: metadatos • Organización del contenido multimedia y recuperación de información en MPEG-7 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Trabajos y/o proyectos - Prácticas TIC Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	10	100%
Trabajos y/o proyectos	10	100%
Prácticas TIC	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		

Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	20%	80%
Pruebas objetivas tipo test y/o preguntas cortas	0%	30%

ASIGNATURA: Comunicaciones Multimedia		
ECTS	5	
Carácter	Optativa - Obligatoria de especialidad Procesado de Señal para Comunicaciones	
Cuatrimestre	2	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación. CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	
Competencias específicas	CE1/TT1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales. CE4/TT4 Capacidad para diseñar y dimensionar redes de transporte, difusión y distribución de señales multimedia. CE6/TT6 Capacidad para modelar, diseñar, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener redes, servicios y contenidos. CE8/TT8 Capacidad de comprender y saber aplicar el funcionamiento y organización de Internet, las tecnologías y protocolos de Internet de nueva generación, los modelos de componentes, software intermediario y servicios.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender las características fundamentales de una celosía, y cuáles de sus propiedades debemos de tener en cuenta al afrontar un problema de codificación de fuente o un problema de codificación de canal. - Comprender cómo un código rejilla (Trellis code) define una celosía y por qué esta construcción es útil para codificación de fuente (Trellis-Code Quantization) - Entender los distintos esquemas de codificación de fuente distribuida - Implementar un esquema de codificación de fuente distribuida - Entender los distintos esquemas de codificación conjunta de fuente y canal - Implementar un esquema de codificación conjunta de fuente y canal - Comprender las características de los distintos de distribución de señales multimedia, prestando especial atención a los esquemas de streaming - Valorar la modularidad de los nuevos standards de codificación de vídeo (especialmente MPEG-7) 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Celosías (definición y propiedades básicas) - Codificación de fuente avanzada (Trellis-Code Quantization) - Codificación de fuente distribuida - Codificación conjunta de fuente y canal - Distribución de señales multimedia (DVB, DVD, IPTV) - Servicios adicionales (no relacionados directamente con codificación de vídeo y audio) facilitados mediante los standards de codificación de vídeo modernos 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas TIC. - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	15	100%

Prácticas TIC	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	30%	100%

ASIGNATURA: Comunicaciones Digitales Avanzadas		
ECTS	5	
Carácter	Optativa - Obligatoria de especialidad Procesado de Señal para Comunicaciones	
Cuatrimestre	2	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	<p>CE1/TT1 Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.</p> <p>CE2/TT2 Capacidad para desarrollar sistemas de radiocomunicaciones: diseño de antenas, equipos y subsistemas, modelado de canales, cálculo de enlaces y planificación.</p> <p>CE3/TT3 Capacidad para implementar sistemas por cable, línea, satélite en entornos de comunicaciones fijas y móviles.</p>	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar transmisores, receptores y equipos de medida para sistemas de comunicaciones modernos - Manejar las herramientas matemáticas necesarias para modelar, simular y evaluar sistemas modernos de comunicaciones - Resolver problemas cuya solución no deriva de la aplicación de un procedimiento estandarizado - Comprender los principios básicos de los estándares de comunicaciones digitales modernos 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Codificación para protección contra errores - Sistemas multiportadora y generalizaciones - Sincronización en receptores digitales - Comunicaciones MIMO 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas TIC. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	15	100%
Prácticas TIC	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)

Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	30%	100%

MÓDULO: Formación Avanzada	
ECTS	15 ECTS (oferta: 60 ECTS)
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad
Cuatrimestre	3
Materias del módulo	<ul style="list-style-type: none"> • Radiocomunicación II • Telemática II • Electrónica II • Procesado de Señal para Comunicaciones II

MATERIA: Radiocomunicación II		
ECTS	15 ECTS	
Carácter	Optativo –Obligatorio de especialidad Radiocomunicación	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CG3: Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG7: Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.</p>	
Competencias específicas	<p>CE18/RAD1 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos espaciales aplicando estándares de Ingeniería de Sistemas Espaciales, con conocimiento de los procesos de operación de un satélite.</p> <p>CE19/RAD2 Conocimiento de diseño teórico, implementación práctica y medida experimental de los sistemas de banda ancha para aplicaciones actuales.</p> <p>CE20/RAD3 Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de una red de radio móvil o inalámbrica, así como de verificar su calidad de servicio.</p>	
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Satélites • Sistemas Radio en Banda Ancha • Comunicaciones Móviles e Inalámbricas 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	71	100%
Seminarios y eventos	19	100%
Trabajo autónomo del alumno	285	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	20%	73%
Pruebas prácticas	17%	33%

Participación en actividades (presenciales y/o no)	7%	27%
Trabajos y actividades	7%	27%

ASIGNATURA: Satélites		
ECTS	5	
Carácter	Optativo – Obligatoria de especialidad Radiocomunicación	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés.	
Competencias básicas y generales	CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CG3: Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares. CG7: Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.	
Competencias específicas	CE18/RAD1 Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos espaciales aplicando estándares de Ingeniería de Sistemas Espaciales, con conocimiento de los procesos de operación de un satélite.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer y aplicar los estándares de gestión de proyectos espaciales ECSS. • Conocer las bases de la ingeniería de sistemas aplicadas a proyectos espaciales • Conocer el ciclo de vida de un proyecto espacial. • Conocer los documentos fundamentales de cada una de las fases del ciclo de vida de un proyecto. • Saber realizar los principales estudios de ingeniería para una misión espacial. • Conocer los diferentes sistemas y subsistemas de un proyecto espacial. • Conocer la metodología aplicable a los procesos de ensamblaje, integración y validación. • Conocer las nociones básicas de la operación de un satélite. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Estándares de proyectos espaciales: INCOSE, NASA, ECSS. • Descripción de la fase de vida de un proyecto: documentación y revisiones. • Descripción de los segmentos de un proyecto espacial: segmento espacio, segmento terreno, segmento usuario y lanzadores. • Descripción de los principales subsistemas de los principales segmentos de un proyecto espacial. • Metodología de calidad y AIV en proyectos vía satélite. • Operaciones de un satélite. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	20	100%
Seminarios y eventos	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)

Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	20%	80%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	20%	80%
Trabajos y actividades	20%	80%

ASIGNATURA: Sistemas Radio en Banda Ancha		
ECTS	5	
Carácter	Optativo – Obligatoria de especialidad Radiocomunicación	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés.	
Competencias básicas y generales		
Competencias específicas	CE19/RAD2 Capacidad de diseño teórico, implementación práctica y medida experimental de los sistemas de banda ancha para aplicaciones actuales.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Conocimiento teórico y experimental de los sistemas de banda ancha. • Conocimiento de diseño de sistemas pasivos y activos de banda ancha para aplicaciones actuales. • Conocimiento de los fundamentos de generación y recepción de señales de banda ancha. • Conocimiento de los fundamentos de medida experimental de señales de banda ancha. 	
Contenidos	<p>Caracterización teórica del canal radio: funciones y parámetros teóricos del canal radio de banda ancha.</p> <p>Caracterización experimental del canal radio de banda ancha: sistemas de medida en el dominio temporal y de frecuencia. Procesado de resultados de medida.</p> <p>Diseño de sistemas de banda ancha: generación y recepción de señales de banda ancha.</p> <p>Diseño de elementos pasivos de banda ancha: antenas y filtros.</p> <p>Analysis of frequency dispersive dependence and its effect on wideband systems: precursor fields.</p> <p>Wideband systems applications:</p> <ul style="list-style-type: none"> Ultra Wide Band radar technologies: UWB pulsed radar, noise waveform, random binary codes, spread spectrum. UWB wireless communications systems: LTE, 4G/5G, WiMedia. UWB based systems for positioning and location applications. UWB systems for medical radar imaging. Emerging applications for UWB technology. <p>Prácticas de laboratorio:</p> <ul style="list-style-type: none"> Procesado de medidas experimentales para estimación de los parámetros del canal de radio de banda ancha. Diseño teórico de un sistema de banda ancha por el método de correlación deslizante. Theoretical estimation of the frequency dispersive dependence on a wideband system for medical radar imaging application. (English) Medida experimental con un radar de banda ancha: análisis de diseño y procesado de resultados. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	25	100%
Seminarios y eventos	5	100%

Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	30%	100%
Pruebas prácticas	0%	40%

ASIGNATURA: Comunicaciones Móviles e Inalámbricas		
ECTS	5	
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Radiocomunicación	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales		
Competencias específicas	CE20/RAD3 Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de una red de radio móvil o inalámbrica, así como de verificar su calidad de servicio.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Selección de la tecnología radio más adecuada a cada aplicación concreta. - Capacidad de dimensionamiento y planificación de sistemas móviles e inalámbricos - Conocer las arquitecturas de referencia de los sistemas celulares 2G, 3G y 4G y de los sistemas y estándares de corto alcance: WLAN, WPAN y otros. - Capacidad para calcular la cobertura y capacidad de un emplazamiento de comunicaciones móviles y estimar su radio celular - Capacidad para realizar el plan de despliegue de redes móviles. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Perspectiva general de los sistemas radio móvil, celular, WLAN, WPAN, y otros sistemas inalámbricos. - Dimensionado y calidad de servicio en sistemas radio móvil e inalámbrica - Estudio de los estándares de sistemas celulares actuales. - Estudio de los estándares de sistemas inalámbricos actuales. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	26	100%
Seminarios y eventos	4	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	10%	40%
Pruebas prácticas	50%	60%

MATERIA: Telemática II	
ECTS	15 ECTS
Carácter	Optativo –Obligatorio de especialidad Telemática
Cuatrimestre	3
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>
Competencias específicas	<p>CE24/TE1 Capacidad para comprender los fundamentos de los sistemas distribuidos y los paradigmas de la computación distribuida, y su aplicación en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas en escenarios de computación grid, ubicua y en la nube.</p> <p>CE25/TE2 Capacidad para gestionar la adquisición, estructuración, análisis y visualización de datos, extrayendo la información y conocimiento subyacente, valorando de forma crítica los resultados, y aplicándolo a la innovación y toma de decisiones estratégicas en distintos ámbitos.</p> <p>CE26/TE3 Capacidad para comprender y saber explotar los procesos de formación y difusión de información en las redes sociales, aplicándolos a la mejora de Internet.</p> <p>CE27/TE4 Capacidad para diseñar y gestionar sistemas distribuidos basados en el aprendizaje y en incentivos.</p>
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Computación Distribuida • Análisis de Datos • Redes Sociales y Económicas
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas TIC • Trabajos y/o proyectos • Seminarios y eventos

	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas de laboratorio • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	44	100%
Prácticas TIC	12	100%
Trabajos y/o proyectos	11	100%
Seminarios y Eventos	15	100%
Prácticas de laboratorio.	8	100%
Trabajo autónomo del alumno	285	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Computación Distribuida	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Telemática
Cuatrimestre	3
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés (mínimo 20%)
Competencias básicas y generales	<p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>
Competencias específicas	CE24/TE1 Capacidad para comprender los fundamentos de los sistemas distribuidos y los paradigmas de la computación distribuida, y su aplicación en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas en escenarios de computación grid, ubicua y en la nube.
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Comprender las bases funcionales de los sistemas distribuidos. • Adquirir habilidades en el diseño, desarrollo y gestión de sistemas distribuidos. • Conocer los distintos conceptos relacionados con la computación distribuida: clustering, grids, computación en la nube y computación ubicua. • Adquirir habilidades para la aplicación de sistemas inteligentes en la computación distribuida. • Aprender a distribuir la ejecución de tareas para la resolución de problemas y optimización mediante computación evolutiva y paralela.
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamento <ul style="list-style-type: none"> • Quórum/consenso distribuido • Replicación y consistencia • Recuperación y tolerancia a fallos • Transacciones distribuidas 2. Clustering de nodos <ul style="list-style-type: none"> • Beneficios de la tecnología clúster • Clasificación de los clústeres • Componentes de un clúster: Nodos, Almacenamiento, Sistema operativo 3. Computación Grid <ul style="list-style-type: none"> • Modelo Grid: servidor y usuario • Robo de ciclos • Grid vs. Computación ubicua. 4. Computación en la nube <ul style="list-style-type: none"> • Cloud vs. Clusters vs. Grids • Capas: IaaS, PaaS, SaaS. • Tipos de arquitecturas: infraestructuras y plataformas 5. Inteligencia artificial distribuida <ul style="list-style-type: none"> • Agentes inteligentes y sistemas multiagente • Teoría de Juegos aplicada a sistemas multiagente: coordinación, competición, negociación, subastas, comercio electrónico • Sistemas distribuidos complejos y auto-organizados

	6. Computación paralela y evolutiva <ul style="list-style-type: none"> • Computación distribuida y paralelización • Algoritmos y programación evolutiva: genética, memética, evolución diferencial, inteligencia de enjambre. • Optimización mediante técnicas evolutivas y paralelización. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas TIC • Trabajos y/o proyectos • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	14	100%
Prácticas TIC	12	100%
Trabajos y/o Proyectos	4	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Análisis de Datos	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Telemática
Cuatrimestre	3º
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p>
Competencias específicas	CE25/TE2 Capacidad para gestionar la adquisición, estructuración, análisis y visualización de datos, extrayendo la información y conocimiento subyacente, valorando de forma crítica los resultados, y aplicándolo a la innovación y toma de decisiones estratégicas en distintos ámbitos.
Resultados de aprendizaje	<p>Esta materia proporciona al alumno los conocimientos fundamentales (tanto teóricos como prácticos) para la extracción de conocimiento a partir de fuentes de datos estructuradas y no estructuradas para la asistencia a la toma de decisiones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conocer las distintas fases del proceso de extracción de conocimiento y las áreas de aplicación de la minería de datos. • Conocer la importancia de la preparación de los datos y saber aplicar las principales técnicas de pre-procesado. • Conocer las principales técnicas de la minería de datos así como los supuestos necesarios para su aplicación a un escenario concreto. • Conocer y saber aplicar las distintas formas de evaluación de los resultados obtenidos en el proceso de minería de datos. • Conocer y saber utilizar herramientas software estadísticas y de soporte a los procesos de minería de datos online y offline. • Ser capaz de planificar, desarrollar y evaluar un proceso de análisis de datos.
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis estadístico de datos <ul style="list-style-type: none"> • Correlación y causación • Regresiones • Intervalos de confianza y error. Test de hipótesis 2. Minería de datos <ul style="list-style-type: none"> • Limpieza, Integración, Reducción y transformación de datos. • Clasificación y Clustering. • Extracción de patrones de frecuencia 3. Análisis computacional de datos <ul style="list-style-type: none"> • Modelos de datos. Flujo de cómputo • Análisis de Datos a Gran Escala • Fusión de datos. <i>Map/reduce</i> • Procesado, Visualización de datos y Resultados. 4. Escenarios de aplicación

Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Trabajos y/o proyectos • Prácticas de laboratorio • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	20	100%
Trabajos y/o proyectos	2	100%
Prácticas de Laboratorio.	8	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Redes sociales y económicas	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Optativo – Obligatorio de especialidad Telemática
Cuatrimestre	3º
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CB3 Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>
Competencias específicas	<p>CE26/TE3 Capacidad para comprender y saber explotar los procesos de formación y difusión de información en las redes sociales, aplicándolos a la mejora de Internet.</p> <p>CE27/TE4 Capacidad para diseñar y gestionar sistemas distribuidos basados en el aprendizaje y en incentivos.</p>
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Entender los fenómenos estáticos y dinámicos que explican la estructura de las redes sociales • Saber analizar los mecanismos de formación de redes en términos estratégicos • Saber modelar y aplicar a datos reales los procesos de difusión de información en redes sociales • Saber utilizar la dinámica de aprendizaje en redes para caracterizar fenómenos • Saber cómo aplicar los procedimientos de análisis estructural y dinámico de las redes para analizar sistemas complejos en los ámbitos tecnológico, biológico, económico y social.
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Modelos básicos <ol style="list-style-type: none"> a. Evidencia empírica b. Redes aleatorias c. Parámetros descriptivos, centralidad e importancia d. Leyes de escalado 2. Formación de redes <ol style="list-style-type: none"> a. Modelos aleatorios: formación estática b. Modelos aleatorios: formación dinámica c. Formación estratégica: estabilidad, eficiencia e incentivos 3. Difusión y aprendizaje en redes sociales <ol style="list-style-type: none"> a. Difusión simple SIR, SIS y otros b. Aprendizaje y refuerzo en redes c. Juegos en redes: complementos y sustitutos estratégicos 4. Aplicaciones <ol style="list-style-type: none"> a. Sistemas de recomendaciones/puntuaciones b. Viralidad c. Orígenes de rumores d. <i>Trending topics</i> e. Meritocracia. Identificación de expertos y líderes

Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Seminarios y eventos • Trabajos y/o proyectos • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	10	100%
Seminarios y Eventos	15	100%
Trabajos y/o proyectos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%

MATERIA: Electrónica II		
ECTS	15 ECTS	
Carácter	Optativa – Obligatoria de especialidad Electrónica	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego, inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG3 Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG7 Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	<p>CE28/SE1 Capacidad de integración de tecnologías de conversión fotovoltaica para alimentación de sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación.</p> <p>CE29/SE2 Capacidad para construir un sistema de medida de una variable física desde el transductor hasta la interfaz de usuario, incluyendo conocimientos de metodología, de topologías básicas de acondicionamiento de señal y de software de instrumentación.</p> <p>CE30/SE3 Capacidad de planificación, evaluación y toma de decisiones en entornos nuevos relativos al empaquetado de redes, servicios y aplicaciones en el ámbito electromagnético, con conocimientos sobre fiabilidad y cálculo del ciclo de vida</p>	
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica de Potencia en Fotovoltaica • Acondicionadores de Señal • Implementación y Explotación de Equipos Electrónicos 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio. - Trabajos y/o proyectos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	58	100%
Prácticas de laboratorio	25	100%

