

**SOL·LICITUD DE VERIFICACIÓ DEL TÍTOL UNIVERSITARI  
OFICIAL DE GRUAT/DA EN ENGINYERIA TELEMÀTICA  
(ETSETB, EPSC, EUPMT)**

Acord num.34/2009 del Consell de Govern pel qual s'aprova la "Sol·licitud de verificació del títol universitari oficial de Graduat/da en Enginyeria Telemàtica (ETSETB, EPSC, EUPMT)

- Document aprovat per la Comissió de Docència i Estudiantat del Consell de Govern del dia 23/1/2009
- Document aprovat pel Consell de Govern del dia 10/02/2009

**DOCUMENT CG 38/2 2009**

Vicerektorat de Política Acadèmica  
Febrer de 2009

La Universidad Politécnica de Cataluña presenta la titulación de

**GRADUADO/DA EN INGENIERÍA TELEMÁTICA**

que substituye a la titulación de

**Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática**

y habilita para el ejercicio de la profesión y se ajusta a las directrices propias del borrador de la orden ministerial correspondiente.

El hecho de estar implantada en localidades de características y necesidades muy diversas ha motivado el compromiso de la UPC como agente de desarrollo territorial en cada una de sus ubicaciones. Por este motivo, la Universidad ha diseñado para esta titulación diversos itinerarios curriculares, que se imparten en los centros docentes que se listan a continuación:

- **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE TELECOMUNICACIÓN DE BARCELONA**
- **ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CASTELLDEFELS**
- **ESCUELA UNIVERSITARIA POLITÉCNICA DE MATARÓ (centro adscrito)**

# **GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA TELEMÁTICA**

---

Itinerario 1  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de  
Telecomunicación de Barcelona

## 1. DESCRIPCIÓN DEL TÍTULO

### 1.1. Denominación

Graduado o Graduada en Ingeniería Telemática por la Universidad Politécnica de Cataluña.

### 1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa

Universidad Politécnica de Cataluña.  
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona.

### 1.3. Tipo de enseñanza

Presencial

### 1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

Primer año de implantación: 60  
Segundo año de implantación: 60  
Tercer año de implantación: 60  
Cuarto año de implantación: 60

### 1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo y requisitos de matriculación

**Número de créditos de la titulación:**  
240 ECTS

**Número de créditos de matrícula por estudiante y periodo lectivo:**  
Con carácter general, el número de créditos europeos de matrícula por estudiante y periodo lectivo será de 60 ECTS/Año divididos en dos periodos cuatrimestrales de 30 ECTS cada uno.

Este número podrá ser inferior en caso que el estudiante esté afectado por las normas de permanencia o esté cursando a tiempo parcial los estudios.

**Normas de permanencia:**  
Las normas de permanencia en el grado de Ingeniería Telemática por la Universitat

Politécnica de Catalunya se acomodarán a la normativa de permanencia general para todos los estudios de grado de la UPC.

De acuerdo a lo establecido en el Artículo 46.3 de la Ley Orgánica 6/2001 de Universidades (BOE 24.12.2001) y el artículo 59 de los Estatutos de la Universidad Politécnica de Cataluña, aprobados por el Decreto 225/2003 (DOGC 7.10.2003), el Consejo Social de esta universidad aprobará la Normativa de Permanencia de los estudios de grado de la UPC.

Dicha normativa tendrá como objetivo ser el mecanismo que permita a la Universidad velar por la utilización racional de los recursos que la sociedad le destina, garantizar un nivel adecuado de calificación de sus titulados y la exigencia, que como servicio público debe satisfacer, de asegurar el acceso del mayor número posible de estudiantes.

Esta normativa será de aplicación a todos los estudiantes que se matriculen en estudios oficiales conducentes a un título de grado de la UPC, exceptuando las titulaciones conjuntas con otras universidades, que se regirán por lo que se establezca en el convenio correspondiente.

Los casos que se regularán en la Normativa de Permanencia son los que responden a las siguientes situaciones académicas:

**1. Rendimiento mínimo en el primer año académico.**

Con carácter general, los estudiantes que inicien estudios conducentes a la obtención de un título de grado, tendrán que aprobar un mínimo de 12 créditos ECTS de materias de la fase inicial (constituida por los 60 créditos del primer curso del plan de estudios) en su primer año académico, con independencia de las matrículas formalizadas. En caso contrario, no podrán continuar estos mismos estudios en la UPC.

**2. Superación de la fase inicial de los estudios**

Con carácter general, los estudiantes deberán superar los 60 créditos de la fase inicial en un plazo de dos años. En caso de no superarlos, su plan de matrícula deberá ser validado por el centro a través del mecanismo que se establezca.

**3. Rendimiento mínimo una vez superada la fase inicial de los estudios.**

La regulación de la matrícula se establecerá en el plan de estudios en base al parámetro de rendimiento. Dicho parámetro se define como el cociente del número de créditos superados y el número de créditos matriculados en un período lectivo.

En función de la evolución de dicho parámetro, se aplicarán las medidas que se definan al respecto.

En cualquier caso, todos aquellos estudiantes que tengan un parámetro de rendimiento inferior a 0,5 en dos períodos lectivos consecutivos, recibirán asesoramiento académico mediante un proceso de tutoría específico a lo largo del siguiente período académico matriculado, y tendrán la obligación de ajustar su matrícula a los límites y condicionantes que el plan de estudios establezca para estos casos. A efectos de aplicación de esta Normativa de Permanencia, no se tendrán en cuenta los créditos obtenidos por convalidación, adaptación o reconocimiento.

**Estudiantes a tiempo parcial y estudiantes con necesidades educativas especiales:**

Los estudios que se imparten en la UPC se pueden realizar a tiempo parcial, según establece la normativa actual UPC de matrícula en sus puntos 2.3 y 5.4, ya que existe la posibilidad de cursar los estudios por la vía lenta siempre y cuando se acredite la condición de trabajador/trabajadora o deportista de élite

<http://www.upc.edu/catala/estudis/1ri2ncicle/normativa/permanencia.htm#54>

<http://www.upc.edu/catala/estudis/1ri2ncicle/normativa/matricula.htm#231>

Así mismo la UPC elabora un plan director para la igualdad de oportunidades al que los estudiantes con necesidades educativas especiales pueden acogerse

<http://www.upc.edu/bupc/hemeroteca/2007/b100/25-07-07.pdf>

**1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente (RD 1044/2003, de 1 de agosto por que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título)**

**Rama de conocimiento**

Ingeniería y Arquitectura

**Naturaleza de la institución que ha conferido el título**

Institución pública.

**Naturaleza del centro universitario**

Centro propio.

**Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título**

Ingeniero Técnico de Telecomunicación en su especialidad Telemática.

**Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo**

Catalán, castellano, inglés

## 2. JUSTIFICACIÓN

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

Las telecomunicaciones constituyen un elemento clave de la Sociedad de la Información, facilitando el acceso e intercambio de información entre personas o máquinas, sistemas e instituciones. No es posible entender el actual progreso socioeconómico sin tener presente el despliegue de redes de comunicaciones cada vez más sofisticadas (fijas, de cable, satélite, móviles, etc.) que, además, dan lugar a un fenómeno de tanta trascendencia social como es la comunicación ubicua, de la que Internet es un buen ejemplo, que caracteriza la sociedad moderna. En el futuro, los ingenieros del ámbito de las tecnologías de la información y las telecomunicaciones van a constituir una base fundamental necesaria para el funcionamiento de todas las instituciones, ya sea desde dentro de las mismas o formando parte de empresas que generen u ofrezcan servicios avanzados de comunicaciones y contenidos digitales.

En el pasado las redes estaban asociadas a uno o un conjunto reducido de servicios, que llevaba a acoplar el diseño de la red a los contenidos que transportaba, convirtiéndose esta en la mayor restricción para el desarrollo de nuevos servicios y aplicaciones. La convergencia de las tecnologías de acceso y transporte hacia la red IP desliga la red de los contenidos a transportar, convirtiéndose en una herramienta transversal que interactúa y es apta para potenciar diferentes actividades económicas, como son la sanidad, la educación o el audiovisual entre otras.

El desarrollo y las aplicaciones de las tecnologías de redes, sistemas y servicios constituyen una disciplina con entidad propia dentro del ámbito de la ingeniería de telecomunicación, conocida en España como Ingeniería Telemática.

Esta disciplina abarca distintos campos como: el diseño, planificación y dimensionado de redes; la gestión de las mismas; la seguridad tanto de los datos que por ella circulan como de la propia red; los protocolos que permiten su funcionamiento; y los servicios y aplicaciones que se ofrecen en la red, tanto distribuidos como centralizados. Cada uno de estos campos, a su vez, se basa en distintas ramas del saber como la teoría de colas, la teoría de grafos, la teoría de números, los procesos estocásticos y la estadística, la teoría de control, la programación informática, etc.

El cuerpo de conocimiento mencionado en el párrafo anterior forma un conjunto con carácter propio y distinto del concepto clásico de las telecomunicaciones, la electrónica o la informática, que conjuntamente con ellas, conforma el cuerpo de las TIC (Tecnologías de la Información y Comunicaciones).

El conjunto de competencias que contempla la Ingeniería Telemática habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en su especialidad Telemática y, hasta la fecha, quedaban recogidas en las titulaciones de Ingeniería e Ingeniería Técnica de Telecomunicación en su especialidad Telemática.

#### **Experiencias anteriores de la universidad en la impartición de títulos de características similares.**

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona (ETSETB) fue creada en Noviembre de 1971 dentro de la Universitat Politècnica de Catalunya. La ETSETB-UPC es la segunda escuela que empezó a impartir la titulación superior de Ingeniería de Telecomunicación en España; y ha sido referente y cuna de muchas de las escuelas de ingeniería e ingeniería técnica de telecomunicación que se crearon en el territorio español a partir de finales de la década de los 80.

La misión de la escuela es formar ingenieros competentes en los campos de las tecnologías de la información y las comunicaciones. Hasta el momento, esto se ha llevado a cabo mediante la impartición de dos titulaciones de Ingeniería: La titulación en Ingeniería de Telecomunicación, con dos especialidades (Comunicaciones y Telemática) y la titulación de Ingeniería Electrónica.

En concreto, la especialidad de Ingeniería Telemática tiene su origen en el plan de estudios que se cursa desde 1992, donde la ETSETB-UPC planteó la necesidad de dar entidad propia al conjunto de materias más relacionadas con aspectos de redes de comunicaciones, diseño, planificación y gestión de redes, programación de aplicaciones en red, códigos y protocolos de comunicaciones, aplicaciones de internet y seguridad de las comunicaciones entre otros. En este plan de estudios, además de los créditos obligatorios y troncales (34.5 créditos actuales son de telemática de un total de 265,5), los estudiantes cuentan con una amplia oferta de asignaturas optativas y proyectos fin de carrera para especializarse en ingeniería telemática (los estudiantes deben cursar 72 créditos entre optativas y PFC). La especialización abarca prácticamente la totalidad del último curso de la carrera actual. Un estudiante puede llegar a realizar el 32% de los créditos en el ámbito de la ingeniería telemática.

Los titulados de la escuela que realizan su proyecto final de carrera en el área de ingeniería telemática oscila entre el 15% y el 20%.

Toda la información referente a los planes de estudio actuales se encuentra en la siguiente dirección:

[http://www.etsetb.upc.es/es/info\\_sobre/estudios/ing\\_telecos/](http://www.etsetb.upc.es/es/info_sobre/estudios/ing_telecos/)

En Cataluña, más del 95% de los ingenieros e ingenieras de telecomunicación se han formado en ETSETB-UPC. A modo indicativo de la calidad de los estudios impartidos hasta la fecha en ETSETB, puede mencionarse que nuestros titulados son muy apreciados por las empresas del sector por diversos aspectos de la formación que reciben. En general se valora muy positivamente la formación tecnológica recibida y las competencias genéricas de razonamiento crítico y resolución de problemas. Los idiomas son también pieza clave en la formación para facilitar la ocupación: en la ETSETB-UPC se ofrece formación en inglés y la posibilidad de hacer intercambios internacionales y la inmersión cultural.

Si se quieren destacar algunos aspectos diferenciales respecto a otras escuelas españolas resaltaríamos los siguientes:

- Alta cualificación y experiencia del profesorado tanto en el ámbito docente como en el de investigación.
- El prestigio de las universidades y escuelas de ingeniería extranjeras con las que se tienen acuerdos de movilidad: École Polytechnique de Paris, Telecom Paris, RWTH Aachen, TU Darmstadt, KTH de Estocolmo, Politecnico di Torino en Italia, etc. Además se están estableciendo convenios con países asiáticos y actualmente, algunos estudiantes realizan su proyecto de fin de carrera (PFC) en la Beijing Institute of Technology.
- La gran oferta de convenios de prácticas remuneradas con empresas del sector. De todos los PFC realizados en empresas, alrededor de 30 se corresponden con estudiantes que lo desarrollan en una empresa extranjera.
- La calidad de las clases prácticas y un porcentaje elevado de créditos prácticos (21,4% para la titulación de ingeniería de telecomunicación y de un 32,8% para la titulación de ingeniería electrónica). Esfuerzo presupuestario importante en adquisición y mantenimiento de los equipos de laboratorio.
- Amplia oferta de asignaturas optativas que permite la especialización en muchos ámbitos.
- Promoción del asociacionismo y vida universitaria extraacadémica.

La ETSETB-UPC siempre aparece en primera o segunda posición (que se disputa con la ETSIT de la UPM) en el ranking de "El Mundo", único ranking que compara anualmente centros según las titulaciones ofrecidas.



A nivel de investigación, la producción científica en el campo de la *tecnología electrónica y de las comunicaciones* sitúa a la UETSETB en primer lugar en el ranking iberoamericano de instituciones de investigación  
<http://investigacion.universia.net/isi/isi.html>

Por otro, la ETSETB-UPC se ha preparado para la adaptación al Espacio Europeo de Educación Superior fundamentalmente con dos iniciativas impulsadas desde la propia escuela.

En primer lugar, la ETSETB-UPC participó en los planes pilotos de adaptación al EEES impulsado por la Generalitat de Catalunya con la impartición del *Máster of Science in Information and Communication Technologies*. Este Máster que se inició en el curso 2004-2005 y que actualmente es oficial, ha resultado una experiencia exitosa y muy positiva tanto para los estudiantes como para el profesorado. A parte de las competencias específicas, el Máster ha sido muy útil para trabajar distintos aspectos, especialmente los relacionados con la implantación de nuevas metodologías docentes, con la incorporación planificada de competencias genéricas y con la medida de la carga de trabajo del estudiante basada en el ECTS. Una de las tres especializaciones del Máster se centra en la Ingeniería Telemática (*Communication Networks*).

[http://www.etsetb.upc.es/info\\_per\\_a/international\\_stud/master\\_mint/](http://www.etsetb.upc.es/info_per_a/international_stud/master_mint/)

Otra experiencia que se ha llevado a cabo en la escuela se enfoca a los estudiantes de nuevo acceso. El tipo de competencias tanto genéricas como específicas de estos estudiantes requiere un planteamiento distinto al utilizado para los estudiantes de últimos cursos o de Máster. La adaptación a la Universidad es un proceso crítico y requiere un esfuerzo más centrado en el aprendizaje autónomo, el uso de recursos de información y la capacidad para concebir, identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

Así el plan de Mejora del Rendimiento de la Fase Selectiva (primer curso de la carrera) se ha centrado en los siguientes objetivos:

- Adaptar el desarrollo de las asignaturas de fase selectiva al nuevo perfil de estudiante de secundaria.
- Programar las asignaturas con la metodología propia del ECTS.
- Realizar una coordinación horizontal más intensa.
- Tutorizar de forma más efectiva a los estudiantes.
- Mejorar las técnicas de estudio de los nuevos estudiantes.
- Fomentar la asistencia y participación en las clases.
- Desarrollar herramientas de apoyo a la docencia.
- Conseguir los resultados de rendimiento incluidos en el Plan de Calidad de la escuela y corregir posibles desajustes mediante la introducción de cursos intensivos con examen.
- Seguimiento de los resultados obtenidos y de la efectividad de cada una de las acciones

### **Datos y estudios acerca de la demanda potencial del título y su interés para la sociedad.**

Según la Asociación de empresas TIC (AETIC), el hipersector TIC se caracteriza por una enorme diversidad de productos y servicios de alto contenido tecnológico y por constituir un mercado en constante y rápida evolución y ampliación, debido a los avances de la tecnología. Se trata de un sector complejo y determinante a la hora de impulsar las economías de los países avanzados, incidiendo sus avances en diversos aspectos de la vida social y económica de un país, constituyendo un soporte horizontal a otros sectores productivos, lo que lo convierte en un **sector estratégico** para el desarrollo industrial y social de los países.

[http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/7131D747-06ED-48F9-9674-D5F900DAFC92/0/01Estudio\\_situaci%C3%B3n\\_IDi\\_sector\\_TIC\\_Espa%C3%B1a\\_AETIC.pdf](http://www.mityc.es/NR/rdonlyres/7131D747-06ED-48F9-9674-D5F900DAFC92/0/01Estudio_situaci%C3%B3n_IDi_sector_TIC_Espa%C3%B1a_AETIC.pdf)

Numerosos estudios y datos aparecidos en prensa en los últimos meses constatan como la evolución tecnológica se traduce en una demanda muy elevada de profesionales en el

ámbito de la ingeniería de telecomunicación.

Según el estudio publicado en Julio de 2008 por la Fundación Observatorio para la Sociedad de la Información de Cataluña (FOBSIC, <http://www.fobsic.net/>) las empresas catalanas crearan 20.000 nuevas ofertas de trabajo de profesionales TIC (incluyendo diferentes niveles de formación) de las cuales solo podrán cubrirse el 30%.

En cuanto a la ocupación, otro estudio reciente realizado por la Agencia de Calidad Universitaria de Cataluña (AQU Catalunya) en el año 2008, del cual adjuntamos los datos extraídos para Ingeniería de Telecomunicación en la UPC, se deduce que la tasa de ocupación es muy alta. De los titulados de la promoción de 2004, el 93,6% están ocupados, el 3,2% están inactivos (en concreto están ampliando sus estudios) y el 3,2% están en el paro. El estudio también especifica que el 55,56% de los titulados accedió a su primer empleo antes de terminar los estudios, el 18,80% lo hizo en menos de un mes y el 16,24% tardó entre uno y tres meses.

[http://www.agu.cat/activitats/estudis/insercio\\_laboral/3a\\_enquesta/index.html](http://www.agu.cat/activitats/estudis/insercio_laboral/3a_enquesta/index.html)

De estos datos no podemos sustraer el nivel de ocupación de los ingenieros de telecomunicación con especialidad telemática de la ETSETB-UPC. Sin embargo, si podemos analizar el nivel de ocupación de los ingenieros técnicos de telecomunicación, especialidad telemática en otras escuelas catalanas. El mismo estudio indica que la ocupación es del 91,89%, el 5,41% están en paro y los inactivos representan el 2,7 %. En este caso el error muestral era mucho mayor.

Estos resultados no están muy lejos de los recogidos en el PESIT VI, estudio realizado por el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT) en el año 2004 y publicado en 2005 que sitúa la ocupación en España de los ingenieros de telecomunicación en el 91,5%, con una tasa de paro del 5,1% y los inactivos del 3,3%. En Cataluña el citado estudio concluye que la tasa de empleo era del 97%, un 2,2% estaban en paro y un 0.8 % estaban inactivos

[http://www.coit.es/index.php?op=estudios\\_214](http://www.coit.es/index.php?op=estudios_214)

Según otro estudio realizado por AETIC sobre el hipersector TIC en 2007, el empleo directo creció un 3% respecto al año 2006, con un total de 224910 personas.

<http://www.aetic.org/es/inicio/actualidad/58/contenido.aspx>

Por tanto, con los datos aportados llegamos a la conclusión que la empleabilidad de los titulados TIC y en particular los ingenieros especializados en telemática es muy buena.

Sin embargo, la alta demanda de profesionales contrasta con la demanda de los estudios por parte de los estudiantes de secundaria que ha disminuido de modo global en los últimos años. En la ETSETB-UPC, después de unos años de descenso pronunciado en cuanto a demanda de los estudios, ya en el curso 2007/2008 se apreció un cambio de tendencia con un ligero aumento de la demanda. Esa tendencia se ha consolidado en la preinscripción universitaria del curso 2008/2009 con un incremento de más del 20% respecto a la demanda del curso anterior.

La tabla 1 que se muestra a continuación sirve de referencia para justificar la oferta de la titulación de Grado en Ingeniería Telemática por parte de la ETSETB así como el número de plazas ofrecidas. En ella se muestra la demanda ordenada por centros en Cataluña que imparten estudios de Ingeniería de Telecomunicación en su especialidad Telemática. En el caso de la ETSETB, los datos reflejan la entrada conjunta para las dos especialidades, de Comunicaciones y Telemática.

En 2007/2008 la demanda de la ETSETB-UPC fue de 212 y en 2008/2009 la demanda ha sido de 253. Hay que tener en cuenta que en esta tabla la demanda refleja la demanda en primera opción durante el periodo de preinscripción que se realiza habitualmente a principios de Julio. La matrícula en la escuela suele incrementarse posteriormente cuando

no se llega al límite de oferta de plazas. Los datos los facilita el Consejo Interuniversitario de Catalunya (CIC) a las distintas Universidades.