Trabajos y/o proyectos	7	100%
Trabajo autónomo del alumno	285	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas (de preguntas cortas y/o tipo test)	22%	67%
Pruebas de desarrollo	8%	27%
Pruebas prácticas	7%	37%
Trabajos y actividades	13%	30%
Participación en actividades	7%	30%

ASIGNATURA: Electrónica de Potencia en Fotovoltaica		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativa – Obligatoria de especialidad Electrónica	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	CE28/SE1 Capacidad de integración de tecnologías de conversión fotovoltaica para alimentación de sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento de las tecnologías de conversión de potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos. - Conocimiento de las técnicas de control de convertidores electrónicos de potencia utilizadas en sistemas fotovoltaicos. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Características de los sistemas fotovoltaicos. - Topologías de conversión electrónica de potencia en sistemas fotovoltaicos. - Sistemas fotovoltaicos autónomos y conectados a red. - Control de convertidores electrónicos de potencia en sistemas fotovoltaicos. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	20	100%
Prácticas de laboratorio	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas	25%	80%
Pruebas de desarrollo	25%	80%
Pruebas prácticas	10%	50%
Participación en actividades	10%	50%

ASIGNATURA: Acondicionadores de Señal		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativa – Obligatoria de especialidad Electrónica	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación. CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines. CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.	
Competencias específicas	CE29/SE2 Capacidad para construir un sistema de medida de una variable física desde el transductor hasta la interfaz de usuario, incluyendo conocimientos de metodología, de topologías básicas de acondicionamiento de señal y de software de instrumentación.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Evaluar las incertidumbres en los procesos de medida de acuerdo a la normativa. - Modelar y simular un sistema electrónico analógico mediante el lenguaje de descripción hardware SPICE. - Manejar y programar equipos de adquisición de datos. - Desarrollar circuitos electrónicos complejos para acondicionamiento de sensores. - Analizar y diseñar circuitos de interfaz entre los sensores y los procesadores digitales. - Desarrollar sistemas electrónicos de instrumentación. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Características de funcionamiento y operativas de los sensores. Evaluación de incertidumbres de medida. - Amplificadores especiales para el acondicionamiento de sensores. Circuitos convertidores de formato. - Interfaces entre sensores todo-nada y procesadores digitales. - Filtros para acondicionamiento de sensores. - Puentes de medida pasivos y activos. - Circuitos acondicionadores para sensores inductivos. - Circuitos acondicionadores para sensores capacitivos. - Circuitos acondicionadores para sensores generadores. - Circuitos acondicionadores para sensores de ultrasonidos. - Circuitos acondicionadores para sensores optoelectrónicos. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	15	100%
Prácticas de laboratorio	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	30%	80%
Pruebas prácticas	10%	60%
Trabajos y actividades	10%	40%

ASIGNATURA: Implementación y Explotación de Equipos Electrónicos		
ECTS	5	
Carácter	Optativa – Obligatoria de especialidad Electrónica	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	CG7	Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de procesos de fabricación de equipos electrónicos y de telecomunicaciones, con garantía de la seguridad para las personas y bienes, la calidad final de los productos y su homologación.
	CG3	Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares.
Competencias específicas	CE30/SE3	Capacidad de planificación, evaluación y toma de decisiones en entornos nuevos relativos al empaquetado de redes, servicios y aplicaciones en el ámbito electromagnético, con conocimientos sobre fiabilidad y cálculo del ciclo de vida
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> – Capacidad para hacer un análisis de compatibilidad electromagnética de un sistema electrónico según las normas que le son aplicables. – Capacidad para diseñar un equipo electrónico que cumpla especificaciones de mantenibilidad y disponibilidad. – Capacidad para especificar el nivel de stocks necesario para una determinada mantenibilidad del equipo. – Capacidad para determinar el coste del ciclo de vida de un producto. – Capacidad para implantar y gestionar la explotación de un equipo electrónico. – Capacidad para gestionar los activos de una organización, relacionados con la asignatura. – Capacidad para comprender el impacto de los riesgos, la fiabilidad humana y la gestión del conocimiento, en una organización. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> – Compatibilidad electromagnética. Precertificación y certificación. – Ensayos de vida – Mantenibilidad y disponibilidad de los equipos. La mantenibilidad y la gestión de los activos físicos – Coste del ciclo de vida – Gestión de la explotación (gestión de activos, gestión del conocimiento): Estándares y normas relacionados. Relación con las TIC's. – Fiabilidad humana: El error humano. Capital intelectual y su gestión. Gestión del conocimiento. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> – Sesión magistral. – Trabajos y/o proyectos – Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	23	100%
Trabajos y/o proyectos	7	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas (de tipo test o de preguntas cortas)	10%	40%

Trabajos y actividades	30%	50%
Participación en actividades	10%	40%

MATERIA: Procesado de Señal para Comunicaciones II		
ECTS	15 ECTS	
Carácter	Optativa –Obligatoria de especialidad Procesado de Señal para Comunicaciones	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	<p>CE21/PS1 Manejar las opciones de implementación de sistemas de procesado de señal para acelerar algoritmos computacionalmente complejos</p> <p>CE22/PS2 Capacidad para comprender el impacto de los requisitos de los servicios de telecomunicación sobre el diseño de los sistemas, con especial énfasis en las capas inferiores, manteniendo una visión global de las soluciones empleadas en modernos sistemas comerciales de comunicaciones.</p> <p>CE23/PS3 Capacidad para aplicar métodos estadísticos de procesado de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales</p>	
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Procesado de Señal en Tiempo Real • Sistemas Avanzados de Comunicaciones • Procesado Estadístico de la Señal 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos - Trabajos y/o proyectos. - Prácticas TIC - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	54	100%
Seminarios y eventos	10	100%
Trabajos y/o proyectos	20	100%
Prácticas TIC	6	100%
Trabajo autónomo del alumno	285	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%

Pruebas prácticas	50%	100%
-------------------	-----	------

ASIGNATURA: Procesado de Señal en Tiempo Real		
ECTS	5	
Carácter	Optativa - Obligatoria de especialidad Procesado de Señal para Comunicaciones	
Cuatrimestre	3º	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación. CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	
Competencias específicas	CE21/PS1 Conocer las opciones de implementación de sistemas de procesado de señal para acelerar algoritmos computacionalmente complejos	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Manejar las arquitecturas avanzadas para procesado de señal y video en tiempo real. • Aplicar técnicas avanzadas de programación de DSPs en aplicaciones de señal en tiempo real • Comprender los principios básicos de procesado de señal y video en tiempo real sobre tarjetas gráficas estándar (GPUs) y de propósito general (GPGPU) • Comprender y aplicar los principios de programación de aplicaciones en tiempo real sobre unidades de procesamiento gráfico, empleando interfaces de programación multiplataforma (OpenCL) 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Programación de DSPs en alto y bajo nivel • Principios de programación de GPUs • Tarjetas gráficas de propósito general (GPGUs) • Programación en OpenCL e integración en diferentes arquitecturas (DSPs, FPGAs, etc) 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Trabajos y/o proyectos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	10	100%
Trabajos y/o proyectos	20	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	70%	100%

ASIGNATURA: Sistemas avanzados de comunicaciones		
ECTS	5	
Carácter	Optativa - Obligatoria de especialidad Procesado de Señal para Comunicaciones	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	
Competencias específicas	CE22/PS2 Capacidad para comprender el impacto de los requisitos de los servicios de telecomunicación sobre el diseño de los sistemas, con especial énfasis en las capas inferiores, manteniendo una visión global de las soluciones empleadas en modernos sistemas comerciales de comunicaciones.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Comprender el impacto de los requisitos de los servicios de telecomunicación sobre el diseño de los sistemas, con especial énfasis en las capas inferiores. - Adquirir una visión global de las soluciones empleadas en modernos sistemas comerciales de comunicaciones 	
Contenidos	Comunicaciones fijas y móviles de última generación: capas inferiores y consideraciones de sistema en enlaces terrestres y por satélite	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral (presencial)	20	100%
Seminarios y eventos	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	40%	100%

ASIGNATURA: Procesado Estadístico de Señal		
ECTS	5	
Carácter	Optativa - Obligatoria de especialidad Procesado de Señal para Comunicaciones	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	CE23/PS3 Capacidad para aplicar métodos estadísticos de procesado de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Capacidad para aplicar técnicas estadísticas de estimación a sistemas de comunicaciones y audiovisuales - Capacidad para aplicar técnicas estadísticas de detección a sistemas de comunicaciones y audiovisuales - Capacidad para determinar e interpretar los límites fundamentales aplicables a problemas de estimación y detección - Capacidad para evaluar las prestaciones de las técnicas estadísticas de estimación y detección tanto analíticamente como mediante simulación de Monte Carlo. 	
Contenidos	<p>Parte 1: Estimación</p> <ul style="list-style-type: none"> - El problema de estimación estadística. Medidas de calidad: sesgo, varianza, MSE. Estimador insesgado de mínima varianza (MVUE). - Información de Fisher y cota de Cramer-Rao: casos escalar y vectorial. Fórmula de Slepian-Bangs. CRB asintótico para procesos gaussianos. Estadísticos suficientes: Teorema de Neyman-Fisher. - Estimadores BLUE y Máxima Verosimilitud. Definición, propiedades y ejemplos. - Método de Mínimos Cuadrados (LS): LS en modelos lineales; interpretación geométrica; LS con restricciones; LS en modelos no lineales. Ejemplos. <p>Parte 2: Detección</p> <ul style="list-style-type: none"> - El problema de la detección. Test de hipótesis: tipos. Medidas de calidad: falsos positivos y falsos negativos. Curvas ROC. - Teorema de Neyman-Pearson: cociente de verosimilitudes. - Detección bajo la filosofía bayesiana: probabilidad de error, función riesgo, detector óptimo. - Ejemplos: señales deterministas, señales aleatorias. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas TIC - Trabajos y/o proyectos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral (presencial)	24	100%

Prácticas TIC	6	100%
Trabajo autónomo del alumno	95	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	40%	100%

MÓDULO: Formación Complementaria	
ECTS	120 ECTS
Carácter	Optativo
Cuatrimestre	3
Materias del módulo	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa • Optativas

MATERIA: Empresa		
ECTS	15 ECTS	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego, inglés (en función de la propia empresa donde se realicen las prácticas)	
Competencias básicas y generales	<p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG8: Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG9: Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.</p> <p>CG10: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.</p> <p>CG12: Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p> <p>CG13: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.</p>	
Competencias específicas		
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Prácticas en Empresa I • Prácticas en Empresa II • Prácticas en Empresa III 	
Metodologías docentes	Estancia en empresa	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Estancia en empresa	375	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Evaluación de prácticas en empresa (memoria actividades)	50%	80%
Evaluación de prácticas en empresa (informe del tutor)	20%	50%

ASIGNATURA: Prácticas en Empresa I, II, y III		
ECTS	5 ECTS (cada una de las tres asignaturas)	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego, inglés (en función de la propia empresa donde se realicen las prácticas)	
Competencias básicas y generales	<p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG8: Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG9: Capacidad para comprender la responsabilidad ética y la deontología profesional de la actividad de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.</p> <p>CG10: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.</p> <p>CG12: Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p> <p>CG13: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero de Telecomunicación.</p>	
Competencias específicas		
Resultados de aprendizaje	Experiencia en el desempeño de la profesión de Ingeniero/a de Telecomunicación y de sus funciones más habituales en un entorno real de empresa	
Contenidos	El alumno realizará una estancia en la empresa desarrollando funciones propias de un/a Ingeniero/a de Telecomunicación.	
Metodologías docentes	Estancia en empresa	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Estancia en empresa	125	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Evaluación de prácticas en empresa (memoria actividades)	50%	80%
Evaluación de prácticas en empresa (informe del tutor)	20%	50%

MATERIA: Optativas	
ECTS	105
Carácter	Optativo
Cuatrimestre	3
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego, inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG10 Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.</p> <p>CG11 Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG12 Habilidad para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>
Competencias específicas	<p>CE31/OP1 Capacidad para aplicar y diseñar algoritmos de resolución numérica de problemas relacionados con el álgebra lineal.</p> <p>CE32/OP2 Capacidad para aplicar distintos métodos numéricos, su programación y/o utilización para obtener soluciones aproximadas de los modelos matemáticos de problemas reales.</p> <p>CE33/OP3 Capacidad para aplicar algoritmos de optimización numérica en problemas relacionados con la industria de las telecomunicaciones.</p> <p>CE34/OP4 Conocimiento de las herramientas matemáticas utilizadas en criptografía de clave pública y del formalismo matemático del procesado cuántico de la información, con capacidad para aplicar, diseñar y evaluar protocolos criptográficos</p> <p>CE35:OP5 Manejar diversos métodos de creación de modelos numéricos a partir de ejemplos y saber aplicar estos conceptos para solución de problemas reales.</p>

	<p>CE36/OP6 Manejar las diferentes tecnologías en los sistemas de interacción hombre-máquina y saber analizar el mercado para la búsqueda de soluciones de aplicaciones concretas.</p> <p>CE37/OP7: Capacidad para modelar, operar, administrar, y afrontar el ciclo completo y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, seguridad, escalado y mantenimiento, gestionando y asegurando la calidad en el proceso de desarrollo.</p> <p>CE38/OP8: Capacidad para diseñar, fabricar (en tecnología híbrida) y caracterizar los componentes analógicos de transceptores de comunicaciones en las bandas de microondas y ondas milimétricas.</p> <p>CE39/OP9: Capacidad de entender los principios de funcionamiento de los sistemas de radar, sus prestaciones y limitaciones.</p> <p>CE40/OP10: Capacidad para entender los principios de funcionamiento de los sistemas de radionavegación y evaluar sus prestaciones y sus limitaciones.</p> <p>CE41/OP11: Capacidad para diseñar redes de comunicaciones ópticas de acceso y de transporte dado un objetivo de diseño y un conjunto de restricciones</p> <p>CE42/OP12: Capacidad para desarrollar sistemas hardware orientados a la adquisición, almacenamiento y procesamiento de señales de información, con componentes basados en dispositivos lógicos programables.</p> <p>CE43/OP13: Capacidad para caracterizar sensores inteligentes y sus arquitecturas específicas de red.</p> <p>CE44/OP14: Capacidad para proyectar, desarrollar y construir el prototipo de un equipo electrónico.</p> <p>CE45/OP15: Capacidad para comprender, diseñar, configurar, gestionar, mantener, diagnosticar, solucionar problemas e implantar políticas de seguridad en una red corporativa (equipos, protocolos y servicios).</p> <p>CE46/OP16: Capacidad para comprender el desarrollo actual de los servicios móviles y ubicuos, así como la evolución del mercado.</p> <p>CE47/OP17:- Capacidad para diseñar, crear, integrar fuentes de contexto, y trabajar en grupo en el desarrollo de una aplicación móvil.</p> <p>CE48/OP18: Capacidad para aprender a buscar y filtrar recursos en la Web de forma eficiente, a usar distintas herramientas de trabajo colaborativo y para producir contenidos en la Web Social, para comunicarse con otras personas con el objetivo de crear conocimiento conjunto, y poder crear una red personal de aprendizaje adecuada al perfil.</p> <p>CE49/OP19 Capacidad para saber aplicar los fundamentos teóricos de la teoría de la información al diseño de técnicas, procedimientos y sistemas de comunicaciones avanzados, en particular en la decodificación; y para saber calcular los límites fundamentales de transmisión en cualquier sistema de comunicaciones.</p> <p>CE50/OP20 Capacidad para desplegar y administrar servidores software encargados de la lógica de aplicación de un servicio web, para diseñar y gestionar bases de datos no relacionales, y comprender la división funcional de una aplicación web actual entre la parte del cliente y la parte propia del servidor.</p> <p>CE51/OP21 Capacidad de modelar y simular escenarios complejos de comunicaciones, y para la planificación estratégica de redes y servicios de telecomunicaciones futuros.</p> <p>CE52/OP22 Poseer y comprender conocimientos básicos para el desarrollo y/o aplicación de sensores basados en transductores piezoeléctricos en entornos multidisciplinarios.</p>
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> • Álgebra Lineal Numérica en Ingeniería de Telecomunicación • Optimización Numérica en Telecomunicaciones • Métodos Matemáticos y Simulación Numérica • Técnicas Criptográficas de Protección de Datos • Machine Learning • Administración de Redes y Sistemas

	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnologías para el Desarrollo Web • Desarrollo de Aplicaciones Móviles • Aprendizaje en Red y Trabajo Colaborativo • Network Information Theory • Human-Computer Interaction • Radionavegación • Redes Ópticas • Radar • Microwave and Millimeter Wave Circuit Design and CAD • Seguridad Multimedia • Sensores Inteligentes • Laboratorio de Electrónica Digital para Comunicaciones • Laboratorio de Equipos Electrónicos • Transductores Piezoeléctricos y Aplicaciones • Seminario de Telecomunicación 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos. - Prácticas de laboratorio. - Prácticas TIC - Trabajos y/o proyectos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	261	100%
Seminarios y eventos	45	100%
Prácticas de laboratorio	81	100%
Prácticas TIC	93	100%
Trabajos y/o proyectos	45	100%
Trabajo autónomo del alumno	2100	0%
Sistemas de evaluación		
Las ponderaciones de los sistemas de evaluación variarán para cada alumno en función del paquete de tres asignaturas optativas que elija, por lo que se indican los valores genéricos entre evaluación continua y examen final		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas prácticas	24%	79%
Pruebas de desarrollo	0%	67%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de pregunta corta)	3%	36%
Trabajos y actividades	7%	25%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	1%	17%
Pruebas orales	0%	4%