Centro		2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08	2008/09
ETSETB Comunicaciones y Telemática	O	450	450	400	400	400	400	360
	D	471	487	333	260	209	212	253
	M	437	443	387	354	244	247	301
EPS Castelldefels Telemática	O	160	160	160	160	160	160	
	D	204	172	187	167	163	100	
	M	183	171	177	162	157	113	
UPF Telemática	O	80	80	80	80	80	80	
	D	118	108	85	99	72	50	
	M	85	80	83	77	85	60	
URV Telemática	O		60	60	60	60	60	
	D		?	35	44	50	28	
	M		52	41	45	55	31	
EUPMT Telemática	O	100	100	100	100	100	100	
	D	20	17	15	22	12	20	
	M	57	38	43	27	15	22	
URL Telemática	O	60	60	60	40	40	40	
	D				29	25	11	
	M	40	33	20	32	13	6	
UOC Telemática	O				SL	SL	SL	
	D	NO SE IMPARTÍA					431	
	M				193	ND	283	

**Tabla 1 Oferta (O), Demanda(D) y Matrícula(M) de centros que ofrecen titulaciones técnicas y superiores en el ámbito de Ingeniería Telemática**

Este descenso de la demanda de estudios también se produce en el resto de comunidades autónomas. Así, los últimos datos estadísticos realizado por el Ministerio de Ciencia e Innovación concluye que la matrícula de nuevo ingreso en España en ingeniería de telecomunicación descendió entre los cursos 2005-2006 al 2006-2007 en un 15,95% y en el caso concreto de ingeniería técnica de telecomunicación especialidad telemática el descenso fue del 14,41%

<http://web.micinn.es/contenido.asp?menu1=3&menu2=8&menu3=&dir=04 Universidades/022EdUnSu/082EstYEsCM/04@Informes/00-OfD067>

Teniendo en cuenta esta tendencia que ha sido a la baja y que en la escuela parece que se está superando, la ETSETB-UPC va a proponer una oferta de plazas inferior a las actuales. En total se ofrecerán 340 plazas para los nuevos grados, de las cuales 60 corresponden al grado en ingeniería telemática

Ante la contradicción entre la disminución de la entrada de nuevos estudiantes de ingeniería y la necesidad del mercado de profesionales en el sector TIC, la Generalitat de Catalunya está arrancando iniciativas para promover estos estudios entre los estudiantes de enseñanza secundaria y primaria.

Por otro lado la ETSETB-UPC junto con la Facultad de Informática de Barcelona (FIB) de la UPC y la empresa Everis, constituyó la Cátedra Everis para la promoción de los estudios universitarios TIC. En el marco de esta Cátedra se está realizando un estudio sobre la situación del sector desde varias perspectivas. Un estudio preliminar aduce como posibles causas del desajuste entre oferta y demanda laboral en el sector: el descenso de la población de jóvenes entre 18 y 20 años; una imagen de la propia profesión poco atractiva que percibe una aportación escasa al desarrollo social y económico del país; la percepción del salario bajo, que aun siendo de los más altos no genera satisfacción; y finalmente el

sistema educativo tanto pre-universitario, con pocos estudiantes atraídos por la modalidad tecnológica de bachillerato, como universitario, dada la dificultad de superar los estudios de ingeniería.

De todos modos y gracias a los esfuerzos realizados y a las voces que han dado la alerta a la situación, parece que la tendencia actual de la demanda ya se adecúa a una percepción más realista de las necesidades del mercado y la posibilidad de encontrar empleo una vez finalizados los estudios.

### Relación de la propuesta con las características socioeconómicas de la zona.

Cataluña y en particular el área metropolitana de Barcelona es una de las zonas económicas más dinámicas en España. En el caso particular de las TIC, según el estudio del FOBSIC mencionado anteriormente existen 9412 empresas del sector en Cataluña que realizan sus actividades en cuatro grandes áreas: fabricación de equipos informáticos; fabricación de material electrónico, de equipos y aparatos de radio y televisión; servicios de telecomunicaciones; y actividades informáticas. Siendo este último grupo el más numeroso. El mismo estudio señala que el 13,3% de las empresas que no son propias del sector TIC también emplean a profesionales TIC.

Cataluña quiere decididamente apostar por las TIC. Así, según el Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM) los sectores estratégicos definidos por la Generalitat de Catalunya se muestran en la figura siguiente.

	Mobilitat	Tèxtil	Disseny i ind. creatives	Electr.-TIC	Ciències de la vida	Materials i maquinària
<b>S E C T O R</b>	<i>Automoció</i>	Textil industrial	Arts Gràfiques	<i>Electrònica</i>	<i>Biotecnologia</i>	Metall-Mecànic
	Aeroespai	Adoberia		<i>TIC</i>	Farmàcia	Bens d'Equip
	Motocicletes			<i>Audiovisual</i>	Química Fina	Plàstic
	<i>Ferroviri</i>		Moda i Marca		Alimentació	Acabats Superficials
				<i>Tecnologies mèdiques</i>		

En itálica se marcan los sectores que se identificaron propios del ámbito y algunos sectores complementarios como campo de aplicación.

En cuanto a ámbito local, los *Clusters* del 22@ de la ciudad de Barcelona que se definen como polos de interés estratégico son los siguientes:

- Media
- TIC
- TecMed
- Energía
- Textil moda

Así pues el entorno socioeconómico de la escuela es muy adecuado a la formación en TIC y en particular la ingeniería telemática es clave para el desarrollo de las empresas del entorno

### Justificación de la existencia de referentes nacionales e internacionales que avalen la propuesta.

En el siguiente apartado de este mismo punto de la propuesta se detallan los referentes externos tenidos en cuenta que avalan la propuesta de titulación de Grado de Ingeniería Telemática.

### **Adecuación de la propuesta a las normas reguladoras del ejercicio profesional vinculado al título.**

Como se ha comentado con anterioridad, el grado en Ingeniería Telemática habilitará para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en su especialidad Telemática.

Por este motivo, el presente plan de estudios se adecua a las condiciones y requisitos establecidos en el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en cuya disposición transitoria cuarta establece que serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, la estructura de plan de estudios se adecua a las directrices generales propias del actual catálogo de titulaciones: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad Telemática, recogidos en el BOE a fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

### **2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características**

#### **Planes de estudio de universidades españolas, europeas, de otros países o internacionales de calidad o interés contrastado**

Los estudios de ingeniería telemática están completamente alineados a los de otras Escuelas de Telecomunicación de referencia en el ámbito español. En este sentido, debe mencionarse que la Universidad Carlos III de Madrid empieza en el curso 2008-2009 el grado de ingeniería telemática adaptada al Espacio Europeo de Educación Superior.

Además de las escuelas que ofrecen la titulación en ingeniería de telecomunicación, donde muchas de ellas imparten la especialización en telemática, existen actualmente 17 Universidades públicas en España que ofrecen los estudios de ingeniería técnica de telecomunicación especialidad telemática aún vigente en el catálogo de títulos oficiales.

#### **UNIVERSIDAD**

#### **CENTRO**

ALCALÁ

Escuela Politécnica Superior

CARLOS III DE MADRID

Escuela Politécnica Superior

EXTREMADURA

Centro Universitario de Mérida

ILLES BALEARS

Escuela Politécnica Superior

JAÉN

Escuela Politécnica Superior de Linares

LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación

OVIEDO

Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Informática

PAÍS VASCO

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Bilbao

POLITÉCNICA DE CARTAGENA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación

POLITÉCNICA DE CATALUNYA	Escuela Politécnica Superior de Castelldefels
POLITÉCNICA DE CATALUNYA	Escuela Universitaria Politécnica de Mataró
POLITÉCNICA DE MADRID	Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica de Telecomunicación
POLITÉCNICA DE VALENCIA	Escuela Politécnica Superior de Alcoy
POMPEU FABRA	Escuela Superior Politécnica
ROVIRA I VIRGILI	Escuela Técnica Superior de Ingeniería
VALÈNCIA (ESTUDI GENERAL)	Escuela Técnica Superior de Ingeniería
VALLADOLID	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación

A nivel internacional, según el Libro Blanco de la ANECA, las siguientes universidades de prestigio ofrecen la titulación de telemática:

- University of Twente (Holanda)
- Universidad Tampere (Finlandia)
- Universidad Aveiro (Portugal)
- Universidad de Coimbra (Portugal)
- Agder University College (Noruega)
- Høgskolen i Ålesund (Noruega)
- FH Technikum (Austria)
- EPFL Lausanne (Suiza)
- Georg-August-Universität Göttingen (Alemania)
- Università di Firenze (Italia)

En un estudio realizado por la ETSETB-UPC recientemente, se observa que también las Universidades más prestigiosas del Mundo (fuera de Europa) ofrecen especializaciones en telemática (cuya denominación más habitual es *networks*). En Estados Unidos, la telemática se ofrece incluida en la familia de los *Bachelor in Electrical and Computer Engineering*:

- Massachusetts Institute of Technology
- Stanford University
- University of California, Berkeley
- Columbia University
- University of Wisconsin-Madison
- Georgia Institute of Technology
- McGill University
- University of Toronto
- University of Auckland
- Hong Kong Polytechnic University
- Korea Advanced Institute of Science and Technology

### **Títulos del catálogo vigentes a la entrada en vigor de la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril**

El grado en ingeniería telemática se enmarca dentro de las titulaciones del ámbito TIC y es herencia de estudios ya consolidados en España desde hace más de 15 años como especialidad dentro de la *ingeniería de telecomunicación* y como titulación diferenciada como *ingeniería técnica de telecomunicación especialidad telemática*.

En concreto, la troncalidad de los planes de estudio está disponible en el catálogo oficial de títulos de la Secretaría General del Consejo de Coordinación Universitaria.

<http://www.micinn.es/univ/jsp/plantilla.jsp?area=ccuniv&id=602>

## **Libro Blanco de la Ingeniería de Telecomunicación.**

En el año 2004 concluyó la elaboración del Libro Blanco sobre Ingeniería de Telecomunicación correspondiente a la primera convocatoria de ayudas para el diseño de planes de estudio y títulos de grado dentro del Programa de Convergencia Europea de la ANECA ([http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_telecomunicaciones.pdf](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_telecomunicaciones.pdf)).

En la propuesta participaron numerosas universidades españolas, coordinadas por la ETSIT de la Universidad Politécnica de Madrid y con una comisión ejecutiva compuesta por 7 universidades (una de ellas la ETSETB-UPC).

El Libro Blanco profundiza sobre estudios universitarios similares en otros países, sobre las similitudes y discrepancias entre las distintas titulaciones técnicas de telecomunicación y la ingeniería de telecomunicación en España. Como resultado del estudio previo, se propone, por un lado, una titulación única de ingeniería de telecomunicación con posibilidad de contener distintas especialidades. Por otro lado, diversas subcomisiones creadas durante el desarrollo del proyecto proponen añadir la definición de grados diferenciados en ingeniería electrónica, ingeniería telemática e ingeniería de sonido e imagen.

Desde la finalización del libro blanco, la Conferencia de Directores de Telecomunicación (CODITEL) se ha reunido periódicamente para debatir sobre el diseño de los nuevos grados adaptados al Espacio Europeo de Educación Superior.

Si bien existían discrepancias iniciales en el seno del colectivo de las escuelas de telecomunicación en España sobre la conveniencia de crear un único título o distintos títulos, estas se desvanecen con la propuesta del Ministerio de Educación y Ciencia en septiembre de 2006 en la que se propone la creación de un Registro de Universidades, Centros y Titulaciones (RUCT). El RUCT supone la desaparición del catálogo de títulos universitarios oficiales y abre las puertas a todos aquellos títulos que cumplan los criterios y procedimientos establecidos por el gobierno, dando más flexibilidad a las Universidades para organizar sus enseñanzas.

<http://www.micinn.es/univ/ccuniv/html/documentos/Propuesta.pdf>

Desde aquel momento ha existido unanimidad en el colectivo de las escuelas de telecomunicación sobre la conveniencia de abogar por la propuesta de cuatro grados especializados y un quinto grado de carácter generalista, sin atribuciones profesionales. Las discrepancias más importantes, más que en las competencias y contenidos, se centraron en la denominación de los títulos.

A continuación se muestran varios ejemplos de las distintas denominaciones que se han propuesto a largo del tiempo en el seno de CODITEL y de su subcomisión de títulos. En este debate han intervenido también los colegios profesionales que han jugado un papel importante en el proceso de definición de los grados de la familia de las telecomunicaciones.

Evolución de denominaciones:

### **Libro Blanco. Marzo de 2004**

- Ingeniero de Telecomunicación
- Ingeniería Telemática
- Ingeniería Electrónica
- Ingeniería de Sonido e Imagen

### **COMISIÓN de Titulaciones de CODITEL y de la CITT (Conferencia de la ingeniería técnica de telecomunicación). Septiembre de 2007**

- Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación
- Graduado en Ingeniería de Telecomunicación en Tecnologías Fundamentales
- Graduado en Ingeniería de Telecomunicación en Sistemas de Comunicaciones,
- Graduado en Ingeniería de Telecomunicación en Telemática
- Graduado en Ingeniería de Telecomunicación en Electrónica
- Graduado en Ingeniería de Telecomunicación en Sistemas Audiovisuales

### **CODITEL. Julio de 2008**

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación.  
Graduado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación.  
Graduado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones.  
Graduado en Ingeniería de Sistemas de Comunicaciones.  
Graduado en Ingeniería Telemática.  
Graduado en Ingeniería de Sistemas Audiovisuales.

Dado el proceso histórico que ha seguido la definición de los títulos de la familia de telecomunicación, la ETSETB-UPC decidió que el nombre del grado que se ajusta a la orden ministerial por la que se establecen los requisitos de los títulos que habiliten para la profesión de ingeniero técnico de telecomunicación de tecnología específica de telemática se denomine *Ingeniería Telemática*.

En cuanto al debate en CODITEL sobre competencias están en concordancia con las competencias reflejadas en la orden ministerial de los nuevos grados del ámbito de las ingenierías de telecomunicación.

### **Otros informes, documentos y referentes externos que avalan el interés académico de la propuesta**

Según el informe *Generic ICT skills profiles* elaborado por *Career Space*, un consorcio formado por representantes de la industria TIC europea con el apoyo de la Comisión Europea, se definen 18 perfiles laborales en el campo de las TIC que describen, entre otros aspectos, las demandas de perfiles laborales y las oportunidades de carrera profesional que existen en el sector TIC. Los perfiles son los siguientes:

<b>Perfiles Career Space</b>
Radio Frequency (RF) Engineering
Digital Design
Data Communications Engineering
Digital Signal Processing Applications Design
Communications Network Design
Software and Applications Develop
Software Architecture and Design
Multimedia Design
IT Business Consultancy
Technical Support
Product Design
Integration & Test / Implementation & Test Engineering
System Specialist
ICT Marketing Management
ICT Project Management
Research and Technology Development
ICT Management
ICT Sales Management

Algunos de los perfiles profesionales de este estudio como *Data Communications Engineering* y *Communications Network Design* se corresponden muy de cerca con la ingeniería telemática.

Aunque el estudio *Career Space* data del año 2001 y debería actualizarse, gran parte del estudio sigue teniendo vigencia. Actualmente no hay un estudio semejante y sigue siendo un documento muy apreciado y de referencia en el ámbito TIC.

La UPC forma parte de la red temática Sócrates EIE-Surveyor y la escuela ha asistido a



diversas reuniones para participar a nivel europeo en el debate sobre competencias genéricas y específicas, calidad, acreditación, recursos y movilidad.

<http://www.eie-surveyor.org/index.htm>

En el apartado 3 de esta memoria se incluyen más detalles sobre la introducción de competencias genéricas según la iniciativa CDIO para la formación del ingeniero, que se ha utilizado como modelo en la ETSETB-UPC.

<http://www.cdio.org/>

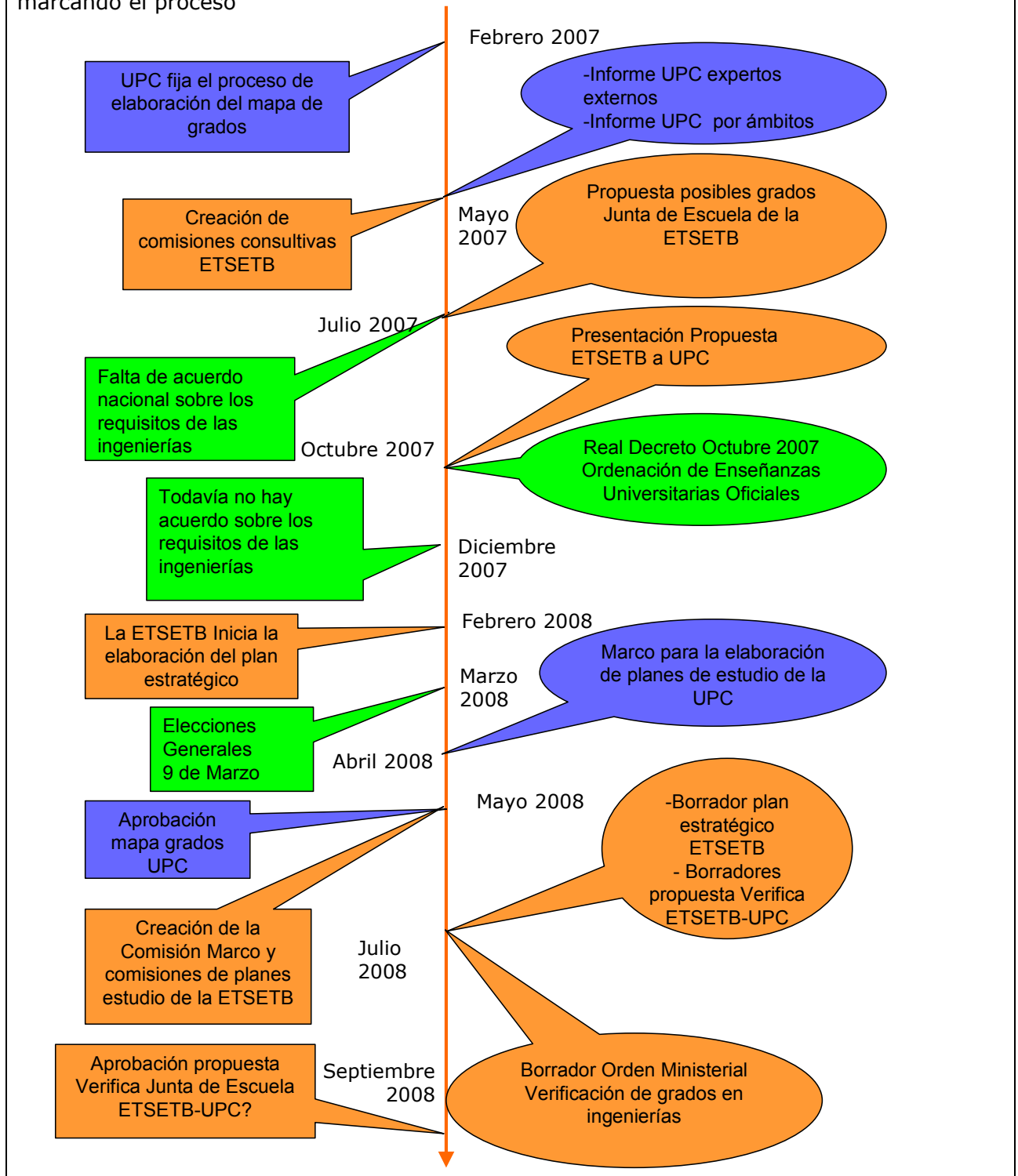
A nivel español, el Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación junto con AETIC realiza estudios sobre perfiles emergentes de profesionales TIC en sectores usuarios (PAFET). El último estudio denominado PAFET V se centra en el análisis de competencias profesionales y necesidades formativas en el Sector de Servicios que hacen un uso intensivo de las TIC. En cuanto a competencias genéricas el estudio expone un conjunto de competencias que van en la línea de las que se describen en el apartado 3 de esta memoria. En cuanto a formación el estudio concluye que el mercado requiere de profesionales con alta capacidad de trabajo en equipo, con una visión de liderazgo, con suficiente competencia técnica y con compromiso con los proyectos y con la empresa. Se indica la necesidad de contar con perfiles comerciales y de gestión de la tecnología.

[http://www.coit.es/pub/ficheros/pafet\\_v\\_ca5a5590.pdf](http://www.coit.es/pub/ficheros/pafet_v_ca5a5590.pdf)

### 2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios

Si bien el proceso de elaboración de planes de estudio arranca con la realización del Libro Blanco, el siguiente diagrama y las explicaciones posteriores intentan plasmar los procedimientos de consulta internos y externos más significativos desde Febrero de 2007, una vez la Universidad Politécnica de Cataluña fija el procedimiento a seguir a nivel de Universidad.

A la derecha del diagrama se muestran los distintos documentos que se han generado como resultado de los procesos de consulta. A la izquierda se visualizan los hitos que han ido marcando el proceso



## **Procedimientos de consulta internos y externos a nivel global de Universitat Politècnica de Catalunya**

El Consejo de Gobierno de la Universitat Politècnica de Catalunya aprobó, en el mes de febrero de 2007, previa presentación al Consejo de Directores de Centros Docentes, el procedimiento para la definición del mapa de sus titulaciones de grado. Dicho procedimiento constaba de tres puntos:

1. Constitución de comisiones consultivas externas por ámbitos de conocimiento de las titulaciones actuales.
2. Presentación de las propuestas de nuevas titulaciones por parte de los centros docentes.
3. Elaboración del mapa de grados de la universidad.

En relación con el primer punto se constituyeron diez comisiones:

- Arquitectura, Urbanismo y Edificación
- Ciencias Aplicadas
- Ingeniería Aeronáutica
- Ingeniería de Biosistemas
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Informática
- Ingeniería de Telecomunicación
- Náutica e Ingeniería Naval
- Óptica y Optometría

Los miembros de las comisiones fueron nombrados por el Rector de entre una lista de personas que fueron propuestas por el Consejo Social de la Universidad, la Agència de la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU), la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), los propios centros docentes de la universidad y el Consejo Asesor de la Fundación UPC.

Dichas comisiones estuvieron formadas por personas expertas, procedentes del ámbito empresarial e industrial, del ámbito universitario formando parte del personal académico de otras universidades españolas o extranjeras, así como de expertos internacionales. Se reunieron en Barcelona durante los meses de mayo y junio del pasado año.

El objetivo común a todas ellas fue la elaboración de informes que recogieran las recomendaciones o aspectos que deberían tenerse en cuenta en la elaboración de los nuevos planes de estudio, así como la posibilidad de impartir titulaciones emergentes que podrían ser de interés para la UPC, tendencias de futuro y nuevos perfiles profesionales demandados por las industrias, empresas y la sociedad en general.

Para ello, la UPC les facilitó diverso material como los Libros Blancos publicados por la ANECA, así como documentos elaborados por la propia UPC, los cuales contenían:

- Información general (contexto normativo y estado del proceso de implantación de l'EEES en los diferentes países y contexto demográfico del sistema universitario catalán)
- Información por ámbito de conocimiento (mapa de los estudios de cada ámbito 2006-2007 - datos socioeconómicos y de inserción laboral de los titulados - oferta, demanda y matrícula de las titulaciones del ámbito).
- Informes de evaluación de las titulaciones por centros.

Los documentos presentados por las comisiones contenían, en términos generales, información sobre:

- Referentes internacionales del ámbito correspondiente
- Análisis de la situación actual de las titulaciones de cada ámbito
- Oportunidades y retos de la nueva estructura de estudios
- Análisis del entorno e información del sector
- Estudios emergentes
- Conclusiones, recomendaciones y propuestas de enseñanzas de grado

En julio de 2007, estos informes fueron presentados y difundidos a la comunidad universitaria como elementos de reflexión adicionales a tener en cuenta en el proceso de discusión de cada centro docente para la elaboración de sus propuestas de titulaciones de grado, así como para la presentación de sus proyectos de nuevos planes de estudio.

Los centros docentes presentaron durante los meses de octubre y noviembre del mismo año sus propuestas de titulaciones de grado a impartir, las cuales debían hacer referencia a: nombre de la titulación, oferta de plazas, justificación de la titulación (referentes externos), objetivos de formación, viabilidad y, en su caso, título actual al cual substituirían.

En concreto la comisión externa de expertos en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación realizó las siguientes recomendaciones:

1. Apostar por una educación de carácter amplio en los estudios de grado, cuyas denominaciones representen con claridad perfiles profesionales genéricos aceptados y reconocidos por la sociedad. En concreto se sugiere la utilización de las denominaciones clásicas de Electrónica, Informática y Telecomunicación para todo el ámbito de las TIC.
2. La flexibilidad curricular de los nuevos títulos de grado debería propiciar una amplia oferta de orientaciones específicas dentro del grado, señalando perfiles profesionales en la línea apuntada en los trabajos del Career-Space Group.
3. Las orientaciones deberían constituirse en elemento clave en la definición de la misión y personalidad de los centros en los que la UPC oferta actualmente títulos en el ámbito de las TIC.
4. Entre los posibles perfiles se sugiere explorar la puesta en marcha de una orientación comercial en alguno de los títulos que se impartan. Esta necesidad de la industria podría ser oportunamente aprovechada por alguno de los centros para definir una oferta específica y propia.
5. Los aspectos más importantes sobre los que hay que centrar el trabajo en el desarrollo de los títulos de grado son los relacionados con la introducción de metodologías educativas adecuadas para garantizar la formación tecnológica y personal que los nuevos titulados precisan. Será necesario, sin duda, reducir la carga docente lectiva a la que estamos habituados y alejarse de la pedagogía repetitiva y memorística imperante en nuestras universidades.
6. Nos parece adecuada, para los fines señalados en el punto anterior, la distribución de competencias y contenidos especificada en el Career-Space: 30% Ciencia Básica, 30% Tecnologías Básicas, 25% Aplicaciones y Sistemas, 15% Habilidades personales y de gestión.
7. En el título de grado de Ingeniería de Telecomunicación parece razonable mantener el perfil de contenidos, excluidas las materias básicas comunes, del 30% en Señal y Comunicaciones, 30% en Informática y 30% en Electrónica, que ha demostrado ser muy adecuado para las empresas de nuestro país.
8. Es importante que los planes de estudio otorguen reconocimiento en créditos a las estancias de los estudiantes en las empresas, cuyo impulso nos parece altamente recomendable.
9. Asimismo, sería deseable que se potenciase la capacidad de comunicación en diversas lenguas dada su relevancia en el desarrollo de la ingeniería actual. En particular, el conocimiento y uso del inglés debería fomentarse también en el nivel de grado. Quizás una buena estrategia sería la impartición de una serie de materias en inglés, como ya se viene haciendo en algunos programas de Máster.
10. Sería deseable también que, con las nuevas metodologías docentes, se integraran en las asignaturas las dimensiones de gestión y de adquisición de habilidades, que el

ingeniero deberá desarrollar en sus tareas profesionales.

La opinión de la comisión de expertos se plasma en algunos aspectos de la propuesta de planes de estudio de la ETSETB-UPC, en especial los relacionados con la adopción de nuevas metodologías docentes, el uso del inglés, el modelo de perfiles de Career Space, etc.

### **Procedimientos de consulta internos y externos a nivel de Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona**

#### **Comisiones Consultivas ETSETB-UPC. Mayo 2007**

Para el caso concreto de la ETSETB, en Mayo de 2007 se crearon distintas comisiones consultivas a fin de estudiar la posible oferta de titulaciones de grado en distintos ámbitos atendiendo a la viabilidad en cuanto a temáticas, recursos y profesorado disponible.

Las áreas temáticas estratégicas se consideraron a partir básicamente de 4 fuentes:

- Clusters del 22@ de la ciudad de Barcelona (ámbito local)
- Centre d'Innovació i Desenvolupament Empresarial (CIDEM) (ámbito autonómico)
- Propuestas de la Conferencia de Directores de Escuelas de Telecomunicación (CODITEL) y Colegios Profesionales (ámbito nacional)
- Curriculum del Career Space (ámbito internacional)

Con toda la información anterior se exploró la posibilidad de incluir nuevas áreas temáticas a la oferta formativa de la Escuela, bien en forma de titulación de grado, bien en forma de titulación de máster o bien como itinerarios de especialización en las respectivas titulaciones oficiales ofrecidas. Para dicho propósito se crearon comisiones formadas por profesores de la escuela expertos en las temáticas concretas:

- Comisión de las TIC en Ingeniería Biomédica
- Comisión de las Telecomunicaciones y los Media
- Comisión de las Telecomunicaciones, la Empresa y la Innovación
- Comisión de las Telecomunicaciones y el Transporte
- Comisión de Sistemas y Redes Wireless
- Comisión las TIC y la Enseñanza Secundaria
- Comisión Grados CODITEL

Cada una de las comisiones estratégicas elaboró un documento donde se evaluaba si dichos ámbitos temáticos debían tener entidad de grado, máster o itinerarios dentro de una titulación oficial y se estudió la adecuación de las propuestas a las distintas necesidades de la sociedad, desde el entorno local hasta el contexto internacional.

El planteamiento de la oferta formativa de ETSETB consistió en aprovechar su dimensión y potencialidad para ofrecer los perfiles laborales dentro del ámbito de las telecomunicaciones. Estos perfiles debían identificarse con la troncalidad y con itinerarios de optatividad. A su vez, la formación de algunos de estos perfiles se realizaría incorporando a las asignaturas de los nuevos planes de estudios las competencias y habilidades que requiere actualmente el/la ingeniero/a.

A excepción de la temática MEDIA y audiovisual, se vio más conveniente incorporar las temáticas estratégicas como estudios de postgrado o itinerarios optativos de especialización dentro de alguno de los grados ofrecidos. Por tanto, se consideró conveniente que la propuesta formativa de la ETSETB estuviera alineada con la opinión mayoritaria de CODITEL (ámbito estatal):

- Graduado en Ingeniería de Telecomunicación: Tecnologías Fundamentales.
- Graduado en Ingeniería de Telecomunicación: Sistemas de Comunicación.
- Graduado en Ingeniería de Telecomunicación: Telemática.
- Graduado en Ingeniería Electrónica.
- Graduado en Ingeniería de Telecomunicación: Sistemas Audiovisuales

Los nombres concretos de los grados eran provisionales y pendientes de la orden ministerial para la verificación de grados en ingeniería.

Esta propuesta formativa y el documento justificativo, fue aprobado en sesión extraordinaria de Junta de Escuela de 12 de Julio de 2007, presentado a UPC en Octubre de 2007 y aprobada por Consejo de Gobierno de la Universitat Politècnica de Catalunya el 15 de mayo de 2008.

### **Plan Estratégico 2008-2013 ETSETB-UPC. Febrero 2008**

Para el diseño de los nuevos planes de estudio, la escuela ha creído indispensable realizar una propuesta a partir de un análisis general de la realidad de la ETSETB, de un análisis de su entorno y de sus perspectivas de futuro. Este estudio ha sido realizado durante meses con ayuda de la Cátedra UNESCO de Dirección Universitaria de la UPC en forma de Plan Estratégico. El Plan Estratégico, que está en fase de depuración y será presentado en breve, ha sido realizado por una comisión formada por 26 personas entre personal docente e investigador, personal de administración y servicios, equipo directivo de la escuela, estudiantes, empresarios y profesionales del ámbito. Esta comisión ha sido dirigida por el director técnico de la Cátedra UNESCO de Dirección Universitaria especializada en este tipo de estudios. En el Plan Estratégico de la ETSETB-UPC se han marcado hasta cinco ejes de actuación, que conllevan una serie de objetivos estratégicos hacia donde orientar los esfuerzos de la escuela en los próximos cinco años. Uno de los ejes estratégicos gira en torno a la formación y en la adaptación de la ETSETB-UPC al Espacio Europeo de Educación Superior. Muchas de las acciones planteadas en el plan estratégico han quedado recogidas en la propuesta de grados de la ETSETB-UPC.

### **Creación de las Comisiones Marco y de Grados de la ETSETB-UPC. Mayo 2008**

Después de que se aprobaran las propuestas de grados de la ETSETB-UPC dentro del mapa de titulaciones de la UPC, se creó la *Comisión Marco* para la elaboración de los planes de estudio, integrada por profesores, estudiantes, personal de administración y el equipo directivo. Con el fin de que la Comisión Marco dispusiera del máximo de información emanada de la Comisión del Plan Estratégico, gran parte de los integrantes de la Comisión Marco formaron parte anteriormente de la comisión de Plan Estratégico. La Comisión Marco se ha encargado de elaborar las líneas directrices de los cinco grados ofrecidos por ETSETB así como de definir las partes comunes a todos ellos.

La Comisión Marco de plan de estudios de la ETSETB está integrada por 14 profesores, el equipo directivo de la escuela, 2 miembros del personal de administración y servicios y 2 representantes de los estudiantes.

Asimismo, se creó una comisión específica para cada una de las titulaciones de grado. Estas comisiones se han encargado de los aspectos académicos en cuanto a competencias y definición de contenidos de los planes de estudio.

En concreto, la Comisión del Grado en Ingeniería Telemática está compuesta por: la directora de la escuela, un subdirector de la escuela, 3 miembros del departamento de ingeniería telemática, 2 miembros del departamento de teoría de la señal y comunicaciones, 2 miembros del departamento de ingeniería electrónica, 1 miembro del departamento de arquitectura de computadores, un miembro del departamento de matemáticas, un miembro del departamento de física, y 1 miembro del departamento de organización de empresas.

### **Consejo asesor de empresa**

La escuela cuenta con un consejo asesor formado por representantes empresariales y de instituciones públicas. Las funciones y los miembros del consejo pueden consultarse en la siguiente página

[http://www.etsetb.upc.es/info\\_sobre/rel\\_empresas/assessor.html](http://www.etsetb.upc.es/info_sobre/rel_empresas/assessor.html)

El objetivo principal del Consejo Asesor de Telecom BCN es potenciar los vínculos entre la escuela y el mundo empresarial y encontrar vías de colaboración de interés común.

En este sentido el Consejo Asesor Telecom BCN se reunió el 14 de Abril de 2008 para contribuir a la reflexión sobre las titulaciones en el nuevo marco Europeo.

En particular el consejo asesor resaltó las siguientes necesidades del sector en relación a la formación de los ingenieros de Telecomunicación y Electrónica:

- Se plantearon las necesidades del sector en cuanto a si el mercado necesita más ingenieros con orientación hacia la gestión o hacia la tecnología. Se concluyó que los distintos perfiles de empresa requieren diferentes tipos de profesionales y por tanto ambas orientaciones son necesarias.
- El mercado también requiere perfiles mixtos de conocimientos. Cada vez son más necesarios profesionales que sean expertos por un lado en telecomunicaciones o informática y por el otro sean también expertos en derecho, economía, o ecología. Cada estudiante debería poder crear su propio perfil mixto y a medida.
- Al planteamiento sobre la formación generalista del ingeniero se consideró adecuada la base matemática y el nivel técnico. Se planteó cómo adquirir competencias genéricas con actividades distintas a las actuales. El consejo consideró apropiado que la formación de la ingeniería se realice en dos etapas: el grado y el máster.
- El consejo expuso las carencias actuales en la formación del ingeniero: conocimientos de empresa; espíritu crítico; expresión oral y escrita. Se pidió que en los futuros planes de estudio haya competencias transversales reales. Se consideró apropiado el modelo de formación en Estados Unidos enfocado a una formación más integral del ingeniero.
- Respecto al conocimiento del inglés se comentó que no se considera necesario que los estudios se impartan exclusivamente en inglés aunque sí deberían incluirse asignaturas en inglés.
- Se propuso que los proyectos fin de carrera fueran tutorizados por profesionales de la empresa formando tribunales mixtos de académicos, investigadores y profesionales.
- El consejo instó a potenciar el regreso de los estudiantes que realizan estancias académicas en el extranjero y al desempeño de su actividad profesional en nuestro país. Las empresas españolas necesitan buenos ingenieros y muchos de los buenos ingenieros formados en España acaban trabajando en el extranjero. Debemos ser capaces de atraer al talento propio y externo.

La opinión del consejo asesor se plasma en algunos aspectos de la propuesta de planes de estudio de la ETSETB-UPC, en especial los relacionados con las competencias genéricas.

**Una vez elaborada la propuesta de grados de la ETSETB-UPC, esta se elevó a la Comisión Permanente y Comisión de Evaluación Académica, órganos colegiados con competencias para las elaboraciones de propuestas de planes de estudios, que a su vez lo remitió a la Junta de Escuela para su ratificación en noviembre de 2008.**

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Competencias generales y específicas

##### Objetivos

Las actuales redes telemáticas y en particular Internet están formadas por múltiples nodos de comunicaciones que pueden operar de manera más o menos autónoma para permitir la transmisión de información entre dos extremos geográficos. El grado en ingeniería telemática tiene como objetivo formar profesionales orientados a dar respuesta a las necesidades tecnológicas de las actuales redes y servicios de comunicaciones (diseño, planificación, instalación y verificación) así como dotarlos de los conocimientos básicos para impulsar su evolución.

El objetivo de esta titulación es formar a los estudiantes para que adquieran las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en su especialidad Telemática, de acuerdo con lo dispuesto en el RD1393/2007 de 29 de Octubre, y con el anexo 1 del borrador (octubre de 2008) 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, las competencias que los estudiantes deben adquirir son las que se relacionan en la siguiente tabla:

A. Capacidad para redactar y desarrollar proyectos en el ámbito de su especialidad.
B. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.
D. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad.
E. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en el ámbito de su especialidad.
F. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
G. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
H. Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
I. Capacidad de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
J. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

Tabla 1 Competencias incluidas en el apartado de objetivos de los planes de estudios conducentes a la obtención de los títulos de Grado que habiliten para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Los estudios que se imparten en la ETSETB-UPC se acogen al plan director para la



igualdad de oportunidades que incluye la igualdad entre hombres y mujeres, así como la igualdad de oportunidades para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales.

<http://www.upc.edu/bupc/hemeroteca/2007/b100/25-07-07.pdf>

### **Competencias genéricas**

Los distintos marcos normativos que fijan las condiciones de contorno del proceso de elaboración de los nuevos planes de estudios ponen especial énfasis en el aprendizaje basado en competencias y en la inclusión de determinadas competencias genéricas dentro de la estructura de los nuevos planes. Los documentos de referencia en este sentido son:

- Marco para el diseño y la implantación de los planes de estudios de grado en la UPC (abril 2008)
- Aproximación al diseño de titulaciones basado en competencias (UPC, diciembre 2007)
- Borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación en su especialidad telemática

En concreto, en el Marco UPC se definen 7 competencias genéricas a incluir por todos los planes de estudios de la UPC con la recomendación de ampliarlo hasta un máximo de 10.

- Emprendeduría e innovación
- Sostenibilidad y compromiso social
- Tercera lengua (inglés)
- Comunicación eficaz oral y escrita
- Trabajo en equipo
- Uso solvente de recursos de información
- Aprendizaje autónomo

En paralelo con el proceso de elaboración de los nuevos planes de estudios y en el marco de la adaptación al EEES, la ETSETB inició el proceso de elaboración de un nuevo Plan Estratégico donde también se detectó la necesidad de hallar la metodología adecuada que permita incorporar el aprendizaje por competencias y a la par compatibilizar unos estudios de alto nivel con un aumento del rendimiento. Asimismo, también se han estudiado los modelos utilizados en distintas universidades de Europa y Estados Unidos, así como diversos estándares (ABET, Tuning, CDIO,...)

En el proceso descrito anteriormente, el modelo que se ha detectado como más completo y estructurado es la iniciativa CDIO, desarrollada conjuntamente por el MIT y la Universidad de Chalmers y seguido actualmente por más de 40 instituciones educativas en el ámbito de la ingeniería. Propone que el contexto de la enseñanza de la ingeniería sea el diseño de productos, procesos y sistemas en todo su ciclo de vida (concepción, diseño, implementación y operación por parte del usuario).

Este marco (CDIO) se ha usado como modelo para la inclusión de las competencias genéricas en el plan de estudios. En este modelo, las competencias y subcompetencias están desarrolladas con cuatro niveles de concreción, contando con 17 ítems en el nivel 2 y 70 en el nivel 3. Se muestran a continuación los niveles 1 y 2. Pueden encontrarse los demás niveles en "Rethinking engineering education, the CDIO approach", Crawley E. et al., Springer 2007:

- 1 Technical knowledge and reasoning
  - 1.1. Knowledge of underlying sciences
  - 1.2. Core engineering fundamental knowledge
  - 1.3. Advanced engineering fundamental knowledge
- 2 Personal and professional skills and attributes

- 2.1. Engineering reasoning and problem solving
- 2.2. Experimentation and knowledge discovery
- 2.3. System thinking
- 2.4. Personal skills and attitudes
- 2.5. Professional skills and attitudes
- 3 Interpersonal skills: teamwork and communication
  - 3.1. Teamwork
  - 3.2. Communication
  - 3.3. Communication in foreign languages
- 4 Conceiving, designing, implementing and operating systems in the enterprise and societal context
  - 4.1. External and societal context
  - 4.2. Enterprise and business context
  - 4.3. Conceiving and engineering systems
  - 4.4. Designing
  - 4.5. Implementing
  - 4.6. Operating

Se han hecho tablas comparativas entre las competencias genéricas propuestas por el marco UPC, las fichas ITT del Ministerio y los estándares ABET y CDIO, mostrándose éste último como el más completo. A modo de resumen, en la siguiente gráfica se pueden ver las competencias genéricas CDIO agrupadas en dos columnas, de forma que definen un bloque común (izquierda), que combinado con las específicas de la columna central, dan lugar a los distintos perfiles profesionales de la ingeniería. Se ha marcado con elipses de color naranja las competencias que, aunque parcialmente, se cubren por las que propone el Marco UPC y se identifican con elipses verdes, dos grandes grupos [engineering reasoning and problem solving, experimentation, system thinking] y [conceiving, designing, implementing, operating]. Estas competencias deberían cubrirse para poder abarcar todos los perfiles profesionales.

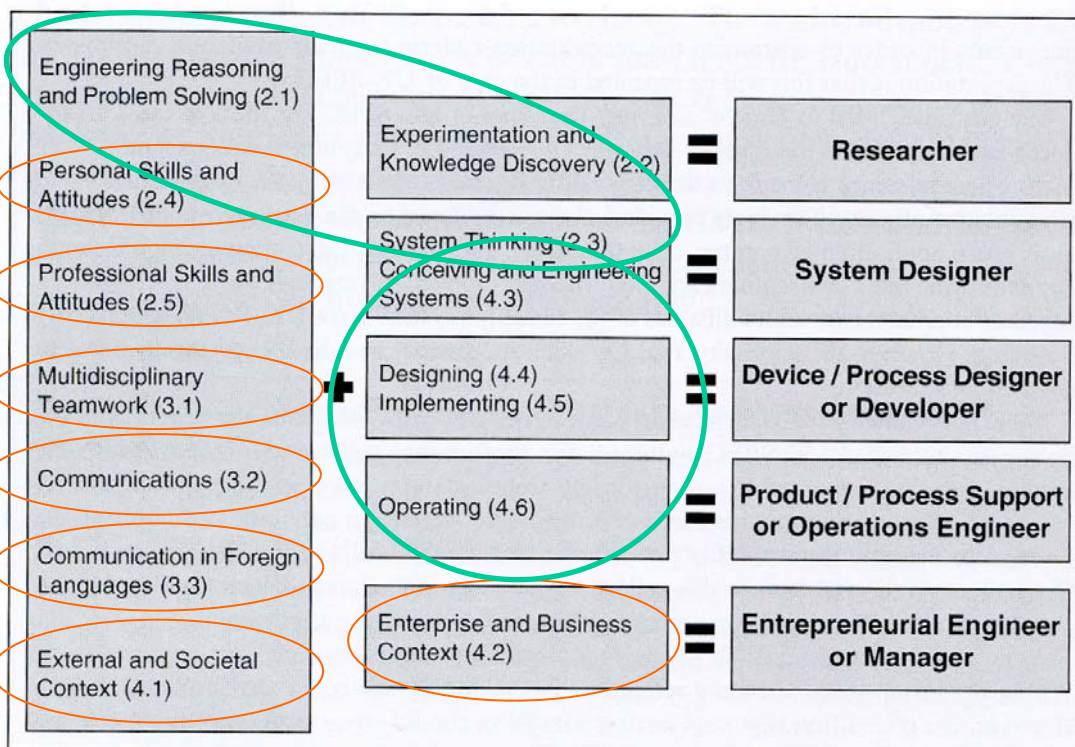


FIGURE 3.6. PROFESSIONAL ENGINEERING CAREER TRACKS IMPLICITLY IDENTIFIED IN THE CDIO SYLLABUS

Por tanto, nos proponemos complementar las competencias personales, interpersonales y de relación con el entorno social propuestas por el Marco UPC con dos competencias

adicionales que hacen referencia a capacidades como el razonamiento asociado a la resolución de problemas en ingeniería y al diseño y desarrollo de proyectos (metodología y aspectos normativos). Además, para enfatizar el carácter práctico de los estudios de ingeniería impartidos por la ETSETB-UPC, se desglosa explícitamente la capacidad de llevar a cabo procedimientos experimentales y manejar instrumentos como una tercera competencia adicional.

Atendiendo a las consideraciones anteriores, el plan de estudios del Grado en Ingeniería Telemática por la Universitat Politècnica de Catalunya impartido por la ETSETB-UPC incluirá las siguientes competencias genéricas:

• **Competencias genéricas del Marco UPC**

**G1. Emprendeduría e innovación:**

Conocer y comprender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; capacidad para comprender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.

**G2. Sostenibilidad y compromiso social**

Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para usar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

**G3. Tercera lengua**

Conocer una tercera lengua, que será preferentemente inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados en cada enseñanza.