ASIGNATURA: Álgebra Lineal Numérica en Ingeniería de Telecomunicación		
ECTS	5	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés	
Competencias básicas y generales	CG4: Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	
Competencias específicas	CE31/OP1 Capacidad para aplicar y diseñar algoritmos de resolución numérica de problemas relacionados con el álgebra lineal.	
Resultados de aprendizaje	Comprensión de los aspectos básicos de las técnicas de resolución numérica de problemas de Álgebra lineal con énfasis en aquellos problemas que surgen en la ingeniería de las telecomunicaciones. Capacidad de elegir el método mejor adaptado a las características del problema que se trata de resolver.	
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Métodos directos de resolución de sistemas de ecuaciones lineales. 2. Factorización triangular. 3. Condicionamiento y análisis de errores. 4. Métodos iterativos. Convergencia y métodos de aceleración. 5. Valores propios, valores singulares, matriz pseudoinversa. 6. Ortogonalización y mínimos cuadrados. 7. Funciones de matrices. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral - Seminarios y eventos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	20	100%
Seminarios y eventos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas prácticas	50%	100%
Pruebas objetivas	0%	50%

ASIGNATURA: Modelos Matemáticos y Simulación Numérica		
ECTS	5	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CG4: Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG12: Habilidad para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>	
Competencias específicas	CE32/OP2: Capacidad para aplicar distintos métodos numéricos, su programación y/o utilización para obtener soluciones aproximadas de los modelos matemáticos de problemas reales.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> Comprender los aspectos básicos de algunos modelos matemáticos y su resolución numérica Saber aplicar métodos numéricos necesarios para la resolución efectiva de algunos modelos. 	
Contenidos	Se trata de una asignatura con metodología de proyectos en la que se plantearán modelos matemáticos de problemas concretos y se resolverán dotando al alumno de los contenidos necesarios en cada caso (resolución de sistemas lineales/no lineales, cálculo de autovalores, elementos finitos, diferencias finitas, etc.). Cada curso se ofertarán 2-3 proyectos.	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> Sesión magistral Prácticas de laboratorio Seminarios y eventos Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	8	100%
Prácticas de laboratorio	9	100%
Seminarios y eventos	8	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas prácticas	50%	100%
Trabajos y actividades	0%	50%

ASIGNATURA: Optimización Numérica en Telecomunicaciones		
ECTS	5	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés	
Competencias básicas y generales	CG4: Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	
Competencias específicas	CE33/OP3: Capacidad para aplicar algoritmos de optimización numérica en problemas relacionados con la industria de las telecomunicaciones.	
Resultados de aprendizaje	Comprender los aspectos básicos de las técnicas de resolución numérica de problemas de Optimización con énfasis en aquellos problemas que surgen en la ingeniería de las telecomunicaciones. Plantear en términos de problemas de optimización algunos problemas que aparecen en el ámbito de la ingeniería y la industria. Saber aplicar los distintos métodos numéricos y elegir el método mejor adaptado a las características del problema que se trata de resolver.	
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción. 2. Fundamentos matemáticos. 3. Optimización multivariable sin restricciones: Métodos de búsqueda directos e indirectos. 4. Optimización multivariable con restricciones: Programación lineal, programación cuadrática y programación no lineal en telecomunicaciones. 5. Optimización global. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral - Seminarios y eventos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral (presencial)	20	100%
Seminarios y eventos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas prácticas	50%	100%
Pruebas objetivas	0%	50%

ASIGNATURA: Técnicas criptográficas de protección de datos		
ECTS	5	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés	
Competencias básicas y generales	CG4: Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.	
Competencias específicas	CE34/OP4 Capacidad para aplicar las herramientas matemáticas utilizadas en criptografía de clave pública y el formalismo matemático del procesado cuántico de la información, con capacidad para aplicar, diseñar y evaluar protocolos criptográficos	
Resultados de aprendizaje	Comprender los aspectos básicos de las técnicas criptográficas de protección de datos centrandó la atención tanto en la criptografía de clave pública como privada, así como en los últimos desarrollos de la criptografía cuántica.	
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Criptografía de clave privada. Código de Vernam, criptosistemas AES, y Wegman-Carter 2. Criptografía de clave pública. Criptosistemas RSA y El Gamal. Criptosistemas basados en curvas elípticas. 3. Criptografía cuántica. Introducción al formalismo matemático de la mecánica cuántica y la óptica cuántica. Protocolos cuánticos de distribución de clave. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral - Seminarios y eventos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	20	100%
Seminarios y eventos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas prácticas	50%	100%
Pruebas objetivas	0%	50%

ASIGNATURA: Machine Learning		
ECTS	5	
Carácter	Optativa	
Cuatrimestre	3º	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	CE35:OP5 Manejar diversos métodos de creación de modelos numéricos a partir de ejemplos y saber aplicar estos conceptos para solución de problemas de aprendizaje reales.	
Resultados de aprendizaje	En este curso se habrán aprendido las bases teóricas que sustentan los principales modelos de aprendizaje máquina. Se habrán adquirido competencias de manejo de técnicas de aprendizaje, tanto de modelos estadísticos como conexionistas y se habrá comprobado su utilidad en problemas prácticos de procesamiento de señal y datos en general. El alumno sepa capaz de enfrentarse a un problema del que dispone de datos susceptibles de ser categorizados según información implícita o explícita a los mismos y del que debe extraer información útil para su resolución en una aplicación práctica.	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Aprendizaje supervisado y no supervisado • Modelos estadísticos • Modelos conexionistas • Máquinas de Soporte Vectorial • Boosting Adaptativo • Aplicaciones: <ul style="list-style-type: none"> • Receptores de comunicaciones • Separación de fuentes acústicas • Indexación y búsqueda en bases de datos multimedia • Minería de datos 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Trabajos y/o proyectos - Prácticas TIC - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral (presencial)	10	100%
Trabajos y/o proyectos	5	100%
Prácticas TIC	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)

Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	20%	80%
Pruebas objetivas (tipo test y/o preguntas cortas)	0%	30%

ASIGNATURA: Human-Computer Interaction		
ECTS	5	
Carácter	Optativa	
Cuatrimestre	3º	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines. CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.	
Competencias específicas	CE36/OP6 Manejar las diferentes tecnologías en los sistemas de interacción hombre-máquina y saber analizar el mercado para la búsqueda de soluciones de aplicaciones concretas.	
Resultados de aprendizaje	El alumno habrá aprendido los distintos modelos de interacción existentes y venideros entre personas y computadores en sus diversas presentaciones. Habrá aprendido y practicado con los modelos computacionales que estudian analizan e imitan la interacción más natural en la comunicación humana, los basados en voz, expresiones y gestos. Habrá trabajado con sistemas HCI específicos y aprendido a hacer mejoras y/o adaptaciones para aplicaciones concretas.	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Tipología de sistemas de interacción hombre-máquina • Reconocimiento y Síntesis de Voz. Traducción. • Reconocimiento facial y de gestos • Reconocimiento audiovisual • HCI en dispositivos móviles • Computación afectiva 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Trabajos y/o proyectos. - Prácticas TIC. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	10	100%
Trabajos y/o proyectos	5	100%
Prácticas TIC	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	20%	80%
Pruebas objetivas (tipo test y/o preguntas cortas)	0%	30%

ASIGNATURA: Seguridad Multimedia		
ECTS	5	
Carácter	Optativa	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	CE37/OP7: Capacidad para modelar, operar, administrar, y afrontar el ciclo completo y empaquetamiento de redes, servicios y aplicaciones considerando la calidad de servicio, los costes directos y de operación, el plan de implantación, supervisión, seguridad, escalado y mantenimiento, gestionando y asegurando la calidad en el proceso de desarrollo.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Manejar los esquemas de protección de la información más avanzados - Comprender las capacidades y limitaciones de los distintos métodos - Manejar el uso de los diferentes algoritmos en los distintos entornos de comunicaciones multimedia que se pueden plantear actualmente - Comprender material técnico de forma autónoma 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la criptografía. Aplicación a sistemas multimedia. - Sistemas de acceso condicional. - Compartición de secretos: criptografía visual. - Conceptos básicos de ocultación de datos, marcado de agua y esteganografía - Métodos de Marcado - Procesado Forense de Imágenes. - Procesado de señal en el dominio cifrado. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas TIC - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	15	100%
Prácticas TIC	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	40%	100%

ASIGNATURA: Microwave and Millimeter Wave Circuit Design and CAD		
ECTS	5	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	CE38/OP8: Capacidad para diseñar, fabricar (en tecnología híbrida) y caracterizar los componentes analógicos de transceptores de comunicaciones en las bandas de microondas y ondas milimétricas.	
Resultados de aprendizaje	<p>Aprender a diseñar circuitos activos avanzados (lineales y no lineales) analógicos para emisores y receptores de comunicaciones en las bandas de microondas y ondas milimétricas.</p> <p>Aprender a diseñar circuitos de alta frecuencia para la interfase optoelectrónica en sistemas de comunicaciones ópticas.</p> <p>Aprender las técnicas de fabricación de circuitos integrados híbridos y monolíticos para comunicaciones en las bandas de alta frecuencia. Aprender a aplicar una de estas técnicas en la fabricación de prototipos.</p> <p>Aprender a caracterizar experimentalmente y evaluar las prestaciones de circuitos de microondas para transceptores de comunicaciones.</p>	
Contenidos	<p>Diseño de amplificadores avanzados (PAs y LNAs), osciladores, multiplicadores, y mezcladores para emisores y receptores de comunicaciones en las bandas de microondas y de ondas milimétricas.</p> <p>Diseño de circuitos de alta frecuencia para la interfase optoelectrónica en sistemas de comunicaciones ópticas.</p> <p>Técnicas de fabricación de circuitos integrados híbridos y monolíticos para comunicaciones en las bandas de microondas y de ondas milimétricas.</p> <p>Técnicas y equipamiento de caracterización experimental de dispositivos y circuitos para microondas y ondas milimétricas.</p>	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas TIC - Prácticas de laboratorio - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	8	100%
Prácticas TIC	13	100%
Prácticas de laboratorio	4	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%

Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas tipo test y/o de preguntas cortas	10%	60%
Pruebas prácticas	40%	90%

ASIGNATURA: Radar		
ECTS	5	
Carácter	Optativa	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano, gallego e inglés	
Competencias básicas y generales	CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio. CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades. CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación. CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	
Competencias específicas	CE39/OP9: Capacidad de entender los principios de funcionamiento de los sistemas de radar, sus prestaciones y limitaciones.	
Resultados de aprendizaje	Comprensión de los principios de funcionamiento de los sistemas radar, topologías, y elementos constituyentes Conocimiento de las características de las señales radar y las técnicas de detección/seguimiento existentes. Capacidad para diseñar sistemas de detección radar activos y pasivos.	
Contenidos	Principios básicos y tipología de los sistemas radar. Elementos que componen los sistemas radar. Características de las señales radar Técnicas de detección radar Técnicas de seguimiento de blancos Alcance radar	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	14	100%
Seminarios y eventos	11	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	10%	20%
Pruebas prácticas	50%	70%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	20%	40%

ASIGNATURA: Radionavegación	
ECTS	5
Carácter	Optativa
Cuatrimestre	3
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego
Competencias básicas y generales	<p>CB2 Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG12 Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>
Competencias específicas	CE40/OP10: Capacidad para entender los principios de funcionamiento de los sistemas de radionavegación y evaluar sus prestaciones y sus limitaciones.
Resultados de aprendizaje	Conocer los principios de funcionamiento de los sistemas de radionavegación, sus prestaciones y limitaciones.
Contenidos	<p>Los comienzos de la navegación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Navegación astronómica • Navegación inercial • Cartas de navegación <p>Radiogoniometría</p> <ul style="list-style-type: none"> • Definición y aplicaciones • Introducción histórica • Radiogoniometría clásica • Radiogoniometría de alta frecuencia • Detección con ruido <p>Radiofaros</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radio Lorenz • CONSOL • VOR • DME <p>Sistemas Hiperbólicos</p> <ul style="list-style-type: none"> • DECCA • LORAN • OMEGA <p>Sistemas satelitales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transit • GPS • Glonast • Galileo <p>Localización en redes móviles e inalámbricas</p> <ul style="list-style-type: none"> • GSM • Redes de datos <p>Sistemas de aterrizaje</p> <ul style="list-style-type: none"> • ILS • MLS <p>Otros sistemas de localización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Radiobalizas • Detección en avalanchas • Sistema anticollisiones ACAS • Etiquetas RF

	• Detección con tecnología UWB	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	15	100%
Prácticas de laboratorio	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Pruebas prácticas	50%	70%

ASIGNATURA: Redes Ópticas		
ECTS	5	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego (máximo 80%) e Inglés(mínimo 20%)	
Competencias básicas y generales	CG1 Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación. CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines. CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.	
Competencias específicas	CE41/OP11: Capacidad para diseñar redes de comunicaciones ópticas de acceso y de transporte dado un objetivo de diseño y un conjunto de restricciones.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocimiento funcional de dispositivos fotónicos avanzados para redes ópticas: filtros ópticos, OADMS, conmutadores ópticos, OXCS y conversores de longitud de onda. - Aprender a diseñar, gestionar y operar redes ópticas metropolitanas, y de larga distancia tanto terrestres como submarinas. - Conocimientos avanzados sobre la aplicación de las redes ópticas a los segmentos de la red de acceso. 	
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introducción a las redes ópticas. 2. Capas cliente de una red óptica. 3. Componentes avanzados para redes ópticas. 4. Diseño de redes ópticas. 5. Control y gestión de redes ópticas. 6. Redes de acceso. 7. Redes ópticas metropolitanas. 8. Redes ópticas de larga distancia. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y eventos. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	22	100%
Seminarios y eventos	3	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	10%	30%
Trabajos y actividades	10%	40%

ASIGNATURA: Laboratorio de Electrónica Digital para Comunicaciones		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p>	
Competencias específicas	CE42/OP12: Capacidad para desarrollar sistemas hardware orientados a la adquisición, almacenamiento y procesado de señales de información, con componentes basados en dispositivos lógicos programables.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar sistemas de procesado de señal basados en dispositivos programables. - Conocer las diferentes soluciones hardware para la implementación de funciones de procesado de señal. - Conocer los fundamentos de los sistemas de procesado en tiempo real y los requisitos de diseño. - Conocer las diferentes técnicas de sincronización de señales y tareas, así como las alternativas de diseño serie – paralelo. - Diseñar componentes de comunicaciones. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Implementación hardware de sistemas de procesado de señal. - Procesado en tiempo real. - Técnicas de sincronización y procesado en paralelo. - Sistemas multifrecuencia. - Circuitos específicos de procesado de señal. - Circuitos específicos para comunicaciones. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio. - Trabajos y/o proyectos. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	10	100%
Prácticas de laboratorio	10	100%
Trabajos y/o proyectos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		

Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas	0%	40%
Pruebas prácticas	40%	90%
Trabajos y actividades	40%	90%
Participación en actividades	0%	30%

ASIGNATURA: Sensores Inteligentes		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativa	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	CE43/OP13: Capacidad para caracterizar sensores inteligentes y sus arquitecturas específicas de red.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer las diferentes estructuras de los sensores inteligentes. - Conocer las topologías y arquitecturas de las redes de sensores. - Saber analizar y diseñar sistemas de sensores eficientes en consumo. - Conocer herramientas software y plataformas hardware para el diseño de sistemas de sensores. - Diseñar aplicaciones basadas en fusión de datos de diferentes sensores. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Estructura y características de los sensores inteligentes. - Topologías inalámbricas y cableadas de los sistemas de sensores inteligentes. - Arquitecturas normalizadas de los sistemas de sensores inteligentes. - Fusión de datos de múltiples sensores. - Aplicaciones de los sensores inteligentes y plataformas de desarrollo. - Estrategias de eficiencia en consumo y captación de energía. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio - Trabajos y/o proyectos. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	15	100%
Prácticas de laboratorio	4	100%
Trabajos y/o proyectos	6	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		

Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	30%	60%
Pruebas prácticas	20%	60%
Trabajos y actividades	20%	60%

ASIGNATURA: Laboratorio de Equipos Electrónicos		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB4 Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5 Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	CE44/OP14: Capacidad para proyectar, desarrollar y construir el prototipo de un equipo electrónico.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Saber especificar el desarrollo de un equipo electrónico en todas sus fases. - Saber utilizar las herramientas de diseño asistido por computador para el desarrollo de equipos electrónicos. - Saber especificar la construcción del equipo electrónico. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Introducción a la ingeniería electrónica orientada al producto. - Definición de especificaciones y fases de desarrollo de un equipo electrónico. - Definición de la estructura de un equipo electrónico. - Integración de componentes para el desarrollo de un equipo electrónico. - Técnicas de prototipado de equipos electrónicos. - Diseño de pruebas para validación de prototipos electrónicos. - Realización de proyectos de desarrollo de equipos electrónicos. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Prácticas de laboratorio. - Trabajos y/o proyectos. - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	5	100%
Prácticas de laboratorio	10	100%
Trabajos y/o proyectos	10	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		

Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas objetivas	0%	40%
Pruebas prácticas	20%	90%
Trabajos y actividades	20%	90%
Participación en actividades	0%	30%

ASIGNATURA: Administración de redes y sistemas		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3º	
Lenguas en las que se imparte	Gallego, castellano, inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG8: Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	CE45/OP15: Capacidad para comprender, diseñar, configurar, gestionar, mantener, diagnosticar, solucionar problemas e implantar políticas de seguridad en una red corporativa (equipos, protocolos y servicios).	
Resultados de aprendizaje	El alumnado obtendrá los conocimientos prácticos para configurar, gestionar y administrar una red corporativa (típicamente de tamaño pequeño a mediano). Esto incluye tanto los elementos de red (equipos de usuario, switches, routers, servidores, etc), la configuración básica de protocolos (encaminamiento, enlace, redes virtuales, gestión), el establecimiento de políticas y mecanismos de seguridad y de gestión de usuarios, como la configuración de sistemas operativos de red y los servicios principales (web, correo, DNS, etc.)	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Diseño de redes corporativas • Configuración y gestión de equipos de red <ul style="list-style-type: none"> ◦ Sistema (arranque, sistema operativo, hardware, alarmas, etc.) ◦ Protocolos (encaminamiento, asignación de direcciones, redes virtuales, etc.) • Configuración y gestión de servidores <ul style="list-style-type: none"> ◦ Sistema operativo de red ◦ Aplicaciones y servicios de red (web, correo, DNS, servicios de directorio, servidor de archivos, túneles, acceso remoto, etc.) • Definición y establecimiento de mecanismos y políticas de seguridad • Diagnóstico y solución de problemas en redes corporativas • Tolerancia a fallos. Escalabilidad. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas de laboratorio • Trabajos y/o proyectos • Resolución de problemas, ejercicios 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	7	100%
Prácticas de laboratorio	14	100%
Trabajos y/o proyectos	4	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		

Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Desarrollo de aplicaciones móviles		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3º	
Lenguas en las que se imparte	Gallego, castellano, inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.</p> <p>CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG8: Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	<p>CE46/OP16: Capacidad para comprender el desarrollo actual de los servicios móviles y ubicuos, así como la evolución del mercado.</p> <p>CE47/OP17:- Capacidad para diseñar, crear, integrar fuentes de contexto, y trabajar en grupo en el desarrollo de una aplicación móvil.</p>	
Resultados de aprendizaje	El alumno adquirirá una visión general del panorama ubicuo, en concreto de las aplicaciones móviles y los diferentes sistemas operativos. Aprenderá a desarrollar este tipo de aplicaciones mediante prácticas, donde se añadirán diferentes elementos a estas aplicaciones. Trabajará en grupo para proponer, crear y defender una aplicación móvil.	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Evolución del mercado • Sistemas operativos móviles • Componentes para el desarrollo de una aplicación móvil • Integración de contexto • Diferentes tipos de aplicaciones 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas de laboratorio • Trabajos y/o proyectos • Resolución de problemas, ejercicios 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	5	100%
Prácticas de laboratorio	15	100%
Trabajos y/o proyectos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%

Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Aprendizaje en red y trabajo colaborativo	
ECTS	5 ECTS
Carácter	Optativo
Cuatrimestre	3º
Lenguas en las que se imparte	Castellano y gallego
Competencias básicas y generales	<p>CB4: Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones –y los conocimientos y razones últimas que las sustentan– a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG11: Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG12: Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.</p>
Competencias específicas	CE48/OP18: Capacidad para aprender a buscar y filtrar recursos en la Web de forma eficiente, a usar distintas herramientas de trabajo colaborativo y para producir contenidos en la Web Social, para comunicarse con otras personas con el objetivo de crear conocimiento conjunto, y poder crear una red personal de aprendizaje adecuada al perfil.
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer los fundamentos básicos de la metodología de aprendizaje en red y el trabajo en grupo, haciendo especial hincapié en el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo • Conocer las posibilidades y utilidades que ofrecen las redes sociales y la Web 2.0 como herramientas de aprendizaje, comunicación y trabajo en grupo, así como adquirir destreza en su uso y aplicación
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda de recursos en Internet <ul style="list-style-type: none"> ○ Herramientas ○ Filtrado ○ Búsqueda social • Escuchar en la Web <ul style="list-style-type: none"> ○ RSS ○ Suscripciones, notificaciones, alertas • Guardar <ul style="list-style-type: none"> ○ Marcadores sociales ○ Curación de contenidos • Herramientas de publicación en la Web <ul style="list-style-type: none"> ○ Blogs ○ Vídeos ○ Presentaciones, documentos, etc. • Conversar y relacionarse. <ul style="list-style-type: none"> ○ La Web Social y las plataformas de redes sociales ○ Creación, gestión, mantenimiento y explotación de la red personal de aprendizaje. • Colaborar y compartir. <ul style="list-style-type: none"> ○ Selección de recursos colaborativa (Social Content Curation) ○ Espacios de trabajo colaborativos: Grupos en redes sociales, Wikis, Repositorios compartidos ○ Herramientas colaborativas • La red social como plataforma privada de comunicación, trabajo en grupo y gestión del conocimiento en una organización
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas TIC

	• Trabajo autónomo del alumno	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	10	100%
Prácticas TIC	115	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Participación en actividades (presenciales y/o no)	0%	100%
Pruebas prácticas	0%	100%

ASIGNATURA: Network Information Theory		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativo	
Cuatrimeste	3	
Lenguas en las que se imparte	Inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.</p> <p>CG11: Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p>	
Competencias específicas	CE49/OP19 Capacidad para saber aplicar los fundamentos teóricos de la teoría de la información al diseño de técnicas, procedimientos y sistemas de comunicaciones avanzados, en particular en la decodificación; y para saber calcular los límites fundamentales de transmisión en cualquier sistema de comunicaciones.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Dominar las técnicas matemáticas fundamentales de la teoría de la información • Conocer y aplicar los principales resultados de la teoría de la información para múltiples usuarios • Comprender y conocer las implicaciones de la codificación distribuida de fuentes • Saber comparar desde un punto de vista fundamental los esquemas de reenvío y codificación en canales <i>relay</i> • Comprender los principales problemas abiertos y las líneas de investigación contemporáneas en el campo de la teoría de la información 	
Contenidos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Single-hop networks <ol style="list-style-type: none"> a. Point-to-point channels b. Multiaccess channels c. Broadcast channel d. Interference channels e. Gaussian scalar & vector channels 2. Distributed source-coding <ol style="list-style-type: none"> a. Slepian-Wolf coding b. Distributed lossy compression c. Multiple description 3. Multi-hop networks <ol style="list-style-type: none"> a. Relay channels b. Gaussian networks 4. Advanced topics <ol style="list-style-type: none"> a. Zero-delay information theory b. Information theoretic secrecy c. Computing over channels 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Seminarios y eventos • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)

Sesión magistral	10	100%
Seminarios y eventos	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	100%
Sistemas de evaluación (Copiar desde EVALUACIÓN). Dejar los porcentajes en 0 y 100 para no limitar nada		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Tecnologías para el desarrollo web		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativo	
Cuatrimestre	3º	
Lenguas en las que se imparte	Castellano y gallego	
Competencias básicas y generales	CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación. CB5: Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo. CG12: Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.	
Competencias específicas	CE50/OP20 Capacidad para desplegar y administrar servidores software encargados de la lógica de aplicación de un servicio web, para diseñar y gestionar bases de datos no relacionales, y comprender la división funcional de una aplicación web actual entre la parte del cliente y la parte propia del servidor.	
Resultados de aprendizaje	Los alumnos serán capaces de diseñar, implementar y gestionar toda la infraestructura de una aplicación web, desde el propio servidor de objetos hasta la base de datos. Además, deberán ser capaces de implementar la lógica de la aplicación y de crear interfaces de usuario empleando tecnologías web que se adapten al dispositivo empleado por el usuario.	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Tecnología de servidor: <ul style="list-style-type: none"> ◦ Servidores de aplicación web: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Entornos de programación web tradicionales ▪ Entornos de programación orientados a eventos ◦ Uso de bases de datos no relacionales • Programación javascript: sintáxis básica, tipos y operadores, el sistema de objetos, clausuras, • Tecnología de cliente <ul style="list-style-type: none"> ◦ Marcado web en evolución permanente: HTML5 <ul style="list-style-type: none"> ▪ Elementos de marcado ▪ Elementos semánticos ▪ Interfaces de programación: geolocalización, acceso a ficheros, gráficos 3D, ... ◦ Presentación del contenido: CSS3... ◦ Librerías javascript para creación de aplicaciones ◦ Acceso a servicios de terceros: autenticación, permisos 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> • Sesión magistral • Prácticas TIC • Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	10	100%
Prácticas TIC	15	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)

Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	50%
Participación en actividades presenciales (y/o no)	0%	40%
Pruebas prácticas	0%	80%
Pruebas orales	0%	20%

ASIGNATURA: Seminario de Telecomunicación	
ECTS	5
Carácter	Optativa
Cuatrimestre	3
Lenguas en las que se imparte	Inglés, castellano, gallego
Competencias básicas y generales	<p>CG1: Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG4: Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8: Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG10: Capacidad para aplicar los principios de la economía y de la gestión de recursos humanos y proyectos, así como la legislación, regulación y normalización de las telecomunicaciones.</p>
Competencias específicas	CE51/OP21 Capacidad de modelar y simular escenarios complejos de comunicaciones, y para la planificación estratégica de redes y servicios de telecomunicaciones futuros.
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Aprender a introducir las técnicas de última generación en el diseño de sistemas de comunicaciones y audiovisuales. • Comprender las exigencias de entornos extremos de comunicaciones y su impacto en el diseño de las diferentes capas del sistema. • Comprender el estado del arte y los problemas frontera en el ámbito de la ingeniería de redes y servicios • Saber modelar, analizar y evaluar los avances recientes en las tecnologías base de Internet • Saber diseñar e implementar mecanismos eficientes para el uso de los recursos de una red o servicio de telecomunicación
Contenidos	<p>En esta materia se abordan contenidos muy avanzados en cualquiera de las áreas de las telecomunicaciones, en forma de seminarios de entre 5 y 10 horas presenciales cada uno, cuyos contenidos específicos se irán adaptando en función de los avances en las áreas de procesamiento de señal, telemática, radiocomunicaciones y electrónica. Se proponen a modo de ejemplo algunas posibles temáticas para estos seminarios:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Técnicas avanzadas de procesamiento de señal en comunicaciones por satélite - Comunicaciones aéreas de gran ancho de banda - Comunicaciones submarinas - Modelos gráficos probabilistas - Sistemas de comunicaciones cognitivos y con diversidad - <i>Internet of everything</i> - Economía de Internet <p>Se ofertarán varios seminarios y el alumno deberá cursar aquellos de su interés de manera que el número de horas presenciales no sea inferior a 25. Los seminarios se impartirán por parte de profesores de la Universidad de Vigo o por profesores de otros centros de reconocido prestigio especialmente invitados para impartir el seminario.</p>
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral. - Seminarios y/o eventos - Actividades de simulación (no obligatoria pero posible para algunos seminarios).

Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Sesión magistral	22	100%
Seminarios y/o eventos	3	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Trabajos y actividades	50%	100%
La nota final del alumno en la materia se obtendrá promediando las notas de los diferentes seminarios que curse ponderadas por su número de horas presenciales.		

ASIGNATURA: Transductores Piezoeléctricos y Aplicaciones		
ECTS	5 ECTS	
Carácter	Optativa	
Cuatrimestre	3	
Lenguas en las que se imparte	Castellano o gallego, e inglés	
Competencias básicas y generales	<p>CB1 Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</p> <p>CG4 Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación y campos multidisciplinares afines.</p> <p>CG8 Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.</p>	
Competencias específicas	CE52/OP22 Poseer y comprender conocimientos básicos para el desarrollo y/o aplicación de sensores basados en transductores piezoeléctricos en entornos multidisciplinares.	
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> - Conocer los fundamentos y conceptos generales de los transductores piezoeléctricos. - Conocer los tipos de dispositivos de onda acústica y su principio de funcionamiento. - Conocer y saber utilizar los modelos de los sensores resonantes. - Conocer y saber diseñar y seleccionar sistemas electrónicos interface para sensores resonantes. - Conocer las principales aplicaciones de los sensores resonantes. 	
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> - Fundamentos de los transductores piezoeléctricos. - Dispositivos de onda acústica. - Modelos para sensores resonantes. - Sistemas electrónicos interface para sensores resonantes. - Aplicaciones de los sensores resonantes. 	
Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Sesión magistral - Seminarios y/o eventos - Prácticas de laboratorio - Prácticas TIC - Trabajos y actividades - Trabajo autónomo del alumno 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)

Sesión magistral	5	100%
Seminarios y/o eventos	5	100%
Prácticas de laboratorio	5	100%
Prácticas TIC	5	100%
Trabajos y/o proyectos	5	100%
Trabajo autónomo del alumno	100	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Pruebas de desarrollo	0%	100%
Pruebas prácticas	15%	100%
Trabajos y actividades	15%	100%
Pruebas objetivas (tipo test y/o de preguntas cortas)	0%	40%

MÓDULO: TRABAJO DE FIN DE MÁSTER	
ECTS	30 ECTS
Carácter	Obligatorio
Cuatrimestre	4
Materias del módulo	Trabajo Fin de Máster

MATERIA: TRABAJO DE FIN DE MÁSTER	
ECTS	30 ECTS
Carácter	Obligatorio
Cuatrimestre	4
Lenguas en las que se imparte	Inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CG1: Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG5: Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.</p> <p>CG8: Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG11: Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG12: Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo</p>
Competencias transversales	<p>CT2 Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.</p> <p>CT6 Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p>
Competencias específicas	CE17: Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas
Asignaturas de la materia	<ul style="list-style-type: none"> Trabajo de Fin de Máster

Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Atención personalizada - Trabajos y/o proyectos - Trabajo autónomo del alumno. 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Atención personalizada	10	100%
Trabajos y/o proyectos	110	0%
Trabajo autónomo del alumno	630	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
Evaluación del trabajo de fin de máster	100%	100%

ASIGNATURA: TRABAJO DE FIN DE MÁSTER	
ECTS	30 ECTS
Carácter	Semipresencial
Cuatrimestre	4
Lenguas en las que se imparte	Inglés
Competencias básicas y generales	<p>CB1: Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.</p> <p>CG1: Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.</p> <p>CG5: Capacidad para la elaboración, planificación estratégica, dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de la Ingeniería de Telecomunicación siguiendo criterios de calidad y medioambientales.</p> <p>CG8: Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.</p> <p>CG11: Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones- y los conocimientos y razones últimas que las sustentan- a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.</p> <p>CG12: Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo</p>
Competencias transversales	<p>CT2 Desarrollar la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinarios y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.</p> <p>CT6 Adquirir conocimientos avanzados y demostrar, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.</p>
Competencias específicas	CE17: Realización, presentación y defensa, una vez obtenidos todos los créditos del plan de estudios, de un ejercicio original realizado individualmente ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto integral de Ingeniería de Telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas
Resultados de aprendizaje	<ul style="list-style-type: none"> • Búsqueda, ordenación y estructuración de información sobre algún tema relacionado con la Ingeniería de Telecomunicación • Elaboración de memoria de proyecto en la que se recojan: antecedentes, problemática o estado del arte, objetivos, fases del proyecto, desarrollo del proyecto, conclusiones y líneas futuras. • Diseño de prototipos, programas informáticos, circuitos, procedimientos, etc, según especificaciones
Contenidos	<ul style="list-style-type: none"> • Especificación del problema/proyecto planteado. • Búsqueda autónoma y/o dirigida de información relacionada con el proyecto/problema planteado. • Ejercicio original desarrollado individualmente. • Presentación y defensa ante un tribunal universitario.

Metodologías docentes	<ul style="list-style-type: none"> - Atención personalizada: Tiempo reservado por cada docente para atender y resolver las dudas del alumnado. - Trabajos y/o proyectos: Búsqueda, lectura y trabajo de documentación, propuestas de solución de ejercicios que se realizarán en el laboratorio, etc. por parte del alumnado. El alumno debe desarrollar de forma autónoma el análisis y resolución de los problemas y/o ejercicios. Análisis de un problema o caso real, con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, diagnosticarlo y adentrarse en procedimientos alternativos de solución, para ver la aplicación de los conceptos teóricos en la realidad - Trabajo autónomo del alumno: preparación de lecturas y materiales diversos, resolución de problemas y/o ejercicios de forma autónoma, trabajos que realiza el alumnado 	
Actividades formativas		
Denominación de la actividad formativa	Horas	Presencialidad (%)
Atención personalizada	10	100%
Trabajos y/o proyectos	110	0%
Trabajo autónomo del alumno	630	0%
Sistemas de evaluación		
Denominación del sistema de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación máxima (%)
<p>Evaluación del trabajo de fin de máster</p> <p>La evaluación se hará mediante la presentación y defensa ante un Tribunal del trabajo individual realizado por el alumno bajo la tutoría de un profesor de la titulación, o un profesor o ingeniero ajeno a la Universidad, representado por un profesor de la titulación.</p> <p>En la evaluación, el Tribunal podrá tener en cuenta las opiniones o el informe razonado del profesor tutor, así como aspectos como la calidad de la presentación, la revisión del estado del arte, la calidad de la propuesta técnica, etc.</p> <p>Sistema de calificaciones: se expresará mediante calificación final numérica de 0 a 10 según la legislación vigente (Real Decreto 1125/2003 de 5 de septiembre; BOE 18 de septiembre).</p> <p>La evaluación se regirá por una rúbrica previamente aprobada.</p>	100%	100%

6. PERSONAL ACADÉMICO

6.1. Profesorado y otros recursos humanos disponibles y necesarios para llevar a cabo el plan de estudios propuesto

La siguiente tabla resume la plantilla disponible para la impartición del programa formativo propuesto:

Plantilla de profesorado disponible de la Universidad Vigo						
Categoría académica	Número	% Total	Doctores (de cada categoría)	% horas impartidas en la titulación	Nº Quinquenios	Nº Sexenios
Catedrático de Universidad	19	18.8%	19	33%	79	58
Profesor Titular de universidad	60	59.4 %	60	25%	192	98
Profesor Titular de Escuela universitaria	1	1%		100%	4	0
Profesor Contratado Doctor	18	17.8%	18	25%	30	12
Profesor Ayudante Doctor	3	3%	3	15%	0	0
Total	101	100%	100	27%	305	168

En tablas sucesivas se detallan los perfiles del profesorado implicado.