**G4. Comunicación eficaz oral y escrita**

Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

**G5. Trabajo en equipo**

Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos considerando los recursos disponibles.

**G6. Uso solvente de los recursos de información**

Gestionar la adquisición, estructuración, análisis y la visualización de datos e información del ámbito de especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

**G7. Aprendizaje autónomo**

Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

• **Competencias genéricas adicionales ETSETB**

**G8. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería**

**G9. Capacidad para concebir, diseñar, implementar y operar sistemas complejos en el ámbito de las TIC**

**G10. Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación**

Tabla 2. Competencias genéricas del marco UPC y competencias genéricas adicionales de escuela.

Para determinar su contenido, se ha utilizado información de todos los marcos descritos. En particular las diez competencias elegidas incluyen los objetivos de competencias genéricas que regulan la profesión de ingeniero técnico de telecomunicación. En la

siguiente tabla se muestra su relación. Para su nomenclatura se ha utilizado los epígrafes correspondientes a las Tablas 1 y 2 de este mismo apartado.

<b>G1. Emprendeduría e innovación</b>
<p><b>Competencia Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b>  <b>I</b> Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.  <b>D</b> Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.</p>
<b>G2. Sostenibilidad y compromiso social</b>
<p><b>Competencia Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b>  <b>H</b> Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.  <b>D</b> Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.  <b>I</b> Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones</p>
<b>G3. Tercera lengua</b>
<p><b>Competencia Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b>  <b>J</b> Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones y, más concretamente, con las telecomunicaciones y la electrónica.</p>
<b>G4. Comunicación eficaz oral y escrita</b>
<p><b>Competencias Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b>  <b>D</b> Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.  <b>J</b> Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones y, más concretamente, con las telecomunicaciones y la electrónica</p>
<b>G5. Trabajo en equipo</b>
<p><b>Competencia Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b>  <b>J</b> Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones y, más concretamente, con las telecomunicaciones y la electrónica.</p>
<b>G6. Uso solvente de los recursos de información</b>
<p><b>Competencia Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b>  <b>F</b> Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p>
<b>G7. Aprendizaje autónomo</b>
<p><b>Competencia Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b>  <b>C</b> Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p>
<b>G8. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas</b>

<b>de ingeniería</b>
<p><b>Competencias Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b></p> <p><b>D</b> Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.</p> <p><b>F</b> Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos.</p>
<b>G9. Capacidad para concebir, diseñar, implementar y operar sistemas complejos en el ámbito de las TIC</b>
<p><b>Competencias Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b></p> <p>A. Capacidad para la redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, que tengan por objeto, según la especialidad, la concepción, el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.</p> <p>B. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de ingeniero técnico de telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p> <p>C. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p> <p>D. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.</p> <p>E. Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad.</p> <p>F. Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en su ámbito específico de la telecomunicación.</p> <p>G. Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p> <p>H. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.</p> <p>I. Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.</p> <p>J. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las <i>Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones</i> y, más concretamente, con las <i>telecomunicaciones y la electrónica</i>.</p>
<b>G10. Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación</b>
<p><b>Competencias Ingeniero Técnico de Telecomunicación</b></p> <p><b>F</b> Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos.</p> <p><b>G</b> Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.</p>

Tabla 3. Correspondencia entre competencias genéricas elegidas para la titulación y competencias genéricas que regulan la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

Se presenta a continuación una lista de las diez competencias con su descripción y un

resumen de los objetivos divididos en tres niveles de consecución. En un documento interno, más detallado, se describen los puntos de partida y los hitos a alcanzar en 3 puntos temporales del grado: al acabar el primer año, al acabar el tercer año y al acabar el grado. En las fichas de las materias, en el apartado 5 de este documento, se asignan las competencias a las distintas materias, especificando el nivel. En las asignaturas, se asignan dichos hitos con mayor detalle.

## **Competencias genéricas a incluir en el plan de estudios del Grado en Ingeniería Telemática de la ETSETB**

### **G1. Emprendeduría e innovación**

Conocer y comprender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad. Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos; capacidad para comprender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio. Desarrollar la creatividad, el espíritu emprendedor y la tendencia a la innovación.

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G1.1 - Tener iniciativas y adquirir conocimientos básicos sobre las organizaciones y familiarizarse con los instrumentos y las técnicas, tanto de generación de ideas como de gestión, que permitan resolver problemas conocidos y generar oportunidades.

G1.2 - Tomar iniciativas que generen oportunidades, nuevos objetos o soluciones nuevas, con una visión de implementación de proceso y de mercado, y que implique y haga partícipes a los demás en los proyectos a desarrollar.

G1.3 - Utilizar conocimientos y habilidades estratégicas para la creación y gestión de proyectos, aplicar soluciones sistémicas a problemas complejos y diseñar y gestionar la innovación en la organización.

### **G2. Sostenibilidad y compromiso social**

Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. Tener habilidad para usar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G2.1 - Analizar sistémicamente y críticamente la situación global. Ser capaz de reconocer las implicaciones sociales y ambientales de la actividad profesional del ámbito de la ingeniería. Conocer la historia de las TIC desde el punto de vista de la ingeniería. Entender el papel de la ingeniería como profesión, su papel en la sociedad y la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación. Valorar el compromiso con los principios de igualdad de oportunidades, la cultura de la paz y los valores democráticos.

G2.2 - Aplicar criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de soluciones tecnológicas. Identificar la necesidad de aplicar la legislación, regulaciones y normativas, en particular las que afectan al ejercicio de la profesión. Analizar y valorar el impacto medioambiental de las soluciones técnicas en el ámbito TIC.

G2.3 - Tener en cuenta las dimensiones social, económica y ambiental al aplicar soluciones y llevar a cabo proyectos coherentes con el desarrollo humano y la sostenibilidad. Conocer el concepto de ciclo de vida de un producto y aplicarlo a productos TIC. Analizar las posibles implicaciones medioambientales y sociales de los servicios TIC.

### **G3. Tercera lengua**

Conocer una tercera lengua, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán las tituladas y los titulados. Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G3.1 - Comprender manuales y especificaciones de productos en inglés. Buscar información en recursos on-line en inglés.

G3.2 - Estudiar con libros y artículos en inglés. Redactar un informe o trabajo de tipo técnico en inglés. Participar en una reunión técnica llevada a cabo en inglés

G3.3 - Llevar a cabo una presentación oral en inglés y responder a las preguntas del auditorio.

### **G4. Comunicación eficaz oral y escrita**

Comunicar de forma oral y escrita con otras personas conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones. Participar en debates sobre temas propios de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G4.1 - Planificar la comunicación oral, responder de manera adecuada las cuestiones formuladas y redactar textos de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical. Estructurar correctamente el contenido de un informe técnico. Seleccionar materiales relevantes para preparar un tema y sintetizar su contenido. Utilizar las convenciones de los gráficos más usuales. Responder adecuadamente cuando se le formulen preguntas en una presentación oral.

G4.2 - Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical. Generar documentos técnicos incluyendo información gráfica, adaptándose a la situación concreta del receptor del documento. Extraer información relevante y exacta de documentos extensos, utilizando correctamente los términos específicos de la disciplina. Hacer una presentación oral delante de un auditorio restringido. Escoger adecuadamente los contenidos, el estilo, la temporización y el formato de la presentación. Conocer y usar los métodos de presentación multimedia disponibles.

G4.3 - Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas sobre temas complejos, adaptándose a la situación, al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios

adecuados. Redactar y revisar documentos con el formato, contenido, estructura, corrección lingüística y registro adecuados según el tipo de público y los objetivos de la comunicación. Participar de forma efectiva en un debate sobre temas técnicos en el ámbito TIC. Evaluar resultados y presentarlos oralmente. Analizar, valorar y responder adecuadamente a las preguntas del auditorio

### **G5. Trabajo en equipo**

Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo, ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con el fin de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos y considerando los recursos disponibles.

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G5.1 - Identificar los objetivos del grupo y trazar un plan de trabajo para alcanzarlos. Identificar las responsabilidades de cada componente del grupo y asumir el compromiso de la tarea asignada. Identificar el valor de la cooperación e intercambiar información con los demás componentes del grupo. Intercambiar información sobre el progreso del grupo y proponer estrategias para mejorar su funcionamiento.

G5.2 - Planificar y acordar los objetivos, las reglas de funcionamiento, las responsabilidades, la agenda y el procedimiento de revisión del trabajo. Identificar conflictos, negociarlos y resolverlos de forma efectiva. Adaptarse a distintos tipos de grupo (grande-pequeño, técnico-mixto, presencial-a distancia). Interactuar con eficacia y promover la participación de todos los miembros del grupo.

G5.3 - Identificar los papeles, habilidades y carencias de los distintos miembros del grupo. Proponer mejoras en la estructura del grupo. Interactuar con eficacia y de forma profesional. Negociar y gestionar conflictos en el grupo. Reconocer y apoyar o asumir el papel de líder en el grupo de trabajo. Evaluar y presentar los resultados del trabajo del grupo. Representar al grupo en negociaciones con terceros.

### **G6. Uso solvente de los recursos de información**

Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información del ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G6.1 - Identificar las propias necesidades de información y utilizar las colecciones, los espacios y los servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas simples adecuadas al ámbito temático. Clasificar la información recogida y sintetizarla. Valorar la propiedad intelectual y citar adecuadamente las fuentes.

G6.2 - Tras identificar las diferentes partes de un documento académico y de organizar las referencias bibliográficas, diseñar y ejecutar una buena estrategia de búsqueda adelantada con recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad. Organizar las referencias bibliográficas. Localizar e interpretar hojas de especificaciones de instrumentos y componentes



G6.3 - Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados. Gestionar la información de manera competente, independiente y autónoma. Seleccionar las herramientas de búsqueda y presentación más adecuadas según la necesidad. Evaluar la información encontrada e identificar las lagunas presentes. Comparar de forma crítica especificaciones de componentes y equipos con distintos formatos.

### **G7. Aprendizaje autónomo**

Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento. Capacidad para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías y versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G7.1 – Aprendizaje dirigido: llevar a cabo las tareas encomendadas en el tiempo previsto, trabajando con las fuentes de información indicadas, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesor o tutor. Identificar el progreso y el grado de cumplimiento de los objetivos del aprendizaje. Identificar los propios puntos fuertes y débiles

G7.2 – Aprendizaje guiado: llevar a cabo las tareas encomendadas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo que hace falta emplear para cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas. Uso de guías de estudio. Desarrollar el criterio para juzgar las opiniones externas, evaluar las propias fortalezas y debilidades y actuar en consecuencia.

G7.3 – Aprendizaje autónomo: aplicar los conocimientos logrados a la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a término y el tiempo que hace falta dedicar y seleccionando las fuentes de información más adecuadas. Identificar la necesidad del aprendizaje continuo, desarrollar una estrategia propia para llevarlo a cabo. Identificar la importancia de establecer y mantener contactos con los compañeros de estudios, con el profesorado y con profesionales (networking). Identificar foros de información sobre la ingeniería TIC, sus avances y su impacto en la sociedad (IEEE, asociaciones, ...)

### **G8. Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.**

Capacidad para plantear y resolver problemas de ingeniería en el ámbito TIC con iniciativa, toma de decisiones y creatividad. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático y creativo.

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G8.1 – Identificar la complejidad de los problemas tratados en las materias. Plantear correctamente el problema a partir del enunciado propuesto. Identificar las opciones para su resolución. Escoger una opción, aplicarla e identificar si es necesario cambiarla si no se llega a una solución. Disponer de herramientas o métodos para verificar si la solución es correcta o, como mínimo, coherente. Identificar el papel de la creatividad en la ciencia y la tecnología

G8.2 – Identificar, modelar y plantear problemas a partir de situaciones abiertas. Explorar las alternativas para su resolución, escoger la alternativa óptima de acuerdo a un criterio justificado. Manejar aproximaciones. Plantear y aplicar métodos para validar la bondad de las soluciones. Tener una visión de sistema complejo y de las interacciones entre sus componentes.

G8.3 – Identificar y modelar sistemas complejos. Identificar los métodos y herramientas adecuados para plantear las ecuaciones o descripciones asociadas a los modelos y resolverlas. Llevar a cabo análisis cualitativos y aproximaciones. Establecer la incertidumbre de los resultados. Plantear hipótesis y proponer métodos experimentales para validarlas. Establecer y manejar compromisos. Identificar componentes principales y establecer prioridades. Desarrollar un pensamiento crítico

### **G9. Capacidad para concebir, diseñar, implementar y operar sistemas complejos en el ámbito de las TIC.**

Capacidad para cubrir el ciclo de vida completo (concepción, diseño, implementación y operación) de un producto, proceso, sistema o servicio en el ámbito TIC. Esto incluye la redacción y desarrollo de proyectos en el ámbito de la especialidad, el conocimiento de las materias básicas y tecnologías, la toma de decisiones, la dirección de las actividades objeto de los proyectos, la realización de mediciones, cálculos y valoraciones, el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento, la valoración del impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas adoptadas, la valoración económica y de recursos materiales y humanos involucrados en el proyecto, con una visión sistémica e integradora.

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G9.1 – Identificar las funciones de la ingeniería y los procesos involucrados en el ciclo de vida de un producto, proceso o servicio. Valorar la necesidad de la sistematización del proceso de diseño. Identificar e interpretar los pasos de un documento de especificación del proceso de diseño (PDS). Completar y mejorar documentos de especificación y planificación. Aplicar un proceso de diseño sistemático en sus fases de implementación y operación. Elaborar informes de progreso de un proceso de diseño. Manejar herramientas de soporte a la gestión de proyectos. Elaborar un informe final correspondiente a un proceso de diseño sencillo. Conocer los aspectos económicos básicos asociados al producto-proceso-servicio que se está diseñando.

G9.2 – Identificar las necesidades del usuario y elaborar una definición de producto-proceso-servicio y unas especificaciones iniciales. Elaborar una especificación del proceso de diseño. Diseñar y seguir un modelo de gestión del proceso de diseño basado en un estándar. Conocer profundamente los pasos asociados a las fases de diseño, implementación y operación. Utilizar de forma coherente los conocimientos y herramientas adquiridos en las distintas materias en el proceso de diseño e implementación. Evaluar y proponer mejoras al diseño realizado. Evaluar la aplicación de la legislación, normativa y regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

G9.3 – Identificar las necesidades y oportunidades del mercado. Recoger información que permita elaborar las especificaciones de un nuevo producto proceso o servicio. Elaborar un plan de negocio básico. Concebir un nuevo producto, proceso o servicio. Elaborar y llevar a cabo la planificación de un proceso

de diseño. Llevar a cabo las distintas fases de un proceso de diseño.

### **G10. Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación**

Capacidad para desenvolverse cómodamente en un entorno de laboratorio del ámbito TIC. Capacidad para operar instrumentación y herramientas propias de las ingenierías de telecomunicación y electrónica e interpretar sus manuales y especificaciones. Capacidad de evaluar los errores y las limitaciones asociados a las medidas y resultados de simulaciones.

#### **OBJETIVOS POR NIVELES**

G10.1 – Conocer y utilizar correctamente las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas. Seguir los manuales de las prácticas de laboratorio, recoger datos de las medidas y llevar a cabo análisis básicos con ellos.

G10.2 – Utilizar de forma autónoma las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y avanzadas. Conocer el funcionamiento y las limitaciones de dichas herramientas. Entender sus manuales y especificaciones. Analizar los resultados de las medidas y simulaciones críticamente. Llevar a cabo análisis avanzados con los datos.

G10.3 – Diseñar experimentos y medidas para verificar hipótesis o validar el funcionamiento de equipos, procesos, sistemas o servicios en el ámbito TIC. Seleccionar los equipos o herramientas software adecuadas. Valorar críticamente sus especificaciones. Llevar a cabo análisis avanzados con los datos recogidos.

#### **Proceso de implementación**

Para la inclusión en el plan de estudios de las competencias genéricas citadas en el apartado anterior, se han tenido en cuenta los siguientes criterios:

- No son aconsejables las asignaturas específicas de competencias
- Se recomienda que en cada curso se trabajen de manera simultánea distintas competencias genéricas desde las diferentes asignaturas del curso
- No es aconsejable sobrecargar las asignaturas
- No es aconsejable no asignar ninguna competencia genérica
- Se requerirá coordinación vertical para los itinerarios competenciales

Por otra parte los diversos marcos y, en particular la iniciativa CDIO proponen construir un currículum integrado, con las competencias imbricadas en las asignaturas. CDIO propone además insertar diversas asignaturas de proyectos (built-in experiences) en las que, de manera natural, se desarrollan diversas competencias, tanto personales, como interpersonales, como específicas de la ingeniería. En particular, se recomienda llevar a cabo una asignatura específica en primer curso donde se realice una introducción a la ingeniería y un primer proyecto a fin que el estudiante pueda identificar el contexto en el que se desarrollará su formación y enfocar correctamente el resto de asignaturas del grado. Se trata, en fin, de considerar las competencias genéricas como el contexto del aprendizaje de la ingeniería y no su contenido, que seguirá constituido por las competencias específicas de las distintas materias.

Así, este plan de estudios incluirá en su estructura un conjunto de asignaturas de proyectos que no deben entenderse como contenedores de competencias sino que deben tener un triple impacto:

- Consolidar el aprendizaje de los contenidos de las materias que se cursan en paralelo y de las anteriores.
- Motivar al estudiante

- Trabajar en el contexto de la ingeniería y, como consecuencia, ofrecer un marco para desarrollar de manera natural la mayor parte de las competencias genéricas y específicas.

Se impartirán por tanto los siguientes grupos de asignaturas donde se incluirán las distintas competencias. Se incluyen más detalles en el apartado 5.3:

- ENTIC (introducción a las Ingenierías TIC)
  - Curso de introducción a la ingeniería
  - Función de bases fundamentales: identificar tareas, competencias y marco de trabajo de la ingeniería. Motivar el aprendizaje de las competencias.
  - Competencias: comunicación, trabajo en equipo, introducción al CDIO, ...
  - Sesiones formativas en Economía y Empresa y pequeño proyecto
- Asignaturas de proyectos: Proyecto básico, Proyecto avanzado, TFG
  - Complejidad gradual
  - Introducción gradual de las competencias
    - Pueden incluirse todas las competencias (1-10)
    - Se deben repartir y priorizar
  - Seminarios específicos (patentes, gestión de conflictos, sostenibilidad)
  - Admite la orientación diversa de los proyectos: Investigación, Diseño técnico de producto / proceso / servicio, Producto + aspectos económicos
- Asignaturas con actividades de aprendizaje activo. Incluyen diversas competencias
  - Prácticas de laboratorio (experimentalidad)
  - Aprendizaje cooperativo
  - Aprendizaje basado en problemas / estudio de casos
  - Trabajos / pequeños proyectos con presentación oral e informe
- Asignaturas con modelo de aprendizaje clásico
  - Potenciar la inserción de alguna de las competencias
  - Identificar aspectos que ya se estén llevando a cabo, relacionados con la formulación y solución de problemas y potenciar su relación con las competencias con una selección adecuada de los ejemplos y casos de estudio, dando información del contexto del problema y orientando el análisis como parte del proceso de diseño ( Design Oriented Analysis)

De este modo, y a grandes rasgos, las diversas competencias se impartirán (ver detalle en las fichas del apartado 5) en los siguientes tipos de asignaturas:

- ENTIC: G1,G2,G4,G5,G6,G8,G9
- Proyecto básico, proyecto avanzado, TFG: G1 a G10 (gradualmente)
- Asignaturas con laboratorio: G4,G5,G6,G8,G9,G10
- Asignaturas con metodologías activas: G3-G7
- Asignaturas con metodología *clásica*: G3,G4,G6,G7,G8

### **Competencias Específicas :**

En cuanto a competencias específicas, el Grado en Ingeniería Telemática por la Universitat Politècnica de Catalunya habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en su especialidad Telemática, por lo que está sujeto a la adquisición de las competencias específicas incluidas en el marco regulador, que se detallan a continuación. La inclusión de estas competencias específicas en el Plan de Estudios se hace a través de las distintas materias. En el apartado 5 se detallan dichas materias. Asimismo, por lo que respecta a su evaluación, se considerará adquirida la competencia si se obtiene una calificación positiva en las distintas asignaturas que conforman una materia.

Para la fácil referencia de cada una de las competencias específicas se utilizará la

siguiente nomenclatura:

BB: Bloque Básico

BC: Bloque Común

BE: Bloque Especialidad

BTFG: Bloque Trabajo Fin de Grado

M: Matemáticas

I: Informática

F: Física

PIE: Proyectos de Ingeniería y Empresa

S: Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales

T: Telemática

E: Electrónica

AF: Ampliación de fundamentos

ST: Sistemas de Telecomunicación

PA: Proyecto Avanzado

### Competencias del Módulo de Formación básica

Descripción:

**BB-M 1** Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

**BB-I 1** Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

**BB-F 1** Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**BB-F 2** Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

**BB-PIE 1** Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. Marketing.

### Competencias del Módulo de Formación Común

Descripción:

**BC-PIE 1** Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.

**BC-PIE 2** Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de -proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.

**BC-PIE 3** Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.

**BC-S 1** Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.

- BC-S 2** Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
- BC-S 4** Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y **comunidades** digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de -su puesta" en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
- BC-I 1** Conocimiento y utilización de los fundamentos de la arquitectura y metodología de diseño, verificación y validación de software.
- BC-T 1** Capacidad de realizar programación en tiempo real, concurrente, distribuida y basada en eventos, así como el diseño de interfaces persona-computador.
- BC-S 3** Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
- BC-E 1** Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
- BC-E 2** Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.
- BC-E 3** Capacidad de utilizar distintas fuente de energía en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.
- BC-T 2** Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
- BC-T 3** Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.
- BC-T 4** Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
- BC-PIE 4** Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

### **Competencias del Módulo de Formación Específica en Telemática**

Descripción:

- BE-T 1** Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
- BE-T 2** Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
- BE-T 3** Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, incluyendo internet, web, diseño arquitectónico (datos y protocolos), programación, gestión del conocimiento distribuido y de la información multimedia, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.

- BE-T 4** Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
- BE-T 5** Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
- BE-T 6** Capacidad de diseñar arquitecturas cliente-servidor y P2P, Y adaptar sistemas operativos y máquinas virtuales.
- BE-T 7** Capacidad de programación de servicios y aplicaciones, de red y distribuidos, y servicios interactivos, con criterios de usabilidad y accesibilidad de servicios.

#### **Competencias del Módulo de Trabajo Fin de grado**

Descripción:

**BTFG** Capacidad para la elaboración de un ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto de ingeniería técnica de telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas

Mas información en:

- Marc per al disseny dels plans d'estudi de Grau de la UPC.
- Guia general per dur a terme les proves pilot d'adaptació de les titulacions a l'EEES. Titulacions de Grau. AQU Catalunya. <http://www.aqucatalunya.org/>
- Eines per a l'adaptació dels ensenyaments a l'EEES. AQU Catalunya
- Aproximació al disseny de titulacions basat en competències. ICE (UPC) <https://www.upc.edu/dissenytitulacions>

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

#### Acceso

De acuerdo con el artículo 14 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de grado quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios y cumplan la normativa vigente por la que se regulan los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios.

Las vías de acceso actuales a esta titulación son las siguientes:

- Pruebas de acceso a la universidad o asimilados (PAU).
- Ciclos Formativos de Grado Superior, FP2 o asimilados.
- Titulados universitarios.
- Pruebas de acceso para mayores de 25 años.
- Estudiantes procedentes de sistemas educativos a los que es de aplicación el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Convalidación de estudios universitarios extranjeros (continuación de los mismos estudios).

#### Perfil recomendado de ingreso

De entre las distintas vías de acceso a los estudios, el perfil de ingreso recomendado se corresponde con estudiantes procedentes de bachillerato, en sus modalidades de Tecnología o Ciencias de la Naturaleza y la Salud, habiendo superado las pruebas de acceso a la universidad (PAU), por la vía de acceso Científicotécnica o de Ciencias de la Salud.

En cualquier caso se recomienda que los alumnos que deseen iniciar estos estudios tengan posean las siguientes características personales:

- Nivel alto de fundamentos de física y matemáticas.
- Capacidad de análisis
- Capacidad de abstracción y atención al detalle

#### Plan de difusión de la titulación

Los canales que se utilizan para informar a los potenciales estudiantes son: Internet, a través del Web <http://www.upc.edu/lapolitecnica/> y del Web <http://upc.es/matricula/>; Jornadas de Puertas Abiertas; visitas temáticas a los laboratorios de la universidad; conferencias de divulgación tecnológica y de presentación de los estudios que se realizan en centros de secundaria; participación en Jornadas de Orientación y en Salones y Ferias de Enseñanza y en la serie de acciones de soporte a los trabajos de investigación de bachillerato, entre ellas la organización del premio al mejor trabajo en Arquitectura, Ciencias e Ingeniería sostenibles.

Las actividades de acogida se integran en el proyecto "La UPC te informa" que facilita información sobre el procedimiento de matrícula y sobre los servicios y oportunidades que ofrece la universidad, a través de Internet (<http://upc.es/matricula/>) y del material que se entrega a cada estudiante en soporte papel y digital junto con la carpeta institucional.



La ETSETB-UPC participa en todas las actividades de promoción genéricas de la UPC además de realizar sus actividades propias de promoción. Entre estas actividades propias, la escuela realiza actividades de divulgación científica y tecnológica, como son conferencias, presentaciones de resultados de investigación, exhibiciones de robots, etc. Actualmente también organiza junto con la Escuela de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona y la Facultad de Informática de Barcelona de la UPC, las Jornadas de Puertas Abiertas del Campus Nord como oferta educativa del polo de investigación que forman los tres centros de la UPC en dicho Campus.

La ETSETB-UPC tiene organizados los mecanismos y el acceso a la información previa a la matriculación. En concreto la escuela elaboró en el 2006 un plan de promoción que cuenta con 16 objetivos estratégicos.

- 1) Participar junto con las otras escuelas y facultades de la UPC en el salón Estudia (Salón de Enseñanza en Cataluña).
- 2) Participar en Jornadas de Puertas Abiertas a nivel de Universidad (organizadas por UPC).
- 3) Organizar visitas a la ETSETB-UPC tipo jornadas de puertas abiertas.
- 4) Participar y organizar presentaciones de la escuela en centros docentes, institutos, ayuntamientos, etc.
- 5) Consolidar y buscar profesores padrinos de centros de secundaria para la promoción personalizada.
- 6) Presentar en la página web de la escuela la información para nuevos estudiantes de forma adecuada.
- 7) Organizar conferencias de divulgación técnica y científica.
- 8) Tutorizar trabajos de investigación de estudiantes de secundaria
- 9) Ofrecer información y buscar patrocinadores para becas destinadas a estudiantes excelentes de nuevo acceso.
- 10) Difundir la excelencia docente de los profesores de la ETSETB-UPC.
- 11) Editar nuevo material escrito de promoción de la escuela.
- 12) Editar nuevos materiales de promoción en otros formatos.
- 13) Promover la participación del profesorado en artículos de divulgación en periódicos y otros medios.
- 14) Poner anuncios de forma selectiva en periódicos y otros medios.
- 15) Realizar promoción orientada hacia los padres y los profesores de secundaria.
- 16) Realizar promoción orientada a la integración de la mujer en las ingenierías y la igualdad de género.

Destacar aquí las presentaciones mensuales que la ETSETB-UPC organiza entre los meses de enero y mayo, en las que se explica qué son las telecomunicaciones, cuáles son sus aplicaciones y su incidencia en la sociedad actual. Se explica además la oferta formativa de la escuela y su especificidad en relación a otras escuelas de telecomunicación.

Los estudiantes también realizan una visita a laboratorios docentes y de investigación. Entre estas visitas se realiza una sesión especial dirigida a padres de estudiantes de secundaria (en sábado) en la que se invita a profesionales del ámbito a intercambiar impresiones con los padres y madres. Otra de las visitas especiales es la dirigida a profesoras y profesores de secundaria.

La escuela da apoyo, mediante tutorizaciones, a la realización de trabajos de investigación de secundaria de trabajos en temas originales propios del ámbito de las TIC.

Asimismo, desde el curso pasado se está llevando a cabo la experiencia iLabRS (<http://ilabrs.etsetb.upc.edu/>) consistente en ofrecer acceso remoto a los laboratorios de la escuela vía Internet a los centros de enseñanza secundaria.

La escuela también da a conocer sus estudios mediante anuncios en prensa y en todos los foros a los que es invitada para presentarlos (ayuntamientos, centros de enseñanza, etc.).

Como actividades específicas de acogida de la escuela cabe destacar que se realiza una sesión especial en la cual el Jefe de Estudios, la Jefe de Servicios de Gestión y Soporte del centro y personal de administración explican las especificidades de la matrícula de la escuela, tales como horarios, distribución de laboratorios, procedimientos de acceso a los recursos TIC, etc.

#### **4.2. Acceso y admisión**

El acceso a esta titulación no requiere la superación de pruebas específicas especiales ni contempla criterios o condiciones especiales de ingreso.

#### **4.3. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes**

La acción tutorial se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada.

La orientación que propicia la tutoría constituye un soporte al alumnado para facilitar su adaptación a la universidad. Se persigue un doble objetivo:

- Realizar un seguimiento en cuanto a la progresión académica
- Asesorar respecto a la trayectoria curricular y el proceso de aprendizaje (métodos de estudio, recursos disponibles)

Las acciones previstas en la titulación son las siguientes:

A) Actuaciones institucionales en el marco del Plan de Acción Tutorial:

- Elaborar un calendario de actuación en cuanto a la coordinación de tutorías
- Seleccionar a las tutoras y tutores (preferentemente profesorado de primeros cursos)
- Informar al alumnado al inicio del curso sobre la tutora o tutor correspondiente
- Convocar la primera reunión grupal de inicio de curso
- Evaluar el Plan de acción tutorial de la titulación

B) Actuaciones del / la tutor/a:

- Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal
- Convocar reuniones grupales e individuales con el estudiantado que tutoriza, a lo largo de todo el curso. En función de la temporización de las sesiones el contenido será diverso.
- Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación así como la normativa académica que afecta a sus estudios.
- Valorar las acciones realizadas en cuanto a satisfacción y resultados académicos de los tutorados.

La propuesta particular del Plan de Acción Tutorial de la ETSETB-UPC incluye distintas acciones a lo largo del grado y según el curso al que estén dirigidas.

En el primer curso las acciones tienen como objetivo la incorporación de los estudiantes en las mejores condiciones a los estudios. Se hará una tutorización muy

dirigida a que los estudiantes sean capaces de llevar a cabo las distintas actividades formativas de las asignaturas.

El primer año se dedicará fundamentalmente a aminorar el choque del cambio de secundaria a la universidad. Entre otras acciones se focalizarán en detectar dificultades, necesidades, etc.

Al inicio de cada curso académico, la ETSETB-UPC planificará las reuniones ligadas a la tutorización para su mayor aprovechamiento académico.

Durante el primer año de implantación de los estudios se pondrá especial énfasis en evaluar la adecuación del número de créditos ECTS asignados a cada actividad y estudiarán si coincide con la realidad.

Durante el segundo curso y siguientes se concentrarán los esfuerzos en ayudar al estudiante a integrarse plenamente en los estudios y a la universidad y encaminarlos desde un aprendizaje guiado a un aprendizaje autónomo. Se seguirá dando soporte a aquellos estudiantes con necesidades específicas o con dificultades de rendimiento académico. En el segundo semestre del segundo curso los esfuerzos se dirigirán para dar la información de las asignaturas específicas de tercer curso que los estudiantes elijan. Durante el tercer y cuarto curso las actividades estarán más orientadas a dar la información sobre la inserción laboral, las prácticas en empresas y las estancias en el extranjero.

En todas las reuniones y acciones que se realicen en la acción tutorial la escuela deberá dar apoyo a los estudiantes y profesores que participen: convocatoria de reuniones, organización de órdenes de día, gestión de actas por medio de aplicativos informáticos, extracción de conclusiones, distribución de la información. Toda esta actividad se deberá realizar de forma que la información sea lo más útil posible, que la parte administrativa se aminore lo más posible, que se saquen conclusiones y se articulen las acciones pertinentes para conseguir los objetivos marcados. También se deberán establecer los mecanismos de evaluación del sistema de tutorías para realimentar el sistema de forma adecuada.

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

En aplicación de los artículos 6 y 13 respectivamente, del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, el Consejo de Gobierno de esta universidad establecerá, mediante la elaboración y aprobación de una normativa académica que será de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas de grado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, a efectos de la obtención de un título oficial, de acuerdo con las reglas básicas definidas en el artículo 13 del Real Decreto antes mencionado.

Dicha normativa académica será pública y en caso de modificaciones posteriores, se requerirá la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad.

Respecto a la transferencia de créditos (créditos que no computan a efectos de obtención del título), se incorporarán en el expediente académico de cada estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial, a efectos de expedición de documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por el estudiante, así como para su inclusión en el Suplemento Europeo al Título.

## 5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1 Estructura de las enseñanzas

El plan del Grado en Ingeniería Telemática por la Universitat Politècnica de Catalunya constituye una propuesta de formación diseñada de forma coordinada y tomando en consideración la dedicación de los estudiantes en un período temporal determinado.

Se adopta una estructura descriptiva a nivel de materia para permitir una organización flexible y capaz de responder con mayor eficacia a los objetivos de formación previstos.

#### Distribución del plan de estudios

La distribución en materias del plan de estudios y su planificación temporal es tal y como se detalla en la Figura 1.

TRABAJO FIN DE GRADO (24 ECTS) (DEPARTAMENTOS / EMPRESA / MOVILIDAD)			SEMINARIOS 6 ECTS	Cuarto Curso
ASSIGNATURAS OPTATIVAS / máximo 30 ECTS mínimo 18 ECTS (itinerario optativo)	PRÁCTICAS EMPRESA (0 o 12 ECTS)	MOVILIDAD (OPT.) Máximo recon. 6 ECTS	EXT UNIVER.(OPT.) Máxim recon. 6 ECTS	
REDES, APLICACIONES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS (18 ECTS)		PROY. AVANZADO DE ING TELEMÁTICA (12 ECTS)		Tercer Curso
REDES, APLICACIONES Y SERVICIOS TELEMÁTICOS (22.5 ECTS)			PROY. ING. Y EMPRESA (7.5)	
PROYECT. ING Y EMPRESA (6)	SIST. DE TELECOMUNICACIÓN Y AUDIOVISUAL (12 ECTS)		ELECTRÓNICA (6)	Segundo Curso
MATEMÁTICAS (6)	SIST. DE TELECOMUNICACIÓN Y AUDIOVISUAL (12 ECTS)		TELEMÁTICA (6)	
MATEMÁTICAS (7.5)	FÍSICA (12)		PROY. ING. Y EMP (4.5 ECTS)	Primer Curso
MATEMÁTICAS (12)		FÍSICA (12)	INFORMÁTICA (6)	

Figura 1. Distribución por materias y planificación temporal del plan de estudios.

En la tabla 2 aparece la manera en la que se distribuyen los créditos dentro del título, teniendo en cuenta el tipo de materias y los créditos.

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	61.5 ECTS
Obligatorias	118.5 ECTS
Optativas	36 ECTS
Prácticas externas	0 ECTS
Trabajo fin de grado	24 ECTS
CRÉDITOS TOTALES	240 ECTS

Tabla 2. Resumen de las materias y distribución en créditos ECTS

#### Explicación general de la planificación del plan de estudios

Como paso previo a describir en detalle el plan de estudios, a continuación se describe brevemente y de manera general los módulos y las materias de que consta el plan, así como su secuenciación temporal.

El plan de estudios del Grado en Ingeniería Telemática por la Universitat Politècnica de Catalunya impartido por la ETSETB consta de los siguientes módulos:

- Módulo de formación básica
- Módulo de formación común

- Módulo de formación específica
- Módulo de formación optativa
- Trabajo final de grado

### **Módulo de formación básica**

El módulo de formación básica consta de 61.5 créditos obligatorios repartidos entre las materias de Matemáticas, Física, Informática y Proyectos de Ingeniería y Empresa; con 25.5, 24, 6 y 6 ECTS respectivamente.

Dicho módulo se cursa en la primera mitad del plan de estudios, es decir en los cuatro primeros cuatrimestres de la titulación (1A, 1B, 2A y 2B) y se corresponden con los créditos de formación básica que según RD 1393/2007, el plan de estudios deberá contener en un mínimo de 60, de los que, al menos, 36 estarán vinculados a algunas de las materias que figuran en el Anexo II del Real Decreto 1393/2007 para la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. Además, estos créditos se concretarán en asignaturas con un mínimo de 6 créditos cada una. La materia Proyectos de Ingeniería y Empresa incluye estos dos disciplinas muy ligadas entre ellas en en la rama de ingeniería y arquitectura. Aunque no está incluida en el anexo II del Real Decreto se justifica por su carácter transversal para la formación inicial del estudiante, atendiendo al tipo de titulación que nos ocupa.

<b>Módulo de Formación Básica</b>	
<b>MATERIA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Matemáticas	25,5 ECTS
Física	24 ECTS
Informática	6 ECTS
Proyectos de ingeniería y empresa	6 ECTS
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>61,5 ECTS</b>

Tabla 3. Módulo de formación básica y distribución en créditos ECTS

### **Módulo de formación común**

El módulo de formación común consta de 66 créditos obligatorios repartidos entre las materias de Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales, Electrónica, Telemática, Informática y Proyectos de Ingeniería y Empresa; con 24, 12, 12, 6 y 12 ECTS respectivamente.

Dicho módulo se cursará entre los cuatrimestres segundo y quinto de la titulación (1B, 2A, 2B, 3A) y se corresponden con las materias de conocimientos fundamentales para cada una de las ramas y titulaciones de la familia de Ingeniería de Telecomunicación, junto con conocimientos transversales, tanto de Informática como de Proyectos de Ingeniería y Empresa.

<b>Módulo de Formación Común</b>	
<b>MATERIA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Sistemas Telecomunicación y Audiovisuales	24 ECTS
Electrónica	12 ECTS
Telemática	12 ECTS
Informática	6 ECTS
Proyectos de ingeniería y empresa	12 ECTS
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>66 ECTS</b>

Tabla 4. Módulo de formación común y distribución en créditos ECTS

### **Módulo de formación específica**

El módulo de formación específica consta de 52.5 créditos repartidos entre las materias de Redes, Aplicaciones y Servicios Telemáticos, y Proyecto Avanzado de Ingeniería Telemática; con 40,5 y 12 ECTS respectivamente.

Dicho módulo se cursará entre los cuatrimestres quinto y sexto de la titulación (3A y 3B) y se corresponde con las competencias específicas de la especialidad telemática dentro de la familia de la Ingeniería de Telecomunicación.

<b>Módulo de Formación Específica</b>	
<b>MATERIA</b>	<b>CRÉDITOS</b>
Redes, Aplicaciones y Servicios Telemáticos	40,5 ECTS
Proyecto Avanzado de Ingeniería Telemática	12 ECTS
<b>CRÉDITOS TOTALES</b>	<b>52,5 ECTS</b>

Tabla 5. Módulo de formación específica y distribución en créditos ECTS

### **Módulo de formación optativa**

El módulo de formación optativa consta de 36 créditos que el alumno cursará en los cuatrimestres séptimo y octavo de la titulación (4A y 4B). Se podrá configurar según las distintas modalidades:

- **Asignaturas optativas:**  
Se corresponden con asignaturas, tanto de especialidad como de otro ámbito de conocimiento, que el alumno podrá escoger entre un conjunto de asignaturas agrupadas en itinerarios de 18 ECTS. Será requisito necesario para la obtención del título el haber cursado un mínimo de 18 ECTS de esta modalidad de optatividad.
- **Seminarios:**  
Se corresponden con asignaturas de 2 créditos ECTS, tanto de especialidad como de otro ámbito de conocimiento, de un tema de interés, de un tema de actualidad o de cursos de corta duración impartidos por profesores invitados de reconocimiento internacional, que el alumno podrá escoger para completar su formación.
- **Prácticas en empresa:**  
La realización de prácticas en empresa tiene carácter optativo y su extensión máxima es de 12 ECTS. Los créditos de prácticas en empresa son compatibles con la realización del TFG, en cuyo caso la dedicación total del alumno a prácticas en empresa + TFG no excederá los 36 ECTS. Los créditos de prácticas en empresa son compatibles con la realización de las prácticas en una empresa extranjera, en cuyo caso se podrá añadir 6 créditos de carácter optativo en concepto de movilidad.
- **Movilidad:**  
Se podrán realizar estancias en el extranjero, tanto para la realización de asignaturas optativas de último curso como para la realización del TFG o prácticas en empresa. En todos los supuestos el alumno podrá añadir 6 créditos en concepto de movilidad.
- **Reconocimiento académico por actividades extrauniversitarias:**  
De acuerdo con el artículo 46.2.i) de la Ley Orgánica 6/2001, de 21 de diciembre, de Universidades, los estudiantes podrán obtener reconocimiento académico en créditos por la participación en actividades universitarias culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación hasta un máximo de 6 créditos del total del plan de estudios cursado. Estos créditos se asumirán de carácter optativo.

### **Módulo Trabajo final de Grado**

Para la obtención del título de Graduado o Graduada en Ingeniería Telemática por la Universitat Politècnica de Catalunya, será requisito indispensable la realización de un Trabajo Final de Grado con una extensión mínima de 24 ECTS en el ámbito de la ingeniería telemática. Dicho trabajo se realizará en el último cuatrimestre de la titulación.

### Tabla resumen de módulos, materias y secuencia temporal

En la siguiente tabla se incluye la secuencia temporal por curso académico del plan de estudios incluyendo la información sobre créditos, carácter y módulo de formación.

#### 1º año

Materia	ECTS	Carácter	Módulo de formación
Matemáticas	12	Básico	Básica
Física	12	Básico	Básica
Informática	6	Básico	Básica
Matemáticas	7,5	Básico	Básica
Física	12	Básico	Básica
Proyectos de Ingeniería y empresa	4,5	Obligatorio	Común
Informática	6	Obligatorio	Común

60

#### 2º año

Materia	ECTS	Carácter	Módulo de formación
Matemáticas	6	Básico	Básica
Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales	12	Obligatorio	Común
Electrónica	6	Obligatorio	Común
Telemática	6	Obligatorio	Común
Proyectos de Ingeniería y empresa	6	Básico	Básica
Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales	12	Obligatorio	Común
Electrónica	6	Obligatorio	Común
Telemática	6	Obligatorio	Común

60

#### 3º año

Materia	ECTS	Carácter	Módulo de formación
Proyectos de Ingeniería y empresa	7,5	Obligatorio	Común
Redes, aplicaciones y servicios telemáticos	22,5	Obligatorio	Específica
Redes, aplicaciones y servicios telemáticos	18	Obligatorio	Específica
Proyecto avanzado de ingeniería telemática	12	Obligatorio	Específica

60

#### 4º año

Materia	ECTS	Carácter	Módulo de formación
Asignaturas optativas/reconocimiento: movilidad*, prácticas empresa, actividades extrauniversitarias*	30	Optativo	Optativa
Seminarios*	6	Optativo	Optativa
Trabajo Fin de Grado	24	Trabajo Fin de Grado	Trabajo Fin de Grado

60

Las actividades que se reconozcan con créditos de movilidad y/o actividades

extrauniversitarias (por ejemplo para deportistas de élite) no necesariamente se realizan durante el cuarto curso.

Los seminarios se realizan durante el cuarto curso, no obstante pueden organizarse fuera del período del curso académico en determinados casos. Por ejemplo durante el mes de julio cabe la posibilidad de invitar a profesores de reconocido prestigio internacional para impartir cursos intensivos de 2 créditos ECTS. Los estudiantes tendrían la posibilidad de cursar dichos seminarios de forma voluntaria. En este caso el curso no se realiza en cuarto curso.

### **Adecuación para el ejercicio de las actividades reguladas**

El Grado en Ingeniería Telemática por la Universitat Politècnica de Catalunya habilita para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación en su especialidad telemática. Éste está incluido dentro de las actividades profesionales reguladas en España, por lo que el Gobierno establece las condiciones y requisitos a las que deberán adecuarse los correspondientes planes de estudios.

A tales efectos, la presente estructura de plan de estudios se adecua a las condiciones y requisitos establecidos en el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, en cuya disposición transitoria cuarta establece que serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, la estructura de plan de estudios se adecua a las directrices generales propias del actual catálogo de titulaciones: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad Telemàtica, recogidos en el BOE a fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación en su especialidad telemàtica.