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE								
Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Catedrático de Universidad	35	35	15	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, tratamiento estadístico	6	4
Catedrático de Universidad	13	15	8		Funcionario/a	Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones Investigación: propagación de ondas en entornos complejos, contaminación radioeléctrica, redes inalámbricas, trazabilidad	2	2
Catedrático de Universidad	23	25	1	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: comunicaciones ópticas, fotónica, terahertzios	4	3
Catedrática de Universidad	24	24	8	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, tecnologías del habla, biometría	4	2
Catedrático de Universidad	25	25	10	0	Funcionario/a	Área: Teoría de la señal y comunicaciones Investigación: radiocomunicación y antenas	5	4
Catedrático de Universidad	21	21	21	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: sistemas radio, propagación, antenas	4	3
Catedrático de Universidad	26	31	3	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: Bioingeniería y Cronobiología	6	5
Catedrático de Universidad	18	18	5		Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, comunicaciones digitales	3	2
Catedrático de Universidad	20	20	0	0	Funcionario/a	Área: Teoría de la señal y comunicaciones Investigación: Electromagnetismo aplicado y radar.	4	3

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Catedrático de Universidad	25	25	0	5	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: caracterización del canal radio	4	3
Catedrático de Universidad	22	22	1	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, comunicaciones digitales, seguridad multimedia.	4	3
Catedrático de Universidad	20	20	8	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones	3	3
Catedrático de Universidad	25	27	6		Funcionario/a	Área: Física Aplicada Investigación: Metrología e inspección ópticas, interferometría, holografía digital, procesamiento de señales.	5	3
Catedrático de Universidad	33	33	6		Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada Investigación: EDPs, Métodos Numéricos, Simulación Numérica en Física e Ingeniería	6	5
Catedrático de Universidad	23	23	3		Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada Investigación: sistemas dinámicos, ecuaciones diferenciales funcionales, ecuaciones en diferencias, estabilidad, caos, dinámica de poblaciones, redes neuronales	4	3
Catedrático de Universidad	24	26			Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada Investigación: control óptimo, simulación numérica, ecuaciones en derivadas parciales, optimización.	4	3
Catedrático de Universidad	15	16	10	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Technology Enhanced Learning, Semantic Web, interactive TV services	2	2

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Catedrático de Universidad	20	20	5	2	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Redes de ordenadores, Aplicaciones avanzadas, Paradigmas de computación	3	2
Catedrático de Universidad	35	35	8		Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Instrumentación electrónica. Comunicaciones industriales.	6	3
Profesor/a Titular de Universidad	20	20	0	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal.	3	1
Profesor/a Titular de Universidad	19	19	0	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: Satélites, Comunicaciones Móviles, RF, Ingeniería de Sistemas	3	2
Profesor/a Titular de Universidad	20	20	10	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, visión artificial, biometría	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	17	17	1	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señales biológicas	3	2
Profesor/a Titular de Universidad	20	20	3		Funcionario/a	Teoría de la Señal y comunicaciones Investigación: antenas, electromagnetismo y sistemas radio	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	7	10	0	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: seguridad multimedia, comunicaciones digitales, procesado de señal	1	1
Profesor Titular de Universidad	9	13	0	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: comunicaciones ópticas, óptica cuántica, criptografía e información cuántica con tecnología fotónica	1	2

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Profesor/a Titular de Universidad	21	22	1	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: modelado y caracterización lineal y no lineal de dispositivos y circuitos de microondas. Diseño de circuitos de RF y microondas.	4	2
Profesor Titular de Universidad	24	24	5	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señales biológicas, bioingeniería	4	4
Profesor/a Titular de Universidad	25	20	10	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de imagen y realidad virtual, aplicaciones TIC al sector naval.	4	0
Profesor/a Titular de Universidad	9	12	0	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: electromagnetismo computacional, antenas, sistemas y procesado radar.	0	0
Profesor/a Titular de Universidad	18	18	6	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, sistemas multitasa, muestreo comprimido	3	1
Profesor/a Titular de Universidad	19	20	0	2	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Circuitos de radiofrecuencia, radiocomunicaciones.	3	2
Profesor Titular de Universidad	9	15	1	1	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, comunicaciones digitales, redes de sensores	2	1
Profesora Titular de Universidad	20	20	6	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: sistemas de detección, antenas, métodos numéricos en electromagnetismo	3	2

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Profesor/a Titular de Universidad	20	20	1	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, visión artificial, biometría	3	0
Profesor/a Titular de Universidad	14	14	0	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: visión artificial, teledetección, análisis espacial.	1	2
Profesor/a Titular de Universidad	17	17	6	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de imagen, visión artificial, servicios multimedia	3	0
Profesor/a Titular de Universidad	21	21	4,5	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señales biológicas, bioingeniería, riesgo vascular	4	3
Profesor titular de Universidad	22	22	2.5	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado del sonido, acústica	4	1
Profesor/a Titular de Universidad	20	20	0	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, procesado y síntesis de voz, traducción automática estadística.	4	1
Profesor Titular de Universidad	18	18			Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: Electromagnetismo computacional	2	2
Profesor/a Titular de Universidad	20	20	10	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, visión artificial, biometría	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	22	22	10	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, teledetección por microondas, radar, polarimetría	4	3

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Profesor/a Titular de Universidad	20	20	3	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: acústica	3	1
Profesora Titular de Universidad	6	12	5	1	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: electromagnetismo, radio propagación, radar, comunicaciones móviles, tecnologías wireless, metamateriales.	0	0
Profesora Titular de Universidad	21	21	10	0	Funcionario/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: antenas, propagación de ondas, electromagnetismo aplicado a la ingeniería.	4	3
Profesor Titular de Universidad	23	25			Funcionario/a	Área: Física Aplicada Investigación: Procesamiento láser de nuevos materiales para nanotecnología, microelectrónica, fotónica y fotovoltaica.	4	3
Profesor Titular de Universidad	22	22			Funcionario/a	Área: Física Aplicada Investigación: Metrología e inspección ópticas, interferometría, holografía digital, procesamiento de señales.	4	3
Profesor/a Titular de Universidad	24	26			Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada Investigación: control óptimo, simulación numérica, optimización	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	22	24	3	1	Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada Investigación: Teoría de categorías, grupos cuánticos, álgebra no conmutativa.	4	3
Profesor/a Titular de Universidad	22	22	10		Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada Investigación: ecuaciones en derivadas parciales, ecuaciones diferenciales ordinarias, problemas de frontera libre, lubricación, cavitación, elementos finitos	4	1

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Profesor/a Titular de Universidad	25	21	4		Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada Investigación: modelos, análisis y simulación numérica. Software libre de simulación numérica. Métodos numéricos: elementos finitos, elementos de contorno, métodos espectrales. Aproximación y ajuste de datos. Modelos no lineales basados en tablas en dispositivos de alta frecuencia.	5	2
Profesor/a Titular de Universidad	21	21		1	Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada Investigación: ecuaciones en derivadas parciales, frontera libre, glaciología.	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	23	15			Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada. Astronomía de posición y Mecánica Celeste.	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	30	20			Funcionario/a	Área: Matemática Aplicada Investigación: Teoría de Categorías, Álgebra Homológica, Teoría de Sensibilidades de Sistemas Dinámicos.	5	1
Profesor/a Titular de Universidad	22	22	6	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Redes sociales e TIC aplicadas á educación. Análisis de prestaciones en redes de ordenadores.	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	21	21	3	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Personalización de servicios, Sistemas de recomendación automática, Televisión Digital Interactiva	4	1
Profesor/a Titular de Universidad	20	20	3	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Modelos estocásticos de redes	3	2

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Profesor/a Titular de Universidad	14	14	2	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Análisis e inferencia de comportamiento en sitios de redes sociales, Redes sociales y educación, Combinación de soluciones folksonómicas y análisis de lenguaje natural para inferencia contextual.	2	2
Profesor/a Titular de Universidad	24	24	7	2	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Ingeniería de tráfico, Análisis de prestaciones de redes de comunicación, QoS en redes IP	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	22	15	15	4	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática e-Learning models and tools, ICT in marketing, advertising and promotion	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	12	12	4	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Planificación en redes de altas prestaciones, redes ópticas	2	1
Profesor/a Titular de Universidad	16	16	0		Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Desarrollo de metodologías para la personalización, recomendación y adaptación de contenidos, basada en tecnologías semánticas. Metodologías de razonamiento semántico y las de participación social derivadas de las tecnologías de la Web 2.0	3	1
Profesor/a Titular de Universidad	21	21	4	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Evaluación de prestaciones en redes de datos, Calidad de servicio en Internet, Redes sociales en la enseñanza	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	22	22	6	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática TV digital interactiva, Sistemas recomendadores, Servicios multimedia interactivos	4	1

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Profesor/a Titular de Universidad	10	10	0	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática	1	1
Profesor/a Titular de Universidad	9	9	0	1	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Interfaces distribuidas, Redes de comunicación inalámbricas, Sistemas integrados, redes de sensores y "smart cities"	1	1
Profesor/a Titular de Universidad	15	15	3	0	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Sistemas de Información, Minería de Datos, Redes sociales	2	2
Profesor/a Titular de Universidad	16	16	5	1	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Agentes Inteligentes, Sistemas Multi-agente y Teoría de Juegos Evolutiva, Modelado y Optimización de Sistemas Distribuidos, Nuevos Servicios Telemáticos (P2P, Web 2.0, etc.).	3	1
Profesor/a Titular de Universidad	22	22	3	5	Funcionario/a	Área: Ingeniería Telemática Redes de altas prestaciones, Redes Inalámbricas y celulares, Comunicaciones móviles.	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	21	21			Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Circuitos programables (microprocesadores, FPGAs). Diseño de sistemas digitales.	4	1
Profesor/a Titular de Universidad	15	19	8	1	Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Comunicaciones industriales. Sensores y actuadores. Técnicas de Descripción Formal. Visión artificial	2	2
Profesor/a Titular de Universidad	18	18	6	4	Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Electrónica de Potencia.	3	2

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Profesor/a Titular de Universidad	25	25	9	5	Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Sensores (de fibra óptica, de nanotubos de carbono, etc.). Sistemas electrónicos de carga rápida de baterías. Confiabilidad (Fiabilidad, disponibilidad, mantenibilidad y seguridad). Enseñanza (e-learning, innovación educativa).	5	1
Profesor/a Titular de Universidad	20	20	5		Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica. Investigación: Diseño de sistemas electrónicos digitales. Lenguajes de descripción hardware. Circuitos programables y configurables (PLD, FPGA). Diseño de sistemas basados en microprocesadores y microcontroladores. Diseño de sistemas empotrados en FPGAs. Diseño de sistemas de procesamiento de señal con FPGAs. Diseño de sistemas de adquisición de datos. Dispositivos optoelectrónicos.	3	2
Profesor/a Titular de Universidad	26	26		1	Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Diseño Microelectrónico.	5	1
Profesor/a Titular de Universidad	22	22			Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Investigación: instrumentación electrónica. Comunicaciones digitales. Sensores. Tratamiento de señales. Computación inteligente.	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	25	25		7	Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Aplicaciones de los microcontroladores. Control de alumbrado público, Aplicaciones de nuevos dispositivos. Aplicaciones de electrónica analógica.	4	2
Profesor/a Titular de Universidad	18	18			Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Sensores de onda acústica. Circuitos electrónicos osciladores de alta estabilidad. Ruido en frecuencia. Sensores microbalanza de cuarzo.	3	1

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Prof. Titular de Escuela Universitaria	22				Funcionario/a	Área: Tecnología Electrónica Aplicaciones de electrónica analógica.	4	
Profesor contratado doctor	18	18			Plantilla/Laboral	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: Procesado de señal, procesado de voz, reconocimiento de voz	3	0
Profesor Contratado Doctor	7	6	0	15	Plantilla/Laboral	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: Óptica no lineal, redes ópticas, espectrometría en THz, comunicaciones en espectro visible	0	0
Profesor/a Contratado Doctor	6	12	3	0	Plantilla/Laboral	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, tecnologías del habla	0	0
Profesora Contratada Doctora	5	7	0	5	Plantilla/Laboral	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: métodos numéricos de electromagnetismo, antenas, radar, análisis de metamateriales y medios plasmónicos	0	0
Profesora Contratada Doctora	20	20	3	4	Plantilla/Laboral	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: procesado de señal, acústica, audio	3	1
Profesor Contratado Doctor	11	11	2	3	Plantilla/Laboral	Área: Organización de empresas Investigación: Innovación, Redes de cooperación (tecnológica), Medios innovadores, competitividad.	2	
Profesor Contratado Doctor	18	18		2	Plantilla/Laboral	Área: Matemática Aplicada Investigación: Ecuaciones en derivadas parciales, Ecuaciones diferenciales ordinarias, Problemas de frontera libre, Tribología, Cavitación.	3	

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Profesor Contratado Doctor	26	26			Plantilla/Laboral	Área: Matemática Aplicada Investigación: Grupos y álgebras de Lie; fibrados de jets; estructuras geométricas	5	
Profesor/a Contratado Doctor	8	9	0	0	Plantilla/Laboral	Área: Ingeniería Telemática Personalización basada en semántica, redes sociales y cloud computing, dispositivos móviles y redes vehiculares.	1	1
Profesor/a Contratado Doctor	8	8	0	0	Plantilla/Laboral	Área: Ingeniería Telemática Personalización de sistemas de información, redes ad hoc de dispositivos móviles; redes vehiculares, Sistemas educativos apoyados en medios tecnológicos.	1	1
Profesor/a Contratado Doctor	8	10	0		Plantilla/Laboral	Área: Ingeniería Telemática Web Semántica, eGovernment, eLearning	1	1
Profesor/a Contratado Doctor	11	11	0	1	Plantilla/Laboral	Área: Ingeniería Telemática Green Internet, ingeniería de tráfico: control de congestión	1	1
Profesor/a Contratado Doctor	12	12	0	0,66	Plantilla/Laboral	Área: Ingeniería Telemática Servicios móviles, redes P2P, redes C2C	1	1
Profesor/a Contratado Doctor	10	12	0	0	Plantilla/Laboral	Área: Ingeniería Telemática E-learning, Web Technologies, Process-based languages and systems	2	2

PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE

Categoría académica	Experiencia (años)				Tipo de vinculación con la Universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional	
	doc	Inves	gest	no Uni			Quinquenios	Sexenios
Profesor/a Contratado Doctor	15	20	3	3	Plantilla/Laboral	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Diseño de sistemas electrónicos digitales. Lenguajes de descripción hardware. Circuitos programables y configurables (microcontroladores y FPGA). Diseño de sistemas empuotrados en FPGAs (SoC). Diseño de sistemas de procesado de señal con FPGAs. Diseño de sistemas de adquisición de datos. Redes inalámbricas de sensores.	3	2
Profesor/a Contratado Doctor	13	13	6	6	Plantilla/Laboral	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Instrumentación y medida electrónica. Mejora de la enseñanza de la Tecnología Electrónica.	1	
Profesor/a Contratado Doctor	12	13	2		Plantilla/Laboral	Área: Tecnología Electrónica Redes de Sensores. Sistemas de Instrumentación y Medida. Sistemas de Comunicaciones Digitales. Sistemas Electrónicos de Comunicación Radio.	2	1
Profesor/a Contratado Doctor	13	13		2	Plantilla/Laboral	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Diseño, simulación y detección de fallos en circuitos integrados. Sensores.	1	1
Profesor Ayudante Doctor	13	13	0		Contratado/a	Área: Ingeniería Telemática Análisis de prestaciones de redes de comunicaciones. Teoría de la comunicación, aplicación de redes sociales a la educación y al trabajo colaborativo		
Profesor Ayudante Doctor	19	19	0	0	Contratado/a	Área: teoría de la señal y comunicaciones Investigación: comunicaciones ópticas, cristales fotónicos		
Profesor Ayudante Doctor	3	14	1		Contratado/a	Área: Tecnología Electrónica Investigación: Sensores de fibra óptica. Sensores QCM. Instrumentación electrónica.		

Otros recursos humanos disponibles				
Categoría	Experiencia	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación	Información adicional
Grupo A2	Administradora de Centro	Funcionario/a	Administradora	Ámbito Tecnológico (EET/ETSEM/EEI)
Grupo C1	Secretaría de Centro	Funcionario/a	Jefa Área Académica	
Grupo C1	Secretaría de Centro	Funcionario/a	Negociado Área Académica	
Grupo C2	Secretaría de Centro	Funcionario/a interino/a	Puesto base Área Académica	
Grupo C2	Secretaría de Centro	Funcionario/a interino/a	Puesto base Área Académica	
Grupo C1	Secretaría de Centro	Funcionario/a	Negociado Asuntos Generales	
Grupo C1	Gestión Económica	Funcionario/a	Jefe Área Económica	Ámbito Tecnológico (EET/ETSEM/EEI)
Grupo C1	Gestión Económica	Funcionario/a	Negociado Área económica	Ámbito Tecnológico (EET/ETSEM/EEI)
Grupo C1	Gestión Económica	Funcionario/a	Negociado Área económica	Ámbito Tecnológico (EET/ETSEM/EEI)
Grupo C2	Gestión Económica	Funcionario/a interino/a	Puesto Base Área Económica	Ámbito Tecnológico (EET/ETSEM/EEI)
Grupo C2	Gestión Económica	Funcionario/a interino/a	Puesto Base Área Económica	Ámbito Tecnológico (EET/ETSEM/EEI)
Grupo III	Conserjería	Laboral	Especialista Técnico Servicios Generales	
Grupo IV	Conserjería	Laboral	Auxiliar Técnico Servicios Generales	
Grupo IV	Conserjería	Laboral	Auxiliar Técnico Servicios Generales	
Grupo IV	Conserjería	Laboral	Auxiliar Técnico Servicios Generales	
Grupo IV	Conserjería	Laboral	Auxiliar Técnico Servicios Generales	

Grupo IV	Servicios Informáticos	Laboral	Técnico Especialista en Informática	
Grupo IV	Servicios Informáticos	Laboral	Técnico Especialista en Informática	
Grupo C	Administración Departamento	Funcionario/a	Secretaría departamento	
Grupo C	Administración Departamento	Funcionario/a	Secretaría departamento	
Grupo C	Administración Departamento	Funcionario/a	Secretaría departamento	

Además del personal indicado en la tabla anterior, el Vicerrectorado de Alumnado, Docencia y Calidad y el Vicerrectorado de Economía y Planificación convocan becas entre estudiantes como apoyo a la actividad de algunas unidades de docencia-aprendizaje. Los becarios de estas convocatorias dependen directamente de la Dirección del centro. En concreto el centro dispone de los siguientes becarios:

- Becarios de informática: dedicado al mantenimiento y actualización de los laboratorios.
- Becarios de Calidad: dedicado a la plataforma de evidencias del SGIC de la Escuela.
- Becario de Mejoras: realiza actividades relacionadas con las Acciones de Mejoras del Centro.

Tienen también su puesto de trabajo en la escuela el personal que desempeña tareas de limpieza, que atiende el servicio de reprografía y la cafetería-comedor. Todos estos servicios están a cargo de empresas contratadas por la Universidad.

Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios

Actualmente se dispone del profesorado y personal de apoyo necesario para desarrollar el nuevo Máster en Ingeniería de Telecomunicación. Con los datos aportados en las tablas anteriores, se considera adecuado y suficiente para las necesidades del nuevo Grado, por lo que no se prevé necesaria la contratación de profesorado ni de personal de apoyo para la impartir docencia en el nuevo título de grado.

En los últimos años, el Vicerrectorado de Organización Académica, Profesorado y Titulaciones tiene en marcha un plan de consolidación de profesorado, que en el momento de la redacción de esta memoria tiene prevista la salida a concurso de algunas plazas de profesor

contratado doctor en los departamentos que en los últimos años cubrieron parte de su docencia con profesorado asociado a tiempo parcial o con investigadores postdoctorales.

Las necesidades de profesorado debidas a situaciones o incidencias puntuales, tales como bajas laborales, permisos, reducción de docencia, etc. se cubrirán en función de lo previsto a tales efectos por la Universidad de Vigo, de acuerdo con la legislación vigente, ya sea mediante el incremento de la docencia asignada a otros compañeros de Departamento, mediante becarios de investigación, o mediante contratación de personal temporal u otros mecanismos que se consideren oportunos.

Personal académico necesario				
Categoría	Experiencia	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento	Información adicional
Profesor Contratado Doctor	10 años de docencia	Investigador	Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones Investigación: Ruido en sistemas de comunicaciones radio	Plan de Promoción 2012
Profesor Contratado Doctor	15 años de docencia	Ayudante Doctor	Área: Teoría de la Señal y Comunicaciones Investigación: Fotónica	Consolidación

Otros recursos humanos necesarios				
Categoría	Experiencia	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación	Información adicional

Mecanismos de que se dispone para asegurar que la contratación del profesorado se realizará atendiendo a los criterios de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad.

Las competencias de contratación del profesorado recaen en los departamentos y en la Comisión de Organización Académica y Profesorado dependiente del Rectorado de la Universidad. Se rige por el Reglamento de Profesorado de la Universidad de Vigo (http://secxeral.uvigo.es/secxeral_gl/normativa/xeral/pdi/), inspirado en los principios constitucionales de mérito y capacidad, así como el respeto a los derechos de igualdad entre hombres y mujeres y de no discriminación de personas con discapacidad.

En la actualidad la Universidad de Vigo está en proceso de elaborar su propia normativa para garantizar, en la contratación de profesorado, la igualdad entre mujeres y hombres y la no discriminación de personas con discapacidad, de acuerdo con la legislación vigente. No obstante, es de aplicación el artículo 8 del RD 1313/2007, de 5 de octubre, por el que se regula el régimen de los concursos de acceso a cuerpos docentes universitarios, donde queda constancia de garantizar la igualdad de oportunidades de los aspirantes, el respeto a los principios de mérito y capacidad, de igualdad entre mujeres y hombres, así como la adaptación a las necesidades de personas con discapacidad.

6.2. Adecuación del profesorado y personal de apoyo al plan de estudios

6.2.1. Adecuación del personal

La adecuación del personal académico disponible se ve avalada por:

- la amplia experiencia docente, reconocida mediante la concesión de quinquenios docentes
- la amplia experiencia investigadora, reconocida mediante la concesión de sexenios.

Las siguientes tablas justifican, con datos numéricos, las apreciaciones anteriores.

Porcentaje de profesorado con el título de Doctor

	Número	Porcentaje
Doctores	100	99%
No Doctores	1	1%
Total	101	100%

Distribución de profesorado por dedicación en la Universidad

		Número	Porcentaje
Profesores con dedicación a tiempo completo en la Universidad		101	100%
Profesores con dedicación a tiempo parcial en la Universidad	ASO T3-P3	0	0%
	ASO T3-P4	0	0%
	ASO T3-P5	0	0%
	ASO T3-P6	0	0%
Otros (externos)		0	0%
Total		101	100%

Distribución del profesorado por experiencia docente

	Número	Porcentaje
Ninguna	0	
Menos de 5 años	1	1%
Entre 5 y 10 años	13	12.9%
Más de 10 años	87	86.1%
Total	101	100%

Distribución del profesorado por quinquenios docentes

	Número	Porcentaje
Menos de 5 años	10	9.9%
Entre 5 y 10 años	10	9.9%
Más de 10 años	81	80.2%
Total	101	100%

Distribución del profesorado por experiencia investigadora (sexenios)

	Número	Porcentaje
Profesores con sexenios	86	85.1%
Profesores sin sexenios	11	10.9%
Profesores para los que no es aplicable	4	4%
Total	101	100%

Distribución del profesorado por experiencia investigadora (años de actividad)

	Número	Porcentaje
Ninguna	1	1%
Menos de 5 años	0	0%
Entre 5 y 10 años	8	7.9%
Más de 10 años	92	91.1%
Total	101	100%

Distribución del profesorado por experiencia profesional diferente a la académica o investigadora

	Número	Porcentaje
Ninguna	76	75.2%
Menos de 5 años	18	17.8%
Entre 5 y 10 años	6	6%
Más de 10 años	1	1%
Total	101	100%

Es de destacar que más del 85% de los docentes presenta una actividad prolongada a lo largo de más de 10 años tanto en lo que respecta a la docencia como a la investigación. Esto indica que la madurez y experiencia del profesorado en esta titulación está fuera de toda duda.

En el caso de estas áreas de conocimiento mayoritario, la mayor parte de los profesores listados sólo imparten docencia en la propia Escuela. Por ello, su dedicación será del 100% al Máster propuesto y al Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación en el período permanente, mientras que en el transitorio compaginarán la docencia del Grado con la de las titulaciones actuales de Máster, alguna de las cuales se va extinguiendo. La excepción es el

área de Matemática Aplicada, con un 33% de sus profesores compartiendo docencia en varias Escuelas de Ingeniería de la Universidad de Vigo.

La adecuación del personal disponible a las necesidades del nuevo título es clara desde el punto de vista académico e investigador. Las líneas de investigación de los docentes, que abarcan un muy amplio espectro de temáticas relacionadas con la titulación, garantiza una puesta al día constante en su ámbito investigador, que se debe traducir en una docencia actualizada. Esto es clave en la formación que ha de impartir la titulación, ya que está inmersa en un mundo, la Sociedad de la Información y las Comunicaciones, en continua evolución. La titulación tiene que seguir muy de cerca esta evolución y adaptar los contenidos de las asignaturas para que, a la vez que garanticen la adquisición de todas y cada una de las competencias propuestas, permitan a los egresados un ejercicio profesional de alta competencia en empresas tecnológicas sometidas a muy rápidos cambios.

El altísimo porcentaje de doctores (99%) entre la plantilla docente, así como su alto grado de estabilidad (el 80% son funcionarios, y todos tienen dedicación a tiempo completo) ayuda en el objetivo de mantener una actualización continua de sus conocimientos y capacidades.

6.2.2. Procedimiento para garantizar la formación del profesorado.

La docencia de calidad demanda una adecuada preparación, con una actualización constante y una formación permanente. Una de las maneras de conseguirlo es por medio de los programas de formación del profesorado universitario que ofrezca la oportunidad de adquirir la competencia necesaria para un ejercicio profesional más eficiente y satisfactorio. Para ello, la Universidad de Vigo, a través del Vicerrectorado competente, pone en marcha las siguientes acciones:

- a) *Programa de Formación Permanente del Profesorado:* El principal objetivo de este programa es promover la actualización en aspectos didácticos y pedagógicos del personal docente e investigador, proporcionando la preparación necesaria en aquellos aspectos que atañen a la planificación, desarrollo y evaluación del proceso de enseñanza-aprendizaje e integración de las nuevas tecnologías en la enseñanza. Para facilitar la participación del profesorado en estos cursos se ha realizado una doble oferta, por una parte una convocatoria oficial con cursos ya organizados, y una convocatoria de cursos “a demanda”.
- b) *Programa de Formación del Profesorado Novel:* Se promueve este programa de Formación dirigido a los nuevos profesores e profesoras de la Universidad de Vigo con reducida o ninguna experiencia previa de enseñanza en la universidad. Sus finalidades son: dar a conocer el contexto institucional docente, investigador y de gestión de la Universidad de Vigo, desarrollar actitudes y comportamientos positivos frente a la docencia universitaria y aprender a planificar la enseñanza en el ámbito universitario.

El propio centro, y los departamentos a los que pertenecen sus profesores, han desarrollado en los últimos años distintas actividades orientadas a la mejora de la calidad docente y la adecuación de los métodos didácticos y de evaluación a las nuevas exigencias derivadas del Proceso de Bolonia. Así, en algunos casos en colaboración con el Vicerrectorado de Formación e Innovación Educativa, y en otros por iniciativa única, se han realizado los siguientes cursos o talleres:

- Técnicas de Aprendizaje Colaborativo.
- Comunicación Escrita en Inglés Académico: Aspectos Básicos en la Redacción de Artículos.
- Aprendizaje Basado en Problemas (PBL).
- Formación en Competencias Transversales (en colaboración con el departamento de Personas de R y el Consejo Social de la Universidad).

7. RECURSOS, MATERIALES Y SERVICIOS

Disponibilidad y adecuación de recursos materiales y servicios

7.1. Justificación

Para la impartición de las clases teórico-prácticas del Máster se utilizarán las aulas y laboratorios disponibles en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.

Actualmente la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación cuenta con recursos materiales y servicios adecuados y suficientes para el desarrollo de las actividades formativas planificadas.

Además, existen una serie de rutinas orientadas a garantizar el mantenimiento de los mismos para que desempeñen de forma sostenida en el tiempo la función para la que están previstos. Con ese fin se actúa en colaboración directa con la Unidad Técnica de la Universidad de Vigo.

Los mecanismos para realizar o garantizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios disponibles incorporan tanto acciones preventivas como paliativas. Las acciones preventivas se basan en los informes de seguimiento y en los planes de mejoras que, anualmente, se realizan para la Escuela en su conjunto y para el título de Máster en su especificidad. El trabajo previo para la elaboración de los informes de seguimiento permite detectar a priori posibles problemas de mantenimiento o de adecuación a las funciones requeridas para la impartición de la titulación. La solución a estos problemas se incorporaría en el correspondiente plan de mejoras.

Las acciones paliativas comienzan por el procedimiento de emisión de quejas y sugerencias, que puede ponerse en marcha mediante el formulario web de notificación de daños (http://www.teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/formularios/notificacion_de_danos.pdf), implantado en base al Sistema de Garantía Interno de Calidad, que permite que los problemas de mantenimiento detectados por los usuarios (básicamente, profesores y alumnos) lleguen a la Dirección de la Escuela y a la Administración de Centro, para que se tomen las medidas subsanatorias oportunas. Este formulario de notificación de daños está pensado de forma específica para la detección temprana de incidencias relativas a recursos, materiales y servicios.

Dependiendo de la magnitud de las acciones necesarias para el mantenimiento de los recursos y servicios, la Junta de Centro decidirá su realización a cargo del propio presupuesto de mantenimiento de la Escuela o la negociación con la Unidad Técnica de la Universidad para la planificación de las obras correspondientes.

Adicionalmente, las instalaciones cumplen con los requisitos de accesibilidad que marca la normativa vigente. Regularmente se evalúa la accesibilidad de los mismos para personas discapacitadas y todos los años se revisan y se subsanan las posibles incidencias al respecto en colaboración con el Vicerrectorado correspondiente y la mencionada Unidad Técnica.

El programa de formación propuesto define tres tipos de grupos de alumnos para las actividades formativas: clases de aula (con grupos de hasta 60 alumnos), clases prácticas (con grupos de hasta 20 alumnos) y trabajo en grupo (en equipos de hasta 5 alumnos).

La planificación se lleva a cabo con la premisa de que las clases de aula se impartirán en las aulas disponibles en la Escuela. Aunque algunas de ellas no tienen capacidad para 60 alumnos (las más pequeñas están diseñadas para 50 alumnos), se estima que serán suficientes para la docencia de las asignaturas optativas.

El número de aulas es suficiente para la impartición de la docencia de Máster: suponiendo un grupo de aula en primer y segundo curso, se precisarían un total de 2 aulas. Las aulas de la Escuela se comparten con la titulación de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. La impartición de este Grado precisa un máximo de 13 aulas, en el caso de que todos los grupos se impartieran a la vez. Este número, que puede reducirse en función de decisiones de organización académica, como establecer grupos con horario de mañana y

grupos con horario de tarde, es en todo caso inferior a las 16 aulas disponibles, por lo que se puede afirmar que la disponibilidad de aulas es suficiente.

Los seminarios para trabajo en grupo pequeño se orientan a las sesiones presenciales de los grupos de trabajo de cinco alumnos que se configuran en algunas asignaturas. Su número y disponibilidad (tienen uso docente asignado en la titulación de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación), garantizan la dedicación a la docencia del Máster el tiempo necesario. Su número y capacidad son suficientes con la adecuada organización docente de fechas y horarios.

En las tablas siguientes se muestran las aulas y laboratorios instalados en el propio edificio de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación. El uso de aulas y laboratorios estará dedicado al 100% al Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación y al Máster en Ingeniería de Telecomunicación que se define en esta memoria.

Las clases prácticas se orientan principalmente a actividades que se desarrollan en los laboratorios, tanto de ordenadores como de equipamiento hardware. Se dispone de 16 laboratorios en la propia Escuela, complementados con aquellos laboratorios situados en las Escuelas de Ingenieros Industriales y de Minas, gestionados por Departamentos con docencia en este Centro y en los que se imparten parte de las clases prácticas de las asignaturas de Electrónica.

Los 16 laboratorios instalados en el propio Centro se dedicarán íntegramente a la docencia en el Grado y en el Máster. La distribución de asignaturas por laboratorio se realiza en función de las necesidades de cada una de ellas, tanto en lo referente a equipamiento hardware (instrumentación, dispositivos, sistemas, etc.) como en lo que incide sobre el software empleado por las distintas actividades formativas. La cantidad de espacios y su dotación garantiza la impartición de toda la docencia propuesta en las mejores condiciones. El tamaño de los espacios es más que suficiente, en todos ellos, para los grupos de 20 alumnos propuestos.

Los laboratorios tipo PC siguen un plan plurianual para la renovación de sus equipos informáticos, de modo que se evita su obsolescencia. Por su parte, los laboratorios con equipamiento de test y medida disponen de un presupuesto anual, gestionado desde la dirección de la Escuela y ligado al número de alumnos matriculados, para la adquisición de material fungible necesario para las prácticas. Además, la Universidad de Vigo proporciona fondos anuales para la adquisición de equipamiento de prácticas, cuya distribución realiza la Comisión de Infraestructuras de la Escuela tras el análisis de las solicitudes justificadas realizadas por los coordinadores de las asignaturas.