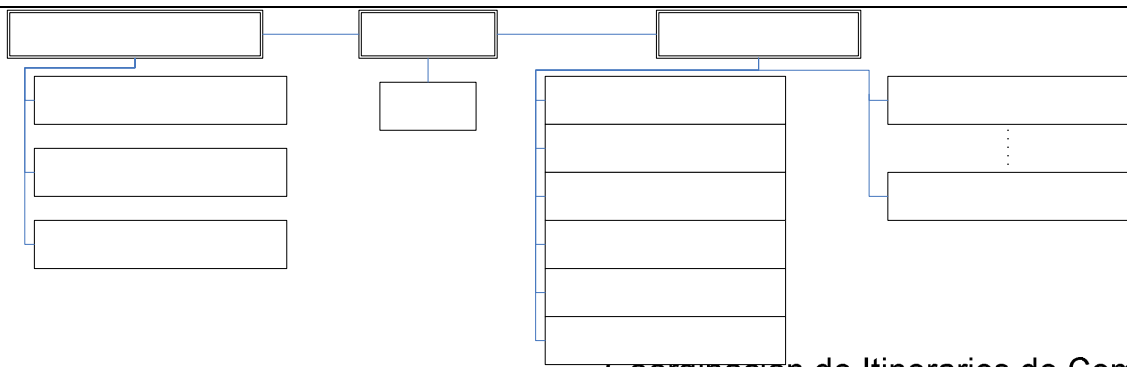
### **Organización de los estudios y mecanismos de coordinación**

Los 240 créditos de que consta el plan de estudios se organizarán en 4 años académicos a razón de 60 ECTS por año. El calendario académico constará de 38 a 40 semanas de actividad académica del estudiante. Se considera que un ECTS se corresponde con una dedicación de 25 horas de estudio del alumno, de las que como máximo 11 se corresponden con actividades con presencia de profesor.

#### **Mecanismos de coordinación:**

Están previstos mecanismos de coordinación a diversos niveles. La estructura de coordinación se engloba dentro del sistema de garantía de la calidad, por lo que se tratará también en el apartado 9 de este documento. Empezando por el nivel más bajo están los coordinadores/as de las asignaturas, que forman parte de la estructura de coordinación docente de cada grado. El bloque de materias básicas y comunes tiene su propia comisión de coordinación. En paralelo, se define la estructura de coordinación vertical de las competencias genéricas, compuesta por 3 coordinadores/as: coordinador/a de competencias personales e interpersonales (G3 a G7), coordinador/a de competencias de emprendeduría, innovación y entorno social (G1 y G2) y coordinador/a de competencias específicas de la ingeniería (G8-G10). Por encima de ellos está la comisión de coordinación de los itinerarios de competencias, que está estrechamente relacionada con la coordinación docente y ambas con la Comisión de Calidad. En la figura siguiente puede verse el organigrama:





Las funciones básicas de los bloques del organigrama se describen de forma abreviada a continuación.

### **Coordinación Docente del Grado en Ingeniería Telemática**

Funciones

- Actividades formativas
- Metodología de enseñanza-aprendizaje
- Metodologías de evaluación de las asignaturas
- Coordinación transversal (dentro del semestre) y vertical (dentro de los cursos de especialidad y con el bloque común ) de las asignaturas involucradas en el grado
- Evaluación Académica de los estudiantes

Coordinador de Competencias Personales  
interpersonales

Coordinador de Competencias de  
Emprendeduría, Innovación  
y contexto social

### **Coordinación Docente del Bloque Básico y Común**

Funciones

- Actividades formativas
- Metodología de enseñanza-aprendizaje
- Metodologías de evaluación de las asignaturas
- Coordinación transversal (dentro del semestre) y vertical (dentro de las materias y dentro de los cursos del bloque básico y común)
- Evaluación académica de los estudiantes
- Evaluación curricular de las fases inicial y común.

Coordinador de competencias  
específicas de la Ingeniería

### **Coordinador/a de competencias (unipersonal)**

3 coordinadores/as:

- coordinador/a de competencias personales e interpersonales (G3 a G7)
- coordinador/a de competencias de emprendeduría, innovación y entorno social (G1 y G2)
- coordinador/a de competencias específicas de la ingeniería (G8-G10)

Funciones

- Seguimiento de los itinerarios de competencias
- Coordinación y evaluación vertical de cada competencia
- Coordinación profesorado involucrado en cada competencia genérica
- Gestión de la formación del profesorado en cada competencia genérica.

### **Comisión de Coordinación de itinerarios de Competencias**

Composición

- Subdirector de Calidad
- Coordinadores de Competencias

Funciones

- Definición de los objetivos, contenidos e hitos de las competencias genéricas
- Definición de los itinerarios de competencias
- Definición de los procedimientos de formación del profesorado
- Definición de los procedimientos de evaluación de las competencias genéricas
- Seguimiento

### **Coordinación Docente**

Funciones

- Establecer los mecanismos de coordinación docente
- Funciones de Comisión de Evaluación académica de alto nivel

Además está la Comisión de Calidad y el Comité Técnico de Calidad, descritos en el apartado 9.

### **Permanencia y fases selectivas**

El estudiante que inicie estudios que conduzcan a la obtención del título deberá aprobar al menos 12 ECTS de materias básicas en su primer año académico de estos estudios en la UPC, con independencia de las matrículas formalizadas. En caso contrario, no podrá continuar estos mismos estudios en la UPC.

Si el estudiante no ha superado los 60 créditos de la fase inicial en 2 años, su plan de matrícula tendrá que ser validado por el centro.

## **5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

Históricamente, la ETSETB-UPC ha demostrado una vocación de apertura y proyección internacional que se materializa en diferentes convenios y acuerdos de colaboración con escuelas y empresas de diferentes países, principalmente europeos y americanos, aunque también en países asiáticos. Estos acuerdos permiten que un número elevado de estudiantes de la Escuela pueda realizar una estancia en un Centro extranjero para hacer el Proyecto Final de Carrera y/o parte de los estudios dentro de los diferentes programas de intercambio internacionales y nacionales, en cuales la Escuela participa. O bien, también realizar el proyecto fin de carrera en una empresa extranjera. La mayoría de estos intercambios se enmarcan dentro del programa de educación de la UE conocido como Erasmus. Asimismo, los programas de doble titulación se establecen con las universidades de más prestigio en Europa. De hecho, uno de nuestros rasgos diferenciadores respecto a otras escuelas españolas es el prestigio de las universidades con las que tenemos acuerdos de movilidad. La mayoría de universidades españolas tienen acuerdos de intercambio con universidades europeas. En la Escuela nuestro primer objetivo es tener acuerdos con las mejores universidades en nuestro ámbito (por ejemplo: Ecole Polytechnique de Paris, Telecom Paris, TU Aachen, TU Darmstadt, KTH en Suecia, Politecnico de Torino en Italia, etc.). Nuestro segundo objetivo es tener suficientes plazas para todos los estudiantes que deseen hacer una estancia en el extranjero.

Además, actualmente, con esta filosofía, estamos abriendo convenios con países asiáticos y actualmente 3 estudiantes realizan su proyecto fin de carrera en la Beijing Institute of Technology.

Actualmente se está negociando un convenio de doble titulación de master y grado con Georgia Institute of Technology en Atlanta, USA.

### **Acogida y orientación de estudiantes extranjeros**

La Escuela, en el marco de los diferentes programas internacionales y nacional (SiCUE-Séneca) también recibe estudiantes de otras universidades, atraídos por el prestigio de este Centro. En relación a los estudiantes "incoming" la Escuela participa en la "Orientation Week", que organiza la UPC, 2 veces al año, y cuyo objetivo es el de ofrecer una cálida acogida e integrar al estudiante extranjero a la Universidad y a nuestra Escuela. En este sentido, la Escuela organiza una reunión informativa específica para estos estudiantes, elabora documentación específica para facilitarles su integración y organiza un programa de tutores, en el que estudiantes de nuestra Escuela llevan a cabo la tarea de tutores de los estudiantes de intercambio con el objetivo de orientar a los estudiantes incoming durante sus primeros días en la Escuela y en Barcelona.

### **Modalidades de intercambio de los estudiantes. Convenios / Programas de estudio en el extranjero**

**1. Doble titulación:** El estudiante, que ya ha completado el 4º curso en nuestra Escuela, cursa 3 o 4 cuatrimestres en la Escuela de acogida.

A continuación presentamos un listado de las universidades con las que tenemos convenios de este tipo:

- École Polytechnique
- École Nationale de l'Aviation Civile
- École Nationale Supérieure des Mines de Paris
- ENST de París
- ENST de Bretagne
- École Supérieure d'Aéronautique (SUPAERO)

- École Supérieure d'Electricité (SUPELEC)
- Institut National Polytechnique de Grenoble INPG)
- Groupe École Centrale (Paris, Lille, Lyon, Nantes)
- Politecnico di Torino
- Royal Institute of Technology, KTH
- Technische Universität Darmstadt
- Universität Stuttgart
- Politecnico di Milano
- ENS de Techniques Avancées (ENSTA)
- INSA Lyon
- University of Maryland
- New Jersey Institute of Technology
- Illinois Institute of Technology
- Universidad Católica Andrés Bello (UCAB), Caracas, Venezuela.
- Pontificia Universidad Católica de Perú (PUCP), Lima, Perú.

**2. PFC y Máster:** Realización del Proyecto Fin de Carrera simultáneamente con un Master. A continuación presentamos una relación de las universidades con las que tenemos convenios de este tipo:

- ENST de Paris
- ENST de Bretagne
- Universität Stuttgart
- University of Maryland
- New Jersey Institute of Technology
- Illinois Institute of technology

**3. Último curso y PFC:** El estudiante, que ya ha acabado el 4º curso en nuestra Escuela, realiza el último curso y el PFC en una de las siguientes escuelas extranjeras:

- ENST de Bretagne
- SUPELEC
- Ecole Centrale de Lille
- Northeastern University
- Tampere University of Technology

**4. PFC en una universidad extranjera:** Realización del Proyecto Fin de Carrera en una universidad europea o bien americana, con estudios afines. La lectura y evaluación se realiza normalmente en el centro de acogida. A título de ejemplo, durante el curso 2006/2007 se ofertaron 195 plazas correspondientes a 100 universidades europeas repartidas en 23 países, la mayoría dentro del marco Sócrates/Erasmus, 15 plazas correspondientes a 13 universidades de USA y, en este sentido, cabe destacarse el hecho de que anualmente el número de plazas aumenta. Asimismo, también hay que contemplar las plazas que se enmarcan dentro de la red de universidades CINDA referente a los países de América Latina.

**5. PFC en empresa extranjera.** Esta Escuela, dentro de su ámbito, ha sido pionera en la realización del Proyecto Fin de Carrera en una empresa extranjera del sector de las telecomunicaciones. La lectura y evaluación se realiza en la ETSETB. Alrededor de 30 estudiantes realizan cada año su PFC en una empresa extranjera.

A continuación presentamos un **listado de las universidades con las que se mantienen convenios bilaterales de intercambio**, tanto en el ámbito internacional como nacional:

#### **Alemania**

- Friedrich-Schiller- Universität Jena
- Georg-Simon-Ohm Fachhochschule Nürnberg
- Rheinisch-Westfälische Technische Hochschule Aachen

- Technische Universität Bergakademie Freiberg
- Technische Universität Darmstadt
- Technische Universität Dresden
- Technische Universität Berlin
- Technische Universität München
- Universität Hannover
- Universität Kaiserslautern
- Universität Fridericiana zu Karlsruhe
- Gesamthochschule Kassel - Universität
- Universität Stuttgart

#### **Austria**

- Wien Institute of Technology

#### **Bélgica**

- Katholieke Universiteit Leuven
- Université Catholique de Louvain
- Université Libre de Bruxelles
- Vrije Universiteit Brussel
- Hogeschool Antwerpen

#### **China**

- Beijing Institute of Technology
- Beijing University of Post and Telecommunications

#### **Dinamarca**

- Aalborg Universitetscenter
- Technical University of Denmark

#### **Eslovaquia**

- Universitat de Bratislava

#### **Eslovenia**

- Univerza v Mariboru
- Univerza v Ljubljani

#### **España**

- Euskal Herriko Unibertsitatea / Universidad del País Vasco
- Universidad Carlos III de Madrid
- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria
- Universidad de Valladolid
- Universidad de Zaragoza
- Universidad Politécnica de Madrid
- Universitat Miguel Hernández d'Elx
- Universitat Politècnica de València

#### **Estonia**

- Tallinn University of Technology

## **Finlandia**

- Helsinki University of Technology
- Lappeeranta University of Technology
- Tampere University of Technology

## **Francia**

- CPE Lyon
- École Centrale d'Electronique de Paris
- Écoles Centrales (Lille, Paris, Lyon, Nantes)
- École des Mines d'Ales
- École Française d'Electronique et d'Informatique - EFREI
- École Nationale de l'Aviation Civile - ENAC
- École Nationale Supérieure de l'Electronique et de ses Applications - ENSEA
- École Nationale Supérieure de Sciences Appliquées et de Technologie - ENSSAT
- École Polytechnique de l'Universitat de Nantes
- Ecole Supérieure d'Ingénieurs en Electrotechnique et Electronique ESIEE
- INP Grenoble
- INSA - Lyon
- INSA - Toulouse
- Supélec
- Université Bordeaux I
- Université Nice
- Université Paul Sabatier
- Université Paris-Sud XI
- Université de Technologie de Troyes

## **Gran Bretaña**

- King's College of London
- University of Bristol

## **Holanda**

- Technische Universiteit Delft
- Technische Universiteit Eindhoven

## **Irlanda**

- University of Limerick

## **Italia**

- Politecnico di Milano
- Politecnico di Torino
- Università Politecnica delle Marche, Ancona
- Università degli studi di Bologna
- Università degli studi di Brescia
- Università degli studi di Genova
- Università degli studi di Napoli Federico II
- Università degli studi di Padova
- Università degli studi di Roma "La Sapienza"
- Università degli studi di Roma "Tor Vergata"
- Università degli studi di Salerno
- Università degli studi Mediterranea di Reggio Calabria

- Università degli studi Roma Tre
- Università degli Studio di Siena

### **Noruega**

- University of Trondheim

### **Panamá**

- Universidad Tecnológica de Panamá

### **Perú**

- Pontificia Universidad Católica de Perú

### **Polonia**

- Universitat Tècnica de Lodz
- Akademia Techniczno-Rolnicza im.Jana i Jdrzeja Sniadeckich
- Akademia Gorniczo-Hutnicza, Kracovia

### **Portugal**

- Universidad Técnica de Lisboa-Instituto Superior Técnico
- Instituto Superior de Ciencias do Trabalho e de Empresa ISCTE

### **República Eslovaca**

- Slovak University of Technology in Bratislava

### **República Checa**

- Czech Technical University

### **Rumania**

- Universitatea Tehnica Cluj-Napoca
- Universitatea Transilvania din Brasov

### **Suecia**

- University of Lunds
- Royal Institute of Technology (KTH)
- Universidad de Boras

### **Suiza**

- École Polytechnique Fédérale de Lausane (EPFL)

### **USA**

- MIT - Massachusetts Institute of Technology
- NJIT - New Jersey Institute of Technology
- Northeastern University - Boston
- Purdue University
- University of Southern California

## **Venezuela**

- Universidad Católica Andrés Bello

### **Redes europeas:**

La Escuela, fruto de su convencida vocación internacional, participa activamente en importantes redes de universidades y de instituciones de educación superior y, a tenor de ello, dentro de los diferentes marcos de cada red se establecen intercambios con las diferentes universidades que las conforman, lo cual amplía el listado antes mencionado. De entre las diferentes redes en las cuales participa la Escuela cabe citar las siguientes: CLUSTER, CINDA, UNITECH, TIME, CESAER.

- [CLUSTER](#)
- [TIME](#)
- [UNITECH](#)
- [CESAER](#)
- [CINDA](#)

Durante el curso 2007/2008, concretamente dentro de la red CLUSTER, se han firmado dos convenios adicionales a los ya existentes (Dual Master Agreement) dentro del marco de Bolonia entre la ETSETB-UPC y el Royal Institute of Technology KTH, de Estocolmo y también con el Instituto Superior Técnico IST de Lisboa.

Asimismo, la ETSETB mantiene contactos regulares con escuelas europeas para intercambiar experiencias y procedimientos; y participa en el proyecto europeo EIE-Surveyor, <http://www.eie-surveyor.org/>

### **Sistemas de información**

Los programas de movilidad se difunden a través de la web de la Escuela y cada año se hacen 2 jornadas de presentación, a cargo del Subdirector de Relaciones Internacionales, para dar a conocer los distintos programas entre nuestros estudiantes.

Asimismo, durante el curso académico, también se realizan 2 reuniones a cargo del personal de gestión del Área de Relaciones Externas de la Escuela para facilitar información sobre los diferentes procedimientos administrativos que los estudiantes deben realizar para participar en los programas de intercambio internacional.

En cuanto a los procesos de gestión de la movilidad, los formularios, solicitudes y otra documentación administrativa que conllevan y que necesita el estudiante de la Escuela o el estudiante "incoming" se halla disponible vía web para facilitar al máximo la accesibilidad y la simplificación de trámites. También, en el web de la Escuela, se publica puntualmente toda la información relativa a la diversa tipología de plazas ofertadas, según modalidades, y los enlaces a las diferentes universidades, así como toda la información que la Escuela elabora para las reuniones informativas que organiza para gestionar las convocatorias de movilidad.

La Universidad dispone de una aplicación informática específica para una ágil gestión de la oferta de plazas, la asignación y seguimiento de estudiantes, que la Escuela utiliza. Además, la Escuela también dispone de una base de datos de relaciones internacionales con diferentes ítems, para el seguimiento, valoración i sistematización de indicadores.

Con objeto de obtener una rápida visión global de la tipología y procedimientos de movilidad pueden consultarse los siguientes apartados de la web de la Escuela:

[http://www.etsetb.upc.es/info\\_per\\_a/estudiants/mobilit\\_internac/](http://www.etsetb.upc.es/info_per_a/estudiants/mobilit_internac/)



### **Ayudas y préstamos**

Los estudiantes de la Escuela pueden beneficiarse de las diferentes ayudas y préstamos procedentes de la Unión Europea, de la Universidad, de la Generalitat de Catalunya, del Gobierno del Estado y de entidades financieras con convenio con la Universidad o cualquier otro tipo de beca, o ayuda procedente de instituciones públicas o privadas que puntualmente se convocan y respecto a las cuales esta Escuela informa a los estudiantes.

Dentro del amplio abanico existente pueden citarse las más usuales:

- Ayudas LLP/Erasmus
- Ayudas especiales a la movilidad para disminuidos físicos del Programa Erasmus
- AGAUR. Ayudas de movilidad para estudiantes Erasmus y de otros programas
- Préstamos preferentes AGAUR
- Ayudas de viaje de la UPC
- Ayudas de movilidad UPC para estudiantes en estancias académicas en universidades de Asia
- Ayuda BANCAJA para los estudiantes que realizan una movilidad en una universidad de fuera de Europa.
- Crédito de estudios "Mou-te" (Muévete) – BANCAJA
- Universia

Asimismo, se prevé también una ayuda específica para la realización de PFC en empresas extranjeras.

La Escuela, históricamente, facilitaba una ayuda económica adicional a los estudiantes de la Escuela, a tenor de su expediente académico y de la universidad de destino, en particular para las destinaciones fuera de Europa que no pueden beneficiarse de becas Erasmus, como puedan ser en USA, Iberoamérica o Asia.

Desde el curso 2007/2008, esta Escuela cuenta con una excelente financiación a cargo de la Fundación Vodafone España, mediante la creación de un programa anual de becas para la movilidad de estudiantes a EEUU y Canadá en el área de las tecnologías de la información y la comunicación. Se trata de becas de excelencia académica, finalistas, y cuyo importe global se destina totalmente a los estudiantes. Durante el curso 2007/2008 se otorgaron 13 becas y para el curso 2008/2009 se han otorgado 14 becas. Las clases de beca contempladas en este programa son las siguientes: Becas para año completo; Becas para proyectos; Becas para estancias cortas (cursos o proyectos intensivos).

### **Titulados:**

En los últimos años, alrededor de un 40% de los titulados ha participado en algún tipo de intercambio internacional y progresivamente se viene observando un aumento respecto al número total de titulados con experiencia internacional o que obtienen una doble titulación o bien han realizado el PFC en empresas extranjeras.

### **Indicadores:**

A continuación se presenta una breve relación de indicadores del curso 2006/2007 relativos al ámbito de la movilidad:

- Número de titulados de la ETSETB con experiencia internacional : 146
- Estudiantes de intercambio en la ETSETB: 138+3 SICUE
- Número de convenios de doble titulación: 18

- Número de plazas de intercambio ofertadas en Universidades Extranjeras: 298
- Número de plazas en empresas extranjeras cubiertas: 24

En referencia al sistema de reconocimiento y acumulación de créditos de movilidad ECTS, cabe indicar lo siguiente:

### **Créditos**

El estudiante cursa créditos optativos o de libre elección en una universidad dentro del marco de los acuerdos Sócrates. Las calificaciones obtenidas son homologadas en la ETSETB.

### **Convalidación del proyecto**

#### **Estudiantes de la Escuela "outgoing"**

Una vez han acabado la estancia en la universidad extranjera, como la defensa del proyecto la realizan en dicha universidad, para poder realizar la equivalencia de su nota obtenida con la que se califica en nuestra Escuela, pedimos a los estudiantes que hagan un resumen en castellano o catalán del proyecto y que nos traigan en papel y en soporte electrónico el proyecto y el resumen que junto con la nota que ha obtenido en la universidad extranjera más un informe de su trabajo que realiza su tutor, se obtendrá la nota que realmente figurará en su expediente.

#### **Estudiantes "incoming"**

Una vez han finalizado el semestre o curso académico, dependiendo de la duración de su intercambio, se generan los certificados académicos y se envían a su universidad de destino.

### **Método de equiparación de expedientes de estudiantes internacionales**

La ETSETB implementa un método de equiparación de expedientes de Universidades extranjeras para alumnos internacionales de doble título que, persiguiendo una conversión objetiva y justa del expediente académico de aquellos alumnos que convalidan un conjunto amplio de cursos y reciben el título de la ETSETB, considera la distribución estadística de calificaciones de la Universidad de origen. El método resulta en un reajuste de calificaciones en base a la estadística interna a la ETSETB, lo que garantiza un apropiado ranking dentro de la promoción de estudiantes.

### 5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

A continuación, se describen las materias de los que consta el plan de estudios. Estas se corresponden con la Figura 1 del apartado 5.1 (Distribución por materias del plan de estudios).