Como apoyo a la actividad docente presencial, la Universidad de Vigo pone a disposición del profesorado la plataforma informática FAITIC (<http://faitic.uvigo.es>) con recursos en línea destinados a la teleformación. El profesorado dispone de espacio web para crear sus propias páginas relacionadas con la docencia.

Tipología de espacios y dotación de infraestructuras de docencia y aprendizaje		
Espacios Docentes: Aulas y Seminarios		
Descripción genérica	Uso habitual	Capacidad
<p>Aulas</p> <p>Aulas de gran capacidad, en las que el alumno dispone de lugar para sentarse y para escribir.</p> <p>En todas ellas se dispone de un ordenador con conexión a internet y proyección mediante cañón de vídeo.</p> <p>Una de estas aulas tiene pizarra electrónica interactiva y otra está dotada con equipo de grabación.</p>	<p>Clases magistrales. Exámenes y otras pruebas escritas u orales. Cursos y conferencias.</p>	<p>15 aulas con capacidades de entre 50 y 240 alumnos</p>
<p>Seminarios para trabajo en grupo pequeño</p> <p>Espacios de reducidas dimensiones con mesas y sillas individuales.</p> <p>Conexión a internet.</p> <p>Pizarra.</p>	<p>Salas de estudio y trabajo en grupo pequeño.</p>	<p>6 seminarios con capacidad de hasta 12 personas</p>
<p>Seminario LD02</p> <p>Espacio para impartir cursos o realizar trabajos con grupos pequeños/medianos.</p> <p>Conexión a internet.</p> <p>Pizarra y cañón de vídeo.</p>	<p>Cursos y trabajos tutelados.</p>	<p>Capacidad para 22 personas aproximadamente.</p>
Tipología de espacios y dotación de infraestructuras de docencia y aprendizaje		
Espacios Docentes: Laboratorios		
Descripción genérica	Uso habitual	Capacidad
<p>Laboratorio LA1</p> <p>Ordenadores tipo PC con software específico y hardware adicional (osciloscopios, fuentes de alimentación, generadores de señal, ...).</p> <p>Conexión a internet.</p> <p>Pizarra y cañón de vídeo.</p>	<p>La docencia de este laboratorio se centra en las asignaturas de procesado de señal. Las asignaturas concretas se determinarán en función de la organización académica del centro.</p>	<p>Hasta 32 alumnos</p>
<p>Laboratorios T105, T215, LA2, LA3, LA4, LA5, LA6, LA7 y LB2</p> <p>Ordenadores tipo PC con el software específico correspondiente a las asignaturas: diseño y análisis de circuitos y dispositivos, simulación de instrumentación (instrumentación virtual), análisis</p>	<p>En estos laboratorios se podrán impartir prácticas de tipo simulación relacionadas con asignaturas del ámbito de Telemática, Sistemas de Telecomunicación, Electrónica y Sonido e Imagen. Las asignaturas concretas se determinarán en función de la</p>	<p>Desde 24 hasta 42 alumnos</p>

<p>de coberturas, procesado de imagen y sonido, etc.</p> <p>Conexión a internet.</p> <p>Pizarra y cañón de vídeo.</p>	<p>organización académica del centro.</p>	
<p>Laboratorio LB4</p> <p>Antenas y equipos de medida; bancos de microondas; ordenador tipo PC para diseño de placas de circuitos impresos; osciloscopios; fuentes; generadores de señal; analizadores de espectros; medidores de campo; ...</p> <p>Conexión a internet.</p> <p>Pizarra y cañón de vídeo.</p>	<p>Este laboratorio es adecuado para asignaturas del ámbito de Radio. La adscripción de asignaturas se determinará en función de la organización académica del centro.</p> <p>La mayor parte de la instrumentación de estos laboratorios está disponible por octuplicado, lo que permite el trabajo en grupos de laboratorio reducidos</p>	<p>Hasta 24 alumnos</p>
<p>Laboratorio LB3</p> <p>Ordenadores tipo PC con el software y hardware adecuados para trabajar con microprocesadores, FPGAs y circuitos electrónicos en general.</p> <p>Conexión a internet.</p> <p>Pizarra y cañón de vídeo.</p>	<p>Este laboratorio tiene aplicación en asignaturas de Electrónica. La adscripción de asignaturas se determinará en función de la organización académica del centro.</p>	<p>Hasta 24 alumnos</p>
<p>Laboratorio LB1</p> <p>Bancos de trabajo con instrumentación electrónica y optoelectrónica.</p> <p>Incluye una pequeña sala oscura y otra semioscura.</p>	<p>Este laboratorio tiene aplicación en asignaturas de circuitos ópticos y de radiofrecuencia. La adscripción de asignaturas se determinará en función de la organización académica del centro.</p>	<p>Hasta 24 alumnos</p>
<p>Laboratorio LD01</p> <p>Ordenadores tipo PC con el software específico para diseño y simulación de circuitos electrónicos. Instrumentación y equipos de medida para trabajar con circuitos electrónicos, tanto analógicos como digitales.</p> <p>Conexión a internet.</p> <p>Pizarra y cañón de vídeo.</p>	<p>Este laboratorio tiene aplicación en asignaturas de Electrónica básica. La adscripción de asignaturas se determinará en función de la organización académica del centro.</p>	<p>Hasta 24 alumnos</p>
<p>Laboratorio LD08</p> <p>Sala de iMacs.</p> <p>Conexión a internet.</p> <p>Pizarra y cañón de vídeo.</p>	<p>En este laboratorio se imparten sobre todo asignaturas de matemáticas.</p>	<p>Hasta 26 alumnos.</p>

Laboratorio LD09 Ordenadores tipo PC. Conexión a internet. Pizarra y cañón de vídeo.	En este laboratorio se imparten sobre todo asignaturas de matemáticas.	Hasta 26 alumnos.
------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------------------------	-------------------

Adicionalmente, se cuenta con el uso compartido de algunos laboratorios dependientes del Departamento de Tecnología Electrónica, sitios físicamente en las E.T.S.I. de Industriales y E.T.S.I. de Minas de la Universidad de Vigo. Todos ellos cuentan con las dotaciones instrumentales necesarias para impartir la docencia prevista. En estos laboratorios el uso estaría compartido con la docencia de Física y Electrónica en las otras titulaciones de Ingeniería de la Universidad de Vigo.

La presencia de un aula con capacidad para 240 alumnos puede parecer excesiva en el planteamiento del EEES, pero su mantenimiento resulta de interés principalmente para la realización de exámenes, o pruebas de seguimiento.

Además de la docencia en el propio Centro, la propuesta de Plan de Estudios contempla la posibilidad de que los alumnos realicen prácticas externas optativas, así como la movilidad de los estudiantes. En este sentido, la Comisión Académica del Máster velará para que las empresas e instituciones con las que se firmen los correspondientes convenios de colaboración dispongan de los medios materiales y humanos necesarios para la consecución de los objetivos fijados, y supervisará las actividades que los alumnos realicen para garantizar que cumplen su función de complementar la formación.

OTRAS INFRAESTRUCTURAS Y DOTACIONES ACADÉMICAS		
DESCRIPCIÓN GENÉRICA	USOS HABITUALES	CAPACIDAD
Biblioteca Cuenta con depósito de libros, software, fondos fonográficos y videográficos; servicio de préstamo, sala de lectura, ordenadores conectados a internet.	Consulta de fondos, lectura y estudio, acceso a internet.	288 puestos de lectura
Salas de videoconferencia Espacios de capacidad media con equipamiento específico para realizar videoconferencia. Disponen de sillas y mesas para los alumnos	Docencia en los cursos de máster asociados al Centro. Conferencias.	3 salas con capacidades de entre 25 y 45 alumnos
Sala multimedia Aula dotada de sistema audiovisual, con posibilidad de videoconferencia y ordenadores con capacidades multimedia.	Dotada por el Centro Multimedia de Galicia, se usa habitualmente para los cursos y actividades propias del mismo.	34 puestos
Sala Informática Aula con 14 puestos dotados con ordenadores tipo PC. Abierta en el horario establecido por la dirección del centro.	Disponible para el uso de los alumnos para las actividades que consideren oportunas.	14 puestos

<p>Salón de grados</p> <p>Espacio dotado de capacidad de proyección con cañón de vídeo. Dispone de sillones con mesa auxiliar para escribir.</p>	<p>Presentación y defensa de tesis doctorales y trabajos de fin de grado.</p> <p>Conferencias y mesas redondas.</p>	<p>108 plazas</p>
<p>Salón de actos</p> <p>Espacio grande dotado con sistemas de sonido y proyección de vídeo. Dispone de sillones con pala auxiliar para escribir.</p>	<p>Conferencias y mesas redondas.</p> <p>Conciertos y proyecciones cinematográficas.</p> <p>Actos protocolarios.</p>	<p>300 plazas</p>
<p>Sala de Juntas</p> <p>Sala amplia con mobiliario diseñado para reuniones de grupos numerosos.</p> <p>Dispone de pantalla para proyección.</p>	<p>Reuniones de la Junta de Escuela y de la Comisión Permanente del Centro.</p>	<p>Alrededor de 75 plazas</p>
<p>Salas de reuniones</p> <p>Salas de pequeñas dimensiones con mesas y sillas móviles.</p>	<p>Reuniones de comisiones de trabajo u otras actividades poco numerosas.</p>	<p>2 salas con capacidad de entre 15 y 20 personas</p>
<p>Sala de audición y cámara semianecoica acústica</p> <p>Instrumentos de medida y análisis de señales acústicas, simulación de acústica de salas, transmisión de sonido en edificios, acústica ambiental y edición de audio</p>	<p>Investigación.</p> <p>Demostraciones a grupos reducidos, trabajos de fin de grado</p>	
<p>Laboratorio de medidas radioeléctricas</p> <p>Espacio singular con dotación específica para realizar medida y análisis de señales radioeléctricas (hasta 40GHz) y de compatibilidad electromagnética</p>	<p>Investigación.</p> <p>Demostraciones a grupos reducidos, trabajos de fin de grado</p>	
<p>Laboratorio NORTEL</p> <p>Dotación donada por NORTEL para usos demostrativo y docente, con equipamiento para redes inalámbricas y móviles.</p>	<p>Demostraciones a grupos reducidos, trabajos de fin de grado</p>	

La Biblioteca cuenta con partidas presupuestarias anuales para la adquisición de nuevos libros o de volúmenes adicionales de aquellos que experimentan una mayor demanda. Los profesores de cada asignatura, en la guía docente elaborada y aprobada anualmente, determinan la bibliografía de cada asignatura, lo que ayuda en la planificación de la adquisición y renovación de material bibliográfico.

OTROS SERVICIOS

Servicio de reprografía

El Centro, conjuntamente con la E.T.S.I. de Minas, dispone de un servicio de reprografía en condiciones de cesión por parte de la Universidad a una empresa externa. En él se ofrecen servicios de impresión, fotocopiado, encuadernación, escaneado y venta de material de escritorio.

Servicio de cafetería y comedor

El Centro dispone de un servicio de cafetería en condiciones de cesión por parte de la Universidad a una empresa externa.

Adicionalmente, compartido con la E.T.S.I. de Minas, se dispone de un servicio de comedor de tipo *autoservicio*.

7.2. Convenios

La docencia de la titulación puede verse completada mediante los programas de movilidad nacional e internacional, o con prácticas en empresas que se incorporen como asignaturas optativas. Para llevar a cabo estas actividades, la Escuela dispone de convenios con Universidades y Empresas, que se indican a continuación.

En cuanto a Universidades Europeas, con las que ya se han realizado intercambios de alumnos o profesores, se encuentran las siguientes:

- Fachhochschule Oldenburg/Ostfriesland/Wilhelmshaven, Alemania
- Fachhochschule Darmstadt, Alemania
- Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes, Alemania
- Otto-Von-Guericke-Universität Magdeburg, Alemania
- Technikum Wien, Austria
- Katholieke Universiteit Leuven, Bélgica
- IMEC, Leuven, Bélgica
- XIOS Hogeschool Limburg, Bélgica
- Technical University of Denmark, Dinamarca
- University of Southern Denmark, Dinamarca
- University of Oulu, Finlandia
- Ecole Nat. Sup. de Mécanique, Besançon, Francia
- Université de Nantes-Ecole Polytechnique, Francia
- ESIEE (París), Francia
- ENSEIRB (Bordeaux), Francia
- Institut National des Télécommunications, Francia
- Institut National Polytechnique de Toulouse, Francia
- Université de Reims Champagne-Ardenne, Francia
- Université de Rennes I, Francia
- Université Henri Poincaré-Nancy I, Francia
- Université Jean Monnet de Saint Etienne, Francia
- Université Joseph Fourier-Grenoble 1, Francia
- Université Paris 13. Paris Nord, Francia
- Université Pierre et Marie Curie, Francia
- TEI Kavala, Grecia
- Dublin Institute of Technology, Irlanda
- Università degli Studi del Sannio, Italia
- Università degli Studi di Bologna, Italia
- Università degli Studi di Ferrara, Italia
- Università degli Studi di Napoli Federico II, Italia
- Università Roma 2, Italia
- Università degli Studi di Siena, Italia
- Università di Trento, Italia
- Università di Roma 3, Italia

- Università di Camerino, Italia
- Eindhoven University of Technology, Holanda
- Technische Universiteit Delft, Holanda
- University of Bielsko-Biala, Polonia
- Instituto Politécnico de Leiria, Portugal
- Universidade de Aveiro, Portugal
- Universidade do Minho, Portugal
- Universidade Técnica de Lisboa- IST, Portugal
- Czech Technical University in Prague, República Checa
- Tomas Bata University in Zlin, República Checa
- Bogazici Universitesi, Turquía

Por otra parte, existen convenios con casi todas las Universidades españolas con titulaciones en el ámbito de la Telecomunicación, para intercambios nacionales de estudiantes.

Además, desde la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación, las profesoras Dra. Rebeca Díaz Redondo y Ana Fernández Vilas lideran el proyecto GreenTIC, de intercambio Erasmus de estudiantes de máster y doctorado entre el Norte de África y Europa.

En lo que respecta a empresas del sector de las Telecomunicaciones, la Escuela y/o la Universidad, mantiene convenios con las siguientes, para realizar prácticas profesionales en las mismas:

- R
- Vodafone
- Wireless Galicia
- Satec
- Televés
- Spica
- Sonen
- Macraut Ingenieros
- Hércules Control
- Bitoceans
- Social Blue Markets
- Imaxdi
- Gradiant
- Teltek
- 2mares
- Ctag
- Crossnet
- Imatia
- Coremain
- Tegnix
- Ultreia
- Insa
- ENCE
- Reflexion Arts
- Servicel
- Igalia
- Es Possible
- Academia Postal
- Blusens
- CHUVI (Complejo Hospitalario Universitario de Vigo)
- Esmerarte
- Quobis
- Socialwire Labs

- Streaming Galicia
- Qubitia
- Itelsis
- Tecnoacom
- Femxa

8. RESULTADOS PREVISTOS

8.1. Valores cuantitativos estimados para los siguientes indicadores y su justificación.

8.1.1. Justificación de los indicadores

Los datos que a continuación se exponen corresponden al análisis histórico de las tasas objeto de estudio de las titulaciones impartidas en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.

La titulación de máster propuesta proporciona atribuciones profesionales para ejercer la profesión de Ingeniería de Telecomunicación, por lo que su equivalente LRU sería la titulación de Ingeniería de Telecomunicación; sin embargo, tiene rango de máster, por lo que sus equivalentes serían los másteres impartidos hasta el momento en la Escuela.

Dado que la Ingeniería de Telecomunicación es una titulación a la que se accedía desde el Bachillerato, los valores de los indicadores no son probablemente extrapolables a un máster como el que se define en esta memoria, por lo que dichos valores se comparan con los resultados globales de los másteres de investigación o profesionales impartidos en la Escuela, todos ellos con una duración de 60 ECTS (excepto uno, de 90 ECTS). Los másteres considerados en el estudio son:

- Máster Universitario en Aplicaciones de Procesado de Señal en Comunicaciones (SIGMA).
- Máster Universitario en Ingeniería Matemática (90 ECTS).
- Máster Universitario en Ingeniería Telemática.
- Máster Universitario en Radiocomunicación e Ingeniería Electromagnética.
- Máster Universitario en Teoría de la Señal y Comunicaciones.

En los siguientes párrafos se definen los indicadores que se emplearán para medir los resultados académicos del máster que se propone, así como la evolución de los mismos en las titulaciones previas consideradas.

Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en un año académico más en relación a su cohorte de entrada.

Curso	Ingeniería de Telecomunicación
2004/05	7.4%
2005/06	7.6%
2006/07	5.9%
2007/08	8.1%

En la titulación de Ingeniero de Telecomunicación, teniendo en cuenta que no es posible calcular la tasa de graduación de aquellos/as estudiantes que iniciaron sus estudios en el curso 2008/2009 o posteriores, en la tabla se muestran los datos correspondientes a los cursos académicos desde 2004/2005. Se puede observar que la tasa de graduación se mantiene relativamente constante a lo largo de estos años en torno a un valor del 7.5 - 8 %. Sin embargo, consideramos que este dato sufre un importante sesgo debido al carácter finalista del Proyecto Fin de Carrera: son muchos los alumnos que tienen todas las asignaturas aprobadas, con la excepción de dicho proyecto, y comienzan a trabajar. Normalmente, el Proyecto Fin de Carrera queda pospuesto, a la espera de disponer de tiempo para acabarlo y defenderlo, lo que en

muchos casos ocurre unos años después, y esta situación falsea considerablemente este indicador.

Curso	Másteres
2009/10	60.3%
2010/11	48.1%
2011/12	54.0%
2012/13	32.7%

Los años considerados para el análisis de los indicadores en los másteres son diferentes, ya que estos másteres son titulaciones de un curso académico (60 ECTS), con lo que las cohortes de observación cambian. La tasa de graduación media en los últimos años se encuentra en torno al 50%. En este análisis hay que tener en cuenta el carácter no presencial de dos de los másteres, lo que lleva a que muchos de sus alumnos los compaginen con su actividad laboral, teniendo una dedicación a la titulación de tiempo parcial: esto perjudica el valor de la tasa de graduación.

Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantes de una cohorte de nuevo ingreso que debieron obtener el título el año académico anterior y que no se han matriculado ni en ese año académico ni en el anterior.

Curso	Ingeniería de Telecomunicación
2008/09	12.94
2009/10	6.76
2010/11	7.50
2011/12	8.49

En la titulación de Ingeniería de Telecomunicación, la tasa de abandono se ha ido relajando por debajo del 10% en los últimos años, tras un repunte que coincidió con la implantación de las titulaciones de Ingeniería Técnica (2003/04). Para explicar esta situación, hay que tener en cuenta que un número significativo de estudiantes trasladó su expediente de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación a alguna de las titulaciones de Ingeniería Técnica de Telecomunicación.

En cuanto a los másteres que se imparten en los últimos años, los valores que se presentan son estimaciones de los abandonos, relacionando el total de alumnos que se matriculan un año con los que dejan de matricularse a pesar de no haber logrado egresarse el curso anterior. La definición de esta tasa no es exactamente la enunciada más arriba por la "tasa de abandono", pero con esta estimación tratamos de adaptarnos a la situación de las titulaciones de máster consideradas, con una duración mayoritaria de un año: en general, en estas titulaciones, el alumno que deja de matricularse un año es que ha abandonado la titulación definitivamente. Por otra parte, usando estrictamente la definición de la tasa de abandono, sólo tendríamos de valores para los cursos 2011/12 y 2012/13, por la necesidad de analizar períodos temporales de tres años y ser estas titulaciones de no muy antigua implantación.

Los valores estimados son mayores que los proporcionados por la tasa de abandono de una titulación que consta de varios cursos académicos, ya que no se consideran aquellos alumnos

que, por la causa que sea, no se matriculan un año pero continúan sus estudios tras el paréntesis temporal.

Curso	Másteres
2009/10	18.1%
2010/11	20.2%
2011/12	14.0%
2012/13	30.5%

Entendemos que el carácter no presencial de dos de los másteres considerados, que hace que los orígenes académicos de los alumnos sea muy variado, puede perjudicar estos valores: se dan casos de que alumnos de diferentes países se matriculan por primera vez en el máster porque su titulación nacional se lo permite, pero las habilidades, conocimientos y competencias que realmente tienen no son comparables a los titulados de universidades europeas, teniendo como consecuencia malos resultados académicos, lo que lleva al desánimo y al abandono de los estudios. En cualquier caso, valor medio de esta tasa de abandono al primer año se encuentra en torno al 20%.

Por ello, se considera que en el máster que se propone en esta memoria, de dos cursos académicos de duración, se puede esperar que las tasas de abandono sean similares a las de la Ingeniería de Telecomunicación.

Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de graduados de un determinado año académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Curso	Ingeniería de Telecomunicación
2008/09	64.5%
2009/10	60.7%
2010/11	59.6%
2011/12	57.2%

En la titulación de Ingeniería de Telecomunicación, en los años anteriores a la implantación del programa de Grado, la tasa de eficiencia se mantenía por encima del 65%. Posteriormente a la implantación del Grado (2010/11), las tasas de eficiencia de todas las titulaciones han ido cayendo, probablemente debido al trasvase de alumnos al nuevo plan de estudios.

Curso	Másteres
2009/10	95.3%
2010/11	95.7%
2011/12	90.4%
2012/13	85.7%

En lo que se refiere a las titulaciones de máster, el valor medio en los cuatro años considerados alcanza el 91%, lo que indica que los alumnos precisaron de muy pocas matrículas en segunda oportunidad para superar los créditos del plan de estudios. Estos valores sugieren que, en general, los alumnos de los másteres superan los créditos matriculados en el primer año de matrícula. La comparación de este indicador con la tasa de graduación refuerza el análisis que se hizo entonces sobre la influencia en aquella de las dedicaciones a tiempo parcial: en general, los créditos se superan al primer intento, pero no todos se gradúan en plazo debido a la dedicación parcial.

Tasa de rendimiento: relación porcentual entre el número total de créditos ordinarios superados por los estudiantes en un determinado curso académico y el número total de créditos ordinarios matriculados por los mismos

Curso	Ingeniería de Telecomunicación
2008/09	53.2%
2009/10	49.3%
2010/11	52.2%
2011/12	55.9%

En la titulación de Ingeniería de Telecomunicación, la tendencia en los últimos años está en torno al 50% de tasa de rendimiento. Sería de esperar que se mantenga la tendencia al alza en los cursos siguientes, teniendo en cuenta que durante el curso 2012/13 ya sólo habrá docencia en el quinto curso, por lo que la mayor parte de los créditos matriculados lo son por alumnos que ya han cursado las asignaturas y a los que, probablemente, les resten pocos créditos para completar la titulación. En otro caso, habrían trasladado su expediente a la titulación de Grado.

Curso	Másteres
2009/10	78.7%
2010/11	76.2%
2011/12	68.7%
2012/13	72.6%

La tendencia en las titulaciones de máster está en torno al 74%, lo que indica un alto rendimiento de los alumnos de estas titulaciones, ya que sugiere que los alumnos superan la mayor parte de los créditos de los que se matriculan. Siendo titulaciones de un único año académico, el hecho de que no se gradúe un porcentaje altísimo en dos cursos está relacionado con la dedicación a tiempo parcial a la titulación.

Valores cuantitativos estimados para los indicadores

A tenor de los datos mostrados en el punto anterior, cabe esperar que la tasa de eficiencia del nuevo Máster pueda alcanzar al 80 %. Por otra parte, esperamos que la mayor implicación de los/las estudiantes en el proceso de enseñanza-aprendizaje promovida por el EEES, permita incrementar la tasa de graduación hasta alcanzar a medio plazo el 60% y reducir la tasa de abandono de los/las estudiantes del nuevo grado. Del mismo modo, desde el Centro se pondrán en marcha un conjunto de acciones, mencionadas a lo largo de este documento, con el fin de alcanzar estos objetivos, como son:

1. La implantación de un Plan de Acción Tutorial, cuya finalidad es ayudar a los recién incorporados en su integración en la vida académica (acceso a becas, a los distintos servicios de la universidad, orientación a la hora de afrontar las diferentes pruebas de evaluación), al tiempo que se recaba información sus impresiones y expectativas de cara al futuro, para tratar de mejorar los aspectos organizativos, académicos y de funcionamiento del Centro.
2. La elaboración detallada de las guías docentes de las materias, de tal modo que los estudiantes puedan mejorar su planificación en relación con los estudios y la elección de las materias de las que se matriculará en cada curso académico.
3. El seguimiento más personalizado al alumno, como consecuencia de la reducción en el tamaño de los grupos.
4. El incremento del peso de la evaluación continua sobre la calificación final, que debería ayudar a los alumnos en la superación en tiempo y forma de las asignaturas. La presencia muy significativa de la evaluación continua en las asignaturas del Máster representa un cambio esencial con respecto a las titulaciones que se impartían según las normas LRU, cuyas asignaturas se evaluaban mayoritariamente a través de un único examen final que incluía pruebas de desarrollo, pruebas objetivas y/o resolución de problemas.
5. La consideración del Trabajo Fin de Máster como una materia más dentro del programa de formación, con un peso en cuanto a esfuerzo del alumno bien definido, probablemente permitirá mejorar la estadística de la tasa de graduación: en las titulaciones LRU hay bastantes alumnos que, habiendo superado todas las asignaturas de la titulación, no defienden su Proyecto Fin de Carrera hasta algunos años después, ya que sus ocupaciones laborales les absorben el tiempo y les reducen la motivación. Esta situación crea cierto sesgo en la tasa de graduación, que se espera corregir en el programa de formación propuesto.
6. El establecimiento de mecanismos de coordinación, supervisados por la Comisión Académica de Máster a través de los coordinadores de módulo, cuyos objetivos podrían resumirse en: evitar que se produzcan solapamientos entre las distintas actividades que se proponen en las guías docentes y fichas de materias y corregir la tendencia a un excesivo número de actividades.

Estas consideraciones nos permiten hacer las estimaciones siguientes:

Denominación	Valor (%)
Tasa de graduación	60%
Tasa de abandono	<15%
Tasa de eficiencia	80%
Tasa de rendimiento	70%

La estimación de los indicadores se revisará en los primeros años de implantación del título de Máster.

8.1.2. Introducción de nuevos indicadores

Denominación	Valor
Tasa de éxito	90%

Tasa de éxito: Relación entre el número de créditos superados por el total de estudiantes matriculados en la Titulación, entre el número de créditos presentados por el total de estudiantes matriculados en la Titulación, en un determinado año académico.

Curso	Ingeniería de Telecomunicación
2008/09	85.9%
2009/10	84.3%
2010/11	84.4%
2011/12	87.3%

Curso	Másteres
2009/10	94.6%
2010/11	95.2%
2011/12	92.1%
2012/13	92.6%

Los datos disponibles, relativos a la titulación de Ingeniería de Telecomunicación, indican tasas de éxito en torno al 85%. Por su parte, la tasa de éxito en los másteres está en torno al 93.5%. Esto nos lleva a estimar un valor del 90% en para el Máster propuesto.

8.2. Progreso y resultados de aprendizaje de los estudiantes

En relación a los procedimientos para valorar el progreso y resultados de aprendizaje se pueden contemplar las siguientes vías:

- Desarrollo un trabajo fin de Máster: La realización del TFM será utilizado como la herramienta de la Titulación con el objeto de evaluar de forma global el aprendizaje de los estudiantes.
- Desarrollo de procedimientos del Sistema de Garantía de Calidad del Título: El SGIC habilita una serie de procedimientos destinados a verificar y garantizar que el proceso de enseñanza/aprendizaje se lleva a cabo de acuerdo a los objetivos marcados, tal y como se describe en el siguiente apartado de la presente memoria. Entre ellos:
- Procedimientos clave: DO-0201 P1 “Planificación y desarrollo de la enseñanza”, y PC12 “Análisis y medición de los resultados académicos”, que se englobará en DE02 Seguimiento y Medición, aunque este cambio se encuentra en fase de revisión, con el objetivo de integrarlo con el Sistema de Gestión de Calidad del ámbito de Gestión de la Universidad de Vigo.
- Procedimiento de Medición: PM01 “Medición, análisis y mejora”, que se englobará en DE02 “Seguimiento y Medición”, MC01 “Planes de mejora” y DE03 “Revisión por la dirección”, aunque este cambio se encuentra en fase de revisión, con el objetivo de integrarlo con el Sistema de Gestión de Calidad del ámbito de Gestión de la Universidad de Vigo.

9. GARANTÍA DE CALIDAD

La Escuela de Ingeniería de Telecomunicación participó en la primera convocatoria del Programa FIDES-AUDIT, en fase de implantación. Durante la elaboración de esta memoria el centro fue sometido a una auditoría externa para la certificación de la implantación del Sistema de Garantía Interna de Calidad. A finales de julio de 2013 se recibió el informe FAVORABLE, emitido por el equipo auditor, a dicha certificación. En el informe correspondiente, el equipo auditor justifica el informe favorable con los siguientes argumentos:

El equipo auditor, una vez examinado el Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo y tras el desarrollo de la visita de auditoría, ha evidenciado que, en esta Escuela, se ha logrado una muy razonable implantación y despliegue de la mayor parte de los procedimientos de su SGIC tal y como se definieron en el momento de la evaluación del diseño y tal y como han evolucionado hasta la actualidad. Asimismo se ha constatado que el funcionamiento global del Sistema de Garantía Interna de Calidad de esta Escuela está claramente orientado a la mejora continua de la formación que ofrece a sus estudiantes.

Por otra parte la auditoría ha puesto de manifiesto una activa implicación en la Comisión de Garantía de Calidad de la Escuela de todos los grupos de interés implicados y concernidos, siendo de destacar el grado de implicación y el compromiso de los estudiantes.

Finalmente, se debe destacar que esta valoración positiva es consecuencia directa del apoyo a la Comisión de Garantía de Calidad de la Escuela por parte del Área de Calidad de la Universidad de Vigo y, especialmente, de la implicación del equipo directivo de la Escuela donde se quiere destacar la intensa dedicación, la implicación y el trabajo desarrollado por la Directora de la Escuela y la Coordinadora de Calidad para lograr la correcta y adecuada implantación del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la Escuela.

El Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro, adaptado a partir del Documento-Marco elaborado por el Área de Calidad de la Universidad de Vigo, se aprobó el 24 de Abril del 2008 en Junta de Escuela. El 30 de Enero de 2009, la Comisión de Garantía de Calidad recibió por parte de las comisiones evaluadoras de ACSUG el informe final de la evaluación del diseño del SGIC, emitiendo una valoración global POSITIVA.

El detalle de cada uno de los puntos establecidos en el Apartado 9. (Sistemas de Garantía de Calidad) del Real Decreto 1393/2007, del 29 de Octubre, y Real Decreto 861/2010 (que modifica al anterior) se encuentra en la página web de la Escuela, aportando el diagrama de flujo de los procedimientos implicados y la ficha resumen de los mismos. La información completa sobre el Manual del Sistema de Garantía Interna de Garantía de Calidad de la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo, así como el conjunto de procedimientos asociados, se encuentran disponibles a través del siguiente enlace:

http://teleco.uvigo.es/index.php?option=com_content&view=article&id=218&Itemid=327&lang=es

Toda esta información es accesible para todos los colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, empleadores y sociedad en general) a través de la web de la Escuela (teleco.uvigo.es), siguiendo el menú Escuela -> Calidad.

Responsables del Sistema de Garantía Interna de Calidad del Plan de Estudios.

Los órganos designados para la gestión del Sistema de Garantía Interna de Calidad del Centro son:

- Comisión de Garantía Interna de calidad

Es el órgano que participa en las tareas de planificación y seguimiento del SGIC, actuando además como uno de los vehículos de comunicación de la política, objetivos, planes, programas, responsabilidades y logros de este sistema.

La información relativa a la Comisión de Calidad de la Escuela (constitución, listado de miembros, actas) se encuentra disponible en el enlace siguiente:

http://teleco.uvigo.es/index.php?option=com_content&view=article&id=229&Itemid=333&lang=es

- Coordinador de Calidad: Efectuará las tareas de coordinación derivadas de la implantación del SGIC en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación.
- Equipo Directivo: El Equipo Directivo, como principal responsable, se compromete al establecimiento, desarrollo, revisión y mejora del Sistema de Garantía Interno de Calidad. En este sentido asume las responsabilidades que en los diferentes documentos del SGIC se indican, promoverá la creación de equipos de mejora para atender a los resultados de las revisiones y evaluaciones realizadas, liderando en todo momento las actuaciones correspondientes al SGIC.
- Junta de Titulación/ Junta de Escuela: Son los órganos que se encargan de aprobar la documentación del SGIC y a su vez velar por el desarrollo y mejora del mismo.

10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

10.1. Cronograma de implantación de la titulación

El primer curso del nuevo título tiene prevista su implantación el curso 2014/15. Siguiendo las recomendaciones del documento del *Consello Galego de Universidades*: "Líneas generales la implantación de los Estudios de Grado y Posgrado en el Sistema Universitario de Galicia", y teniendo en cuenta que los recursos humanos y materiales existentes en la Escuela de Ingeniería de Telecomunicación así lo permiten, se propone preferentemente la implantación anual curso a curso.

10.2. Procedimiento de adaptación en su caso de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

El acceso al máster está enfocado a titulados en cualquier Grado de la rama de Telecomunicación, definido según la Orden Ministerial CIN/352/2009.

Los alumnos de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo tienen disponible un procedimiento para su adaptación al plan de estudios del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, por lo que no procede la definición de un proceso de adaptación al nuevo Máster para estudiantes de estudios ya existentes.

10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del siguiente título propuesto

El título de Máster propuesto sustituye, en cuanto a las atribuciones profesionales que proporciona, a la titulación LRU de Ingeniería de Telecomunicación, aprobada por Resolución Rectoral de 08/06/1994 (BOE 23/11/1994). La extinción de esta titulación comenzó con la implantación del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, y este proceso se extenderá unos años más allá del comienzo de las clases del Máster definido en esta memoria. El curso 2013/14, justo el anterior al comienzo de las clases del Máster, será el último con docencia en el quinto y último curso de la titulación LRU. A partir de entonces, las actividades de esta titulación hasta su completa extinción serán dos cursos adicionales con convocatorias de exámenes y tres en los que los alumnos puedan defender su proyecto de fin de carrera. Por tanto, en el curso 2016/17 la titulación de Ingeniería de Telecomunicación estará completamente extinguida.