Cada materia se describe en una tabla en la que se incluye la siguiente información:

- Denominación de la materia
- Número de créditos de la misma
- Carácter de los créditos
- Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios
- Competencias y resultado de aprendizaje
- Requisitos Previos
- Actividades formativas en créditos ECTS y metodología de enseñanza
- Sistema de evaluación y de calificaciones
- Breve descripción de contenidos de cada materia

A continuación se describe de forma general cada uno de estos puntos

**Denominación de la materia.** Es el nombre que toma el conjunto de créditos ECTS de contenido/temática homogéneo. Cada materia puede corresponderse con distintas asignaturas.

**Número de créditos de la misma.** Es el número de ECTS totales de la materia. Considerando cada ECTS el equivalente a 25 horas de trabajo de aprendizaje del alumno.

**Carácter de los créditos.** La naturaleza de los ECTS de la materia atendiendo a si son obligatorios, optativos o TFG. En caso que se trate de créditos obligatorios también se señalará el bloque respectivo al que pertenece (Formación Básica, Formación Común, Formación de especialidad).

**Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios.** Se detallan los cuatrimestres entre los que se divide la impartición de la materia.

**Competencias y resultado de aprendizaje.** Se relacionan las competencias profesionales correspondientes al Grado en Ingeniería Telemática por ser una profesión regulada; las competencias específicas, en caso que fuesen distintas o adicionales a las profesionales; y las competencias genéricas (ya descritas en el punto 3 de esta memoria).

**Requisitos Previos.** En caso de existir requisitos previos para poder cursar la materia se especificarán en este apartado.

**Actividades formativas en créditos ECTS y metodología de enseñanza.** Con el fin de conseguir un buen aprendizaje por parte del alumno deben darse, principalmente, cuatro condiciones: una base de conocimientos bien estructurada, un contexto motivacional adecuado, actividad por parte del estudiante e interacción con otros estudiantes.

Estudios a favor de las metodologías activas de aprendizaje señalan que tras 2 semanas, somos capaces de retener un porcentaje mayor o menor de conocimientos dependiendo del tipo de actividad que nos ha llevado a adquirir ese conocimiento.

En la tabla siguiente se detallan los porcentajes relacionados con cada método de aprendizaje:

Tipo de actividad del estudiante	% retención a las 2 semanas	Método formativo
Lectura	10%	Lectura
Escucha de Exposición	20%	Clase expositiva
Visionado de exposición	30%	Soporte multimedia
Escucha y visionado de exposición	50%	Clase expositiva con soporte multimedia
Realización de exposición	70%	Presentación de trabajo
Realización de exposición y realización de experiencia empírica	90%	Laboratorio y presentación de trabajo

Se puede conseguir un aprendizaje de calidad si se expone al estudiante a situaciones en las que debe aplicar nuevos conocimientos para resolver problemas realistas, tomar decisiones y aprender de forma autónoma, reflexiva y crítica. Por ello, la elección de las metodologías que se usarán es crucial para conseguir los resultados de aprendizaje de calidad esperados y que puedan ser útiles a la gran mayoría de estudiantes.

Las metodologías utilizadas son variadas, coherentes con los objetivos de aprendizaje y los métodos de evaluación, adecuados al contexto de la materia y adecuadas a las premisas y orientaciones del plan de estudios y de la unidad docente responsable. Debe resaltarse como, aunque se sigue utilizando, por sus indiscutibles bondades a las que no se quiere renunciar, la clase magistral expositiva tradicional, se introducen de forma significativa muchos otros recursos académicos que el profesorado utiliza de forma mayoritaria (laboratorios, clases de problemas, aprendizaje basado en proyectos, aprendizaje basado en problemas,...).

Como clasificación del tipo de metodología que utiliza el profesorado, se puede tomar como referencia el informe de Mario de Miguel Díaz, titulado "Modalidades de enseñanza centradas en el desarrollo de competencias. Orientaciones para promover el cambio metodológico en el EEES" (2005). Esta clasificación se ha modificado y adaptado al enfoque de la escuela y se ha añadido la clase de laboratorio, por ser una metodología activa muy utilizada en ingeniería. Así pues, las metodologías utilizadas para la adquisición de competencias serán fundamentalmente las siguientes:

Metodología	Descripción
Método expositivo / lección magistral	Se puede definir como la presentación de un tema estructurado lógicamente con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo unos criterios adecuados con un objetivo determinado. Esta metodología se centra fundamentalmente en la exposición oral por parte del profesorado de los contenidos sobre la materia objeto de estudio.
Clase expositiva participativa	Asumiendo las características del método expositivo, la clase expositiva participativa incorpora elementos de participación e intervención del estudiante, mediante actividades de corta duración en el aula. Como son las preguntas directas, las exposiciones del estudiante sobre temas determinados, o la resolución de problemas vinculados con el planteamiento teórico expuesto. También los debates y las presentaciones hechas por los estudiantes.
Práctica de laboratorio	La práctica de laboratorio consiste en un trabajo experimental en un entorno de trabajo con instrumentación real o de simulación que cumple una misión fundamentalmente integradora de los conocimientos adquiridos a través de otras metodologías, mediante el estudio de casos, el aprendizaje de las técnicas de medida y de diseño y la experimentación en entornos de aplicación reales
Trabajo cooperativo	Enfoque interactivo de la organización del trabajo en el aula y fuera de ella, en el cual el estudiante es responsable del propio aprendizaje y del aprendizaje de los compañeros en una situación de corresponsabilidad

	para conseguir objetivos comunes.
Trabajo autónomo	Situaciones en que se pide al estudiante que desarrolle las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Esta modalidad da soporte a todas las demás, es decir, el estudiante va a dedicar una gran parte de su tiempo (del orden del 50 % de los créditos ECTS) al trabajo personal y en grupo para afianzar y completar la información recogida en las clases expositivas y participativas y para completar los problemas, cálculos, informes, etc. que resulten de su actividad en las prácticas de laboratorio y las sesiones de problemas y proyectos con soporte del profesor.
Aprendizaje basado en problemas / proyectos	Método de aprendizaje que tiene como punto de partida un problema diseñado por el profesorado que el estudiante debe resolver o en el que el estudiante lleva a cabo un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, el diseño y la realización de una serie de actividades. Se computa en esta modalidad la parte del tiempo en que el estudiante va a tener soporte presencial por parte del profesor. Una buena parte del tiempo dedicado a los problemas y proyectos va a ser trabajo autónomo.  El aprendizaje por descubrimiento es la base de estos métodos. La información de partida suministrada por el profesor es incompleta y el estudiante debe completarla mediante el estudio de las fuentes adecuadas. La solución no debe ser única.

**Actividades formativas.** Para lograr el aprendizaje de las competencias específicas y genéricas, los profesores de las asignaturas asociadas a cada materia van a llevar a cabo una serie de actividades formativas, dentro de las distintas metodologías docentes. La ETSETB ha recogido información, durante las experiencias piloto de adaptación al EEES, sobre las actividades formativas que los propios profesores han estado llevando a cabo. Son las siguientes:

- AF1. Recibir, comprender y sintetizar conocimientos
- AF2. Plantear y resolver problemas
- AF3. Plantear y Diseñar simulaciones
- AF4. Realizar simulaciones con ordenador y evaluar los resultados
- AF5. Buscar referencias. Analizar el estado actual de una disciplina
- AF6. Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo
- AF7. Realizar un trabajo individualmente
- AF8. Comprender las especificaciones de un proyecto y hacer el diseño.
- AF9. Implementar un diseño y verificar los resultados
- AF10. Documentar casos prácticos
- AF11. Elaborar informes técnicos
- AF12. Comprender fenómenos físicos en el laboratorio
- AF13. Medir y evaluar los resultados de un fenómeno físico en el laboratorio
- AF14. Analizar Resultados. Comparar resultados teóricos y prácticos
- AF15. Realizar la memoria de un experimento o de un trabajo
- AF16. Evaluar prestaciones en entornos reales
- AF17. Estudiar Normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales
- AF18. Tomar decisiones en casos prácticos
- AF19. Sintetizar y preparar la documentación para una presentación
- AF20. Presentar trabajos realizados
- AF21. Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación)
- AF22. Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes
- AF23. Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita

Las actividades formativas que, de manera no exclusiva, se pueden asociar a las

distintas metodologías docentes pueden verse en la siguiente tabla:

Metodologías docentes (x) actividades formativas (x)			
	Metodología expositiva /lección magistral	Clase expositiva participativa	Práctica de laboratorio
	Trabajo cooperativo	Trabajo autónomo	Aprendizaje basado en problemas / proyectos
AF1. Recibir, comprender y sintetizar conocimientos	x		
AF2. Plantear y resolver problemas		x	
AF3. Plantear y Diseñar simulaciones			x
AF4. Realizar simulaciones con ordenador y evaluar los resultados			x
AF5. Buscar referencias. Analizar el estado actual de una disciplina		x	
AF6. Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo		x	
AF7. Realizar un trabajo individualmente			x
AF8. Comprender las especificaciones de un proyecto y hacer el diseño.			x
AF9. Implementar un diseño y verificar los resultados		x	
AF10. Documentar casos prácticos			x
AF11. Elaborar informes técnicos	x	x	
AF12. Comprender fenómenos físicos en el laboratorio			x
AF13. Medir y evaluar los resultados de un fenómeno físico en el laboratorio		x	
AF14. Analizar Resultados. Comparar resultados teóricos y prácticos		x	
AF15. Realizar la memoria de un experimento o de un trabajo	x	x	
AF16. Evaluar prestaciones en entornos reales		x	
AF17. Estudiar Normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales			x
AF18. Tomar decisiones en casos prácticos	x	x	
AF19. Sintetizar y preparar la documentación para una presentación	x	x	
AF20. Presentar trabajos realizados		x	x
AF21. Perfeccionar la comunicación oral en inglés (síntesis, abstracción y argumentación)	x	x	x
AF22. Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes	x	x	x
AF23. Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita	x	x	x

Por otra parte, la relación (no exclusiva) de competencias genéricas que pueden desarrollarse mediante las distintas actividades formativas, se muestra en la siguiente tabla:

		Competencias genéricas (y) vs actividades formativas (x)	
G1. Emprend. Innov.	x*		AF1. Recibir, comprender y sintetizar conocimientos
G2. Sostenib. comp. soc.	x*		AF2. Plantear y resolver problemas
G3. Tercera lengua (Inglés)	x*		AF3. Plantear y Diseñar simulaciones
G4. Com. oral y escrita			AF4. Realizar simulaciones con ordenador y evaluar los resultados
G5. Trabajo en equipo			AF5. Buscar referencias. Analizar el estado actual de una disciplina
G6. Uso rec. Información		x	AF6. Realizar un trabajo en colaboración dentro de un grupo
G7. Aprendizaje autónomo	x		AF7. Realizar un trabajo individualmente
G8. Ident. Form. resolver problemas de Ingeniería	x		AF8. Comprender las especificaciones de un proyecto y hacer el diseño.
G9. CIDI0 ámbito TIC	x		AF9. Implementar un diseño y verificar los resultados
G10. Experiment. Instrum.			AF10. Documentar casos prácticos
		x	AF11. Baborar informes técnicos
	x		AF12. Comprender fenómenos físicos en el laboratorio
	x		AF13. Medir y evaluar los resultados de un fenómeno físico en el laboratorio
	x		AF14. Analizar Resultados. Comparar resultados teóricos y prácticos
	x		AF15. Realizar la memoria de un experimento o de un trabajo
		x	AF16. Evaluar prestaciones en entornos reales
	x		AF17. Estudiar Normas y estándares y sus aplicaciones en casos reales
	x		AF18. Tomar decisiones en casos prácticos
		x	AF19. Sintetizar y preparar la documentación para una presentación
		x	AF20. Presentar trabajos realizados
		x	AF21. Perfeccionar la comunicación oral en inglés (antesís, abstracción y documentación)
	x		AF22. Relacionar conocimientos de disciplinas diferentes
	x		AF23. Desarrollar el razonamiento y espíritu crítico y defenderlo de forma oral o escrita

**Sistema de evaluación y de calificaciones.** La evaluación es un proceso que, además de certificar que se han alcanzado los objetivos establecidos, da información, tanto al profesorado como al alumnado, sobre el proceso de aprendizaje. La evaluación requiere por tanto datos para el reconocimiento de lo que se está aprendiendo y criterios para valorarlos. Además, debe ser coherente con el enfoque metodológico y con los objetivos de aprendizaje definidos. Debe haber criterios de evaluación diferenciados según el tipo de actividad realizada. La evaluación, debe ser preferentemente formativa: el estudiante debe aprender a partir de la evaluación que recibe.

Centrar el proceso educativo en el aprendizaje del estudiante comporta integrar dentro de este aprendizaje las actividades de evaluación que permiten darle una continua retroalimentación sobre sus logros e indicarle claramente sus dificultades.

Esto significa utilizar una evaluación continua y formativa a lo largo del curso para orientar al estudiante en sus decisiones sobre lo que debe aprender y como aprenderlo. Esta evaluación también tiene una función motivadora ya que refuerza el esfuerzo realizado para conseguir sus sucesivas metas.

Por otra parte, la evaluación continua y formativa orienta al profesorado sobre las fortalezas y debilidades de su actuación y permite la enseñanza de manera rápida y eficaz, sin haber de esperar los resultados de las pruebas finales para descubrir los resultados del trabajo docente sobre el grupo.

Sin embargo, conviene advertir que la implementación de estrategias de evaluación continua y formativa debe ser prudente y realista. Puede pasar que los mejores propósitos de algunos profesores naufraguen de manera traumática por prácticas poco viables y excesivas. La evaluación debe ser integrada de manera razonable en las mismas actividades de enseñanza y aprendizaje y debemos ser estratégicos en su definición para que esta actividad no requiera ni un tiempo ni unos esfuerzos extraordinarios.

La actividad de evaluación implica aprendizaje y hace evidente su rentabilidad inmediata. Una estrategia importante que se puede considerar es la elaboración previa de criterios de evaluación, incorporando algunos que permitan la autoevaluación y evaluación entre compañeros. Siguiendo el autor citado en el punto anterior (De Miguel – 2005, 55), la evaluación nunca debe implicar enterrar al profesorado y el estudiante bajo una montaña de papeles ni hacer sentir al alumno que se le está examinando continuamente.

De entre las distintas estrategias evaluativas existentes, se han adecuado las propuestas de De Miguel, a las enseñanzas técnicas de la ETSETB-UPC y son las que siguen:

**Pruebas de duración corta para la evaluación continua:** Las pruebas de duración corta, evalúan el nivel de manejo de conceptos, datos y elementos específicos, también consideran las frases de completación.

Miden objetivos específicos por lo que se hace posible un muestreo más amplio de la materia. El alumno no se extiende en su respuesta ya que se espera que éste entregue sólo los datos y la información que se le exige, por lo tanto el tiempo de desarrollo también se hace menor, permitiendo un mayor número de preguntas y posibilitando que se incluyan contenidos más amplios.

**Pruebas de respuesta larga:** Las preguntas de respuesta abierta o extensa, se refieren al tipo de evaluaciones que esperan un desarrollo más amplio del contenido que esta siendo medido. Las pruebas de desarrollo que utilizan las respuestas abiertas esperan evaluar el dominio cognoscitivo, por parte del alumno, frente a uno o varios temas en particular. Generalmente, este tipo de preguntas, tienen buenos resultados a la hora de evaluar capacidades de orden superior, ya que se espera que el alumno realice un mayor análisis, reflexión y síntesis de lo estudiado en fin de dar una respuesta completa y coherente.

**Pruebas tipo test:** Las pruebas de respuesta fija hacen referencia a aquellas que requieren la selección exclusiva de una respuesta. Este tipo de evaluaciones son reconocidas como las pruebas de verdadero-falso, selección de alternativas, ordenamiento y secuencia de un contexto, asociación entre elementos, entre otras.

**Presentaciones Orales:** Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.



**Trabajos e informes:** Consiste en el diseño y desarrollo de un trabajo o proyecto que puede entregarse durante o al final de la docencia de la asignatura. Este tipo de evaluación también puede implementarse en grupos con un número reducido de alumnos en el que cada uno de ellos se haga cargo de un proyecto o en grupos con un mayor número de alumnos que quede dividido en pequeños equipos, cada uno de los cuales se responsabilice de un proyecto. Este formato puede ser especialmente interesante para fomentar el trabajo en grupo de los alumnos.

**Pruebas e informes de trabajo experimental:** Especialmente adecuado para laboratorios experimentales. Se le plantea al alumno unos objetivos que debe ser capaz de conseguir mediante la ejecución de determinadas actividades (programación de un software, manejo de un instrumental...).

**Evaluación de competencias genéricas:** Las competencias genéricas que adopta la ETSETB se han descrito en el apartado 3, donde se han detallado de forma abreviada 3 niveles de consecución. En las fichas de las distintas materias que se encuentran en el apartado 5.3, se asignan competencias genéricas, con el correspondiente nivel de consecución a las distintas materias. Estos niveles están desarrollados en objetivos específicos<sup>1</sup>, de forma que se han establecido unas tablas de hitos por niveles en 4 puntos temporales del grado: en el acceso, al acabar el primer año, al acabar el tercer año y al acabar el grado. Cuando se desarrollen las materias en asignaturas, se asignará la evaluación de los hitos específicos a las distintas asignaturas, de forma que éstas proporcionarán una valoración cuantitativa de cada hito a la coordinación del itinerario de competencias. Se proporcionará herramientas de ayuda a la evaluación (plantillas, rúbricas) a los profesores. Se intenta no cargar excesivamente ninguna asignatura con tareas de evaluación de las competencias, de forma que la mayor parte de las asignaturas se encargará de evaluar algunos aspectos concretos de algunas competencias. Las asignaturas de proyectos, sin embargo, tendrán de manera natural una mayor carga. Los métodos de evaluación de las competencias genéricas incluyen la observación de aspectos concretos por parte del profesor, el registro de indicadores objetivos, la autoevaluación, la coevaluación dentro de los grupos de trabajo, la evaluación cruzada entre grupos, etc.

La evaluación de las competencias genéricas, a partir de la información recogida por los profesores de las asignaturas, se llevará a cabo desde la comisión de coordinación de los itinerarios de competencias, que se describe en el apartado 9, Sistema de Garantía de Calidad. Se definen tres coordinadores de competencias:

- Emprendeduría, innovación y contexto social (competencias 1 y 2)
- Competencias personales e interpersonales (competencias 3 a 7)
- Competencias propias de la ingeniería (competencias 8 a 10)

La evaluación de los itinerarios será vertical, de forma que se promocionará la compensación de las deficiencias en la consecución de los hitos de cada competencia a lo largo de los períodos temporales del grado (primer año, tercer año y final).

**Breve descripción de contenidos de cada materia.** Se corresponde con las unidades didácticas en las que divide la materia. Debe considerarse cada unidad didáctica como un tema o subtema dentro de una asignatura. Las unidades didácticas numeradas y relacionadas son las que llevan a la adquisición de las competencias y resultado de aprendizaje detallados. Debe tenerse en cuenta que estas unidades didácticas pueden dividirse en distintas asignaturas atendiendo a los criterios establecidos por la universidad y a la descripción (en cuanto a porcentajes en créditos ECTS) de las actividades formativas y metodología de enseñanza.

---

<sup>1</sup> información no incluida en este documento

Denominación de la Materia	Matemáticas	Créditos ECTS	25.5	Carácter	Obligatorio (Formación Básica)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestres 1A, 1B, 2A		
COMPETENCIAS Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE QUE EL ESTUDIANTE ADQUIERE CON DICHO MÓDULO					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p><b>BB-M 1</b> Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <p><b>G-3.1</b> Comunicación en Inglés. Nivel 1  <b>G-4.1 y G-4.2</b> Comunicación eficaz oral y escrita. Niveles 1 y 2  <b>G-5.1</b> Trabajo en equipo. Nivel 1  <b>G-6.1 y G-6.2</b> Uso solvente de los recursos de información. Niveles 1 y 2  <b>G-7.1 y G-7.2</b> Aprendizaje autónomo. Niveles 1 y 2  <b>G-8.1 y G-8.2</b> Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Niveles 1 y 2</p> <p><b>Resultado del aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Domina la resolución de los problemas matemáticos que pueden plantearse en la ingeniería.</li> <li>• Tiene aptitud para aplicar los conocimientos adquiridos de álgebra lineal, de geometría, geometría diferencial, análisis vectorial, cálculo diferencial e integral (en una y varias variables).</li> <li>• Comprende y domina los métodos más útiles para la resolución de ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales.</li> <li>• Sabe utilizar métodos numéricos en la resolución de los problemas matemáticos que se le plantean.</li> <li>• Conoce y utiliza la algorítmica numérica, la aplicación de la estadística y la optimización en su área.</li> <li>• Comprende manuales y especificaciones de productos en inglés. Busca información en recursos on-line en inglés.</li> <li>• Planifica y lleva a cabo una presentación oral, responde de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redacta correctamente textos de nivel básico.</li> <li>• Utiliza estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.</li> <li>• Identifica los objetivos del grupo y puede trazar un plan de trabajo para alcanzarlos. Identifica las responsabilidades de cada componente del grupo y asume el compromiso de la tarea asignada.</li> <li>• Utiliza los recursos y servicios disponibles para ejecutar búsquedas simples. Clasifica Y sintetiza la información recogida. Valora la propiedad intelectual y cita adecuadamente las fuentes.</li> <li>• Diseña y ejecuta una buena estrategia de búsqueda adelantada con</li> </ul>					

recursos de información especializados. Identifica la relevancia y calidad de la información.

- Lleva a cabo las tareas encomendadas en el tiempo previsto, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesor o tutor. Identifica el progreso y el grado de cumplimiento de los objetivos del aprendizaje.
- Lleva a cabo las tareas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo y los recursos necesarios. Evalúa las propias fortalezas y debilidades y actúa en consecuencia.
- Plantea correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identifica las opciones para su resolución. Aplica el método de resolución adecuado e identifica la corrección de la solución.
- Identifica, modela y plantea problemas a partir de situaciones abiertas. Explora y aplica las alternativas para su resolución. Maneja aproximaciones.

### Requisitos previos

Las materias de formación básica tienen como requisitos previos aquellos que están incluidos en los criterios de Admisión y Acceso.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

<b>Metodología de enseñanza</b>	<b>Actividades Formativas</b>	<b>Margen de Créditos</b>	<b>Competencias adquiridas</b>
Método expositivo /lección magistral	AF1, AF2, AF21, AF22, AF23	6-7	<b>BB-M 1, G-6.1, G-6.2, G-8.1 y G-8.2</b>
Clase expositiva participativa	AF1, AF2, AF7, AF20, AF21, AF22, AF23	2-4,5	<b>BB-M 1, G-5.1, G-6.1, G-6.2, G-7.1, G-7.2, G-8.1 y G-8.2</b>
Práctica de laboratorio	AF1, AF2, AF3, AF4, AF6, AF9, AF15, AF19, AF20, AF21, AF23	0-2	<b>BB-M 1, G-5.1, G-6.1, G-6.2, G-8.1 y G-8.2</b>
Trabajo cooperativo	AF1, AF2, AF3, AF5, AF6, AF19, AF20, AF21, AF23	0-1	<b>BB-M 1, G-5.1, G-8.1 y G-8.2</b>
Trabajo autónomo	AF1, AF2, AF3, AF4, AF5, AF7, AF9, AF15, AF19, AF20, AF21, AF23	14,3	<b>BB-M 1, G-6.1, G-6.2, G-7.1, G-7.2, G-8.1 y G-8.2</b>
Aprendizaje basado en problemas / proyectos	AF1, AF2, AF3, AF4, AF5, AF6, AF7, AF8, AF9,	0-1	<b>BB-M 1, G-3.1, G-5.1, G-6.1, G-6.2, G-8.1 y G-8.2</b>

	AF15, AF19, AF20, AF21, AF23		
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF1, AF2, AF7, AF23	0.6-2	<b>BB-M 1, G-4.1 y G-4.2</b>

### Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Pruebas de duración corta para la evaluación continua  
 Pruebas de respuesta larga  
 Pruebas tipo test  
 Presentaciones orales  
 Trabajos e informes  
 Pruebas e informes de trabajo experimental

### Breve descripción de contenidos de cada materia

Esta materia aporta los fundamentos del Análisis Matemático, del Álgebra y de las Ecuaciones Diferenciales junto con Probabilidad, Procesos estocásticos, y Estadística que son necesarios para la realización de las materias del grado y por tanto resolver los problemas matemáticos que pueden plantearse en una ingeniería.

Al respecto de Análisis Matemático se tratan los temas siguientes: conceptos básicos de funciones reales, cálculo diferencial y sus aplicaciones, cálculo integral y sus aplicaciones, integrales dobles y triples y sus técnicas de cálculo, integrales de campos escalares y vectoriales, operadores diferenciales y teoremas del análisis vectorial, geometría diferencial, funciones de variable compleja, sucesiones y series, análisis de Fourier, ecuación de Laplace y ecuación de ondas.

Al respecto del Álgebra lineal, la Geometría y las Ecuaciones Diferenciales se tratan los temas siguientes: números complejos, espacios vectoriales, aplicaciones lineales y diagonalización de matrices, espacios euclídeos y unitarios. Se estudian ecuaciones diferenciales de primer orden, ecuaciones lineales de segundo orden y de orden superior, sistemas lineales con coeficientes constantes, ecuaciones en derivadas parciales, transformada de Laplace y transformada Z.

Además se tratan los temas necesarios de la Estadística, Probabilidad, Procesos Estocásticos y Métodos Numéricos como son: bases de matemática discreta, probabilidad, variables aleatorias unidimensionales y multidimensionales, procesos aleatorios, test de hipótesis e intervalos de confianza, optimización, introducción de métodos numéricos y algorítmica numérica.

### Comentarios adicionales

Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen la descripción de la troncalidad relativa a la materia *Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería* y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de las titulaciones: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática, recogidos en

el BOE de fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)

Denominación de la Materia	Física	Créditos ECTS	24	Carácter	Obligatorio (Formación Básica)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestres 1A, 1B		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p><b>BB-F 1</b> Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p> <p><b>BB-F 2</b> Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <p><b>G-3.1</b> Comunicación en Inglés. Nivel 1</p> <p><b>G-4.1</b> Comunicación eficaz oral y escrita. Nivel 1</p> <p><b>G-5.1</b> Trabajo en equipo. Nivel 1</p> <p><b>G-6.1</b> Uso solvente de los recursos de información. Nivel 1</p> <p><b>G-7.1</b> Aprendizaje autónomo. Nivel 1</p> <p><b>G-8.1</b> Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Nivel 1</p> <p><b>G-9.1</b> Capacidad para concebir, diseñar, implementar y operar sistemas complejos en el ámbito TIC. Nivel 1</p> <p><b>G-10.1</b> Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación. Nivel 1</p> <p><b>Resultado del aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y domina los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo.</li> <li>• Aplica los principios físicos básicos (competencia BB-F 1) a la resolución de problemas propios de la ingeniería</li> <li>• Comprende y domina los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principios físicos de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales.</li> <li>• Aplica los principios físicos básicos descritos en la competencia BB-F 2 a la resolución de problemas propios de la ingeniería</li> <li>• Comprende manuales y especificaciones de productos en inglés. Busca información en recursos on-line en inglés.</li> <li>• Planifica y lleva a cabo una presentación oral, responde de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redacta correctamente textos de nivel básico.</li> <li>• Identifica los objetivos del grupo y puede trazar un plan de trabajo para alcanzarlos. Identifica las responsabilidades de cada componente del grupo y asume el compromiso de la tarea asignada.</li> <li>• Utiliza los recursos y servicios disponibles para ejecutar búsquedas simples. Clasifica Y sintetiza la información recogida. Valora la propiedad intelectual y cita adecuadamente las fuentes.</li> </ul>					

- Lleva a cabo las tareas encomendadas en el tiempo previsto, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesor o tutor. Identifica el progreso y el grado de cumplimiento de los objetivos del aprendizaje.
- Plantea correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identifica las opciones para su resolución. Aplica el método de resolución adecuado e identifica la corrección de la solución.
- Aplica un proceso de diseño sistemático en sus fases de implementación y operación. Elabora informes de progreso y finales. Conoce los aspectos económicos básicos asociados al producto-proceso-servicio que se está diseñando.
- Conoce y utiliza correctamente las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y lleva a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos.

### Requisitos previos

Las materias de formación básica tienen como requisitos previos aquellos que están incluidos en los criterios de Admisión y Acceso.

### Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Metodología/Actividad formativa	Actividades Formativas	Margen de Créditos	Competencias adquiridas
Método expositivo /lección magistral	AF1	3-4	<b>BB-F1, BB-F2</b>
Clase expositiva participativa	AF1, AF2, AF9, AF19, AF20	4-5	<b>BB-F 1, BB-F 2 G-4.1, G-8.1</b>
Práctica de laboratorio	AF1, AF2, AF3, AF4, AF6, AF8, AF9, AF10, AF11, AF12, AF13, AF16	4-6	<b>BB-F1, BB-F2 G-4.1, G-5.1, G-6.1, G-8.1, G-10.1</b>
Trabajo cooperativo	AF1, AF2, AF9, AF19, AF20	2-4	<b>BB-F 4 G-5.1, G-8.1</b>
Trabajo autónomo	AF1, AF2	8-12	<b>BB-F 1, BB-F 2, G-6.1, G-7.1, G-8.1</b>
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF1, AF2, AF4, AF14, AF23	1-2	<b>BB-F 1, BB-F 2, G-4.1</b>

### Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Pruebas de duración corta para la evaluación continua  
 Pruebas de respuesta larga  
 Pruebas tipo test  
 Pruebas e informes de trabajo experimental

### Breve descripción de contenidos de cada materia

Introducción a la topología de circuitos. Teoremas de circuitos Conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones transformadas relacionadas. Análisis

de circuitos electrónicos: métodos de mallas y de nudos, circuitos equivalentes de Thévenin y Norton, circuitos RC y RL, circuitos con amplificador operacional ideal. Componentes y dispositivos electrónicos y fotónicos: semiconductores, principio de funcionamiento, modelos y curvas características de diodos, fotodiodos, LEDs, láseres, células solares, transistores bipolares y MOS. Fabricación de circuitos integrados. Aplicaciones básicas en amplificación y en circuitos digitales.

Conocimiento y utilización del osciloscopio, el generador de funciones, la fuente de alimentación y el multímetro. Diseño guiado y montaje de un circuito electrónico para una aplicación de comunicaciones.

Respuesta temporal de circuitos dinámicos lineales. Circuito transformado de Laplace. Función de transferencia. Diagrama de polos y ceros. Análisis sistemático de circuitos en régimen permanente. Respuesta frecuencial de circuitos. Diagramas de Bode. Análisis frecuencial de las etapas amplificadoras básicas con transistores. Filtros pasivos y activos. Bipuertos.

### Comentarios adicionales

Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen la descripción de la troncalidad relativa a la materias, Fundamentos Físicos de la Ingeniería, Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales, Componentes (parte de esta materia está incluida en los contenidos de sistemas de telecomunicación y audiovisuales) y Circuitos Electrónicos y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de cada una de las siguientes titulaciones: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación, Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática, Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos y Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen, recogidos en el BOE a fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)



Denominación de la Materia	Informática	Créditos ECTS	12	Carácter	Obligatoria (Formación Básica y Común)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestres 1A, 1B		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p><b>BB-I 1</b> Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.</p> <p><b>BC-I 1</b> Conocimiento y utilización de los fundamentos de la arquitectura y metodología de diseño, verificación y validación de software.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <p><b>G-3.1</b> Comunicación en Inglés. Nivel 1</p> <p><b>G-4.1</b> Comunicación eficaz oral y escrita. Nivel 1</p> <p><b>G-5.1</b> Trabajo en equipo. Nivel 1</p> <p><b>G-6.1</b> Uso solvente de los recursos de información. Nivel 1</p> <p><b>G-7.1</b> Aprendizaje autónomo. Nivel 1</p> <p><b>G-8.1</b> Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Nivel 1</p> <p><b>G-10.1</b> Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación. Nivel 1</p> <p><b>Resultado del aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Utiliza con soltura los programas informáticos con aplicación en ingeniería.</li> <li>• Conoce el funcionamiento de ordenadores, sistemas operativos y bases de datos y realiza programas sencillos sobre ellos.</li> <li>• Está familiarizado con los principios de diseño, verificación y validación de software.</li> <li>• Comprende manuales y especificaciones de productos en inglés. Busca información en recursos on-line en inglés.</li> <li>• Planifica y lleva a cabo una presentación oral, responde de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redacta correctamente textos de nivel básico.</li> <li>• Identifica los objetivos del grupo y puede trazar un plan de trabajo para alcanzarlos. Identifica las responsabilidades de cada componente del grupo y asume el compromiso de la tarea asignada.</li> <li>• Utiliza los recursos y servicios disponibles para ejecutar búsquedas simples. Clasifica Y sintetiza la información recogida. Valora la propiedad intelectual y cita adecuadamente las fuentes.</li> <li>• Lleva a cabo las tareas encomendadas en el tiempo previsto, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesor o tutor. Identifica el progreso y el grado de cumplimiento de los objetivos del aprendizaje.</li> <li>• Plantea correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identifica las opciones para su resolución. Aplica el método de resolución adecuado e identifica la corrección de la solución.</li> <li>• Conoce y utiliza correctamente las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y lleva a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos.</li> </ul>					
Requisitos previos					

Las materias de formación básica tienen como requisitos previos aquellos que están incluidos en los criterios de Admisión y Acceso.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Metodología/Actividad formativa	Actividades Formativas	Margen de Créditos	Competencias adquiridas
Método expositivo /lección magistral	AF1	1-2	<b>BB-I 1, BC-I 1</b>
Clase expositiva participativa	AF1, AF2, AF9, AF19, AF20	1-2	<b>BB-I 1, BC-I 1 G-4.1, G-8.1</b>
Práctica de laboratorio	AF1, AF2, AF3, AF4, AF6, AF8, AF9, AF10, AF11, AF14, AF15, AF16	2-3	<b>BB-I 1, BC-I 1 G-4.1, G-5.1, G-6.1, G-8.1, G-10.1</b>
Trabajo cooperativo	AF1, AF2, AF6, AF9, AF19, AF20	1-2	<b>BB-I 1, BC-I 1 G-5.1, G-8.1</b>
Trabajo autónomo	AF1, AF2	2.5-5	<b>BB-I 1, BC-I 1, G-6.1, G-7.1, G-8.1</b>
Aprendizaje basado en problemas / proyectos	AF1, AF2, AF3, AF4, AF5, AF6, AF8, AF9, AF10, AF11, AF14, AF15, AF16, AF18	2-3	<b>BB-I 1, BC-I 1 G-4.1, G-5.1, G-6.1, G-8.1</b>
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF1, AF2, AF4, AF14, AF23	0.5-1	<b>BB-I 1, BC-I 1 G-4.1</b>

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Pruebas de duración corta para la evaluación continua  
Pruebas de respuesta larga  
Trabajos e informes  
Pruebas e informes de trabajo experimental

Breve descripción de contenidos de cada materia

Estructura básica del computador. Fundamentos de la arquitectura de computadores. Unidades funcionales. memoria, procesador, microprocesadores, nivel de transferencia de registros, Interpretación de instrucciones, microprogramación, técnicas de entrada/salida, familias de periféricos, diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores. Estructura básica del Sistema Operativo. Shell de Unix para usuario. Fundamentos de algorítmica y programación estructurada (lenguaje de soporte C). Sintaxis y semántica de lenguajes. Lenguajes imperativos. Prácticas de desarrollo de programas. Pruebas funcionales. Otros tipos de lenguajes.

Conceptos avanzados de programación orientada a objetos. Ejemplo de lenguaje de programación orientada a objetos. Sintaxis avanzada de programación orientada a objetos. Introducción a la interfaz gráfica de usuario y las bases de datos.

Fundamentos metodológicos de diseño, verificación y validación de software. Procesos iterativos de desarrollo de software. Proceso Unificado de desarrollo de software. UML como lenguaje gráfico de soporte al proceso de desarrollo de software. Introducción a patrones de diseño. Estructuras y algorítmica avanzada (secuencias, diccionarios).

#### Comentarios adicionales

Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen la descripción de la troncalidad relativa a la materia *Sistemas Electrónicos Digitales* y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de la titulación: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática. Los contenidos también incluyen créditos de la materia Fundamentos de Computadores y Fundamentos de la Programación de la Titulación Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática. Las directrices generales están recogidas en el BOE a fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)

Denominación de la Materia	Proyectos de Ingeniería y Empresa	Créditos ECTS	18	Carácter	Obligatoria (Formación Básica y Común)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestres 1B, 2B y 3A		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p><b>BB-PIE 1</b> Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. Marketing.</p> <p><b>BC-PIE 1</b> Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.</p> <p><b>BC-PIE 2</b> Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de -proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.</p> <p><b>BC-PIE 3</b> Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.</p> <p><b>BC-PIE 4</b> Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <p><b>G-1.1 y G-1.2</b> Emprendeduría e innovación. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-2.1 y G-2.2</b> Sostenibilidad y compromiso social. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-3.1 y G-3.2</b> Comunicación en Inglés. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-4.1 y G-4.2</b> Comunicación eficaz oral y escrita. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-5.1</b> Trabajo en equipo. Nivel 1</p> <p><b>G-6.1 y G-6.2</b> Uso solvente de los recursos de información. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-7.1 y G-7.2</b> Aprendizaje autónomo. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-8.1 y G-8.2</b> Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-9.1 y G-9.2</b> Capacidad para concebir, diseñar, implementar y operar sistemas complejos en el ámbito TIC. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-10.1 y G-10.2</b> Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación. Niveles 1 y 2</p> <p><b>Resultados del aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los conceptos básicos de empresa y su marco institucional y jurídico.</li> <li>• Entiende la organización y gestión de las empresas y los conceptos básicos de marketing</li> <li>• Es capaz de aprender de forma autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.</li> <li>• Comprende y maneja aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.</li> <li>• Sabe utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la</li> </ul>					

electrónica.

- Conoce la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
- Ha adquirido conocimientos básicos sobre las organizaciones empresariales y conoce los instrumentos y técnicas de gestión y de generación de ideas.
- Toma iniciativas que generan oportunidades y soluciones nuevas, con visión de implementación de proceso y de mercado
- Reconoce las implicaciones éticas, sociales y ambientales de la actividad profesional de la ingeniería en el ámbito TIC.
- Aplica criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de soluciones tecnológicas. Identifica la necesidad de aplicar la legislación, regulaciones y normativas.
- Comprende manuales y especificaciones de productos en inglés. Busca información en recursos on-line en inglés.
- Estudia con libros y artículos en inglés y puede redactar un informe o trabajo de tipo técnico en inglés y participar en una reunión técnica llevada a cabo en este idioma.
- Planifica y lleva a cabo una presentación oral, responde de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redacta correctamente textos de nivel básico.
- Utiliza estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
- Identifica los objetivos del grupo y puede trazar un plan de trabajo para alcanzarlos. Identifica las responsabilidades de cada componente del grupo y asume el compromiso de la tarea asignada.
- Utiliza los recursos y servicios disponibles para ejecutar búsquedas simples. Clasifica y sintetiza la información recogida. Valora la propiedad intelectual y cita adecuadamente las fuentes.
- Diseña y ejecuta una buena estrategia de búsqueda adelantada con recursos de información especializados. Identifica la relevancia y calidad de la información.
- Lleva a cabo las tareas encomendadas en el tiempo previsto, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesor o tutor. Identifica el progreso y el grado de cumplimiento de los objetivos del aprendizaje.
- Lleva a cabo las tareas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo y los recursos necesarios. Evalúa las propias fortalezas y debilidades y actúa en consecuencia.
- Plantea correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identifica las opciones para su resolución. Aplica el método de resolución adecuado e identifica la corrección de la solución.
- Identifica, modela y plantea problemas a partir de situaciones abiertas. Explora y aplica las alternativas para su resolución. Maneja aproximaciones, compromisos y prioridades.
- Aplica un proceso de diseño sistemático en sus fases de implementación y operación. Elabora informes de progreso y finales. Conoce los aspectos económicos básicos asociados al producto-proceso-servicio que se está diseñando.
- Identifica las necesidades del usuario y elabora una definición de producto-proceso-servicio y unas especificaciones iniciales. Sigue un modelo de gestión del proceso de diseño basado en un estándar. Evalúa la aplicación de la legislación y normativa aplicables.
- Conoce y utiliza correctamente las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y lleva a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos.
- Utiliza de forma autónoma las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y avanzadas. Conoce su funcionamiento y sus limitaciones.

### Requisitos previos

Las materias de formación básica tienen como requisitos previos aquellos que están incluidos en los criterios de Admisión y Acceso.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Metodología de enseñanza	Actividades Formativas	Margen de Créditos	Competencias adquiridas
Método expositivo /lección magistral	AF1, AF7	3-4	BB-PIE 1, BC-PIE 4, G1, G2, G3, G6, G7 niveles 1 y 2.
Clase expositiva participativa	AF1, AF2, AF20, AF22, AF23	1-2	BB-PIE 1, BC-PIE 2, BC-PIE 3, BC-PIE 4, G1, G2, G3, G4, G6, G7, G8 niveles 1 y 2.
Trabajo autónomo	AF1, AF2, AF5, AF6, AF7, AF11, AF15, AF19, AF22, AF23	9-11	BB-PIE 1, BC-PIE 1, BC-PIE 2, BC-PIE 3, BC-PIE4, G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8, G9, niveles 1 y 2.
Aprendizaje basado en problemas / proyectos	AF1-AF23	2,5-3,5	BB-PIE 1, BC-PIE 1, BC-PIE 2, BC-PIE 3, BC-PIE4, G1 a G10, niveles 1 y 2.
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF2, AF7, AF22, AF23	0,5-1	BB-PIE 1, BC-PIE 4, G4, G6, G7, G8, niveles 1 y 2.

### Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Pruebas de duración corta para la evaluación continua  
Pruebas de respuesta larga  
Pruebas tipo test  
Presentaciones Orales  
Trabajos e informes

### Breve descripción de contenidos de cada materia

#### **Introducción a la ingeniería en el ámbito TIC.**

Función de andamio: referencias para entender mejor el contexto de la ingeniería durante el resto del grado. Introducción a la metodología, formulación y elaboración de proyectos. Proyecto simple y guiado en grupos pequeños (2-3 personas).

1. Historia de las TIC
2. Gestión de proyectos
3. Búsqueda y gestión de los recursos de información
4. Comunicación oral y escrita
5. Introducción a los conceptos de economía y empresa
6. Conceptos básicos de empresa: tipologías, estructura y estrategia.

7. El entorno económico. Análisis de mercados de productos y servicios del sector TIC
8. Telecomunicación y compromiso social: igualdad de género, igualdad de oportunidades, accesibilidad universal de las personas con discapacidades, valores de la cultura de la paz y democráticos.

### **Proyecto básico de Ingeniería**

Consolidación y ampliación de los contenidos de las asignaturas previas o que se imparten en paralelo. Metodología, formulación y elaboración de proyectos. Proyecto con una complejidad técnica considerable realizado en grupos de 5-6 personas.

9. Contenidos específicos enfocados a la temática de cada Proyecto Básico de Ingeniería
10. Aspectos específicos de economía y empresa. Normativa, contenido relacionados con el proyecto concreto

### **Conceptos avanzados de Economía y Empresa**

11. Organización empresarial: Sistemas de producción y comercialización
12. Logística, gestión de calidad
13. Gestión de recursos humanos
14. Las decisiones empresariales y sus herramientas de análisis.
15. Interpretación de estados financieros
16. Cálculo de costes
17. Análisis de inversiones.

### Comentarios adicionales

Esta materia combina la formación específica en temas de economía y empresa con la metodología, formulación y elaboración de proyectos de ingeniería a dos niveles: uno introductorio en el bloque básico y uno de nivel medio en el bloque común. La formación en temas de economía y empresa se impartirá tanto imbricada en las asignaturas de proyectos como, en sus aspectos más avanzados, con una asignatura específica.

Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen la descripción de la troncalidad relativa a la materia Proyectos de Ingeniería y Empresa y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de las titulaciones: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación, recogidos en el BOE de fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)

Denominación de la Materia	Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales	Créditos ECTS	24	Carácter	Obligatoria (Formación Común)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestres 2A y 2B		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p><b>BC-S 1</b> Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.</p> <p><b>BC-S 2</b> Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.</p> <p><b>BC-S 4</b> Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de -su puesta" en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.</p> <p><b>BC-S 3</b> Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <p><b>G-3.1 y G-3.2</b> Comunicación en Inglés. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-4.1 y G-4.2</b> Comunicación eficaz oral y escrita. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-5.1</b> Trabajo en equipo. Nivel 1</p> <p><b>G-6.1 y G-6.2</b> Uso solvente de los recursos de información. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-7.1 y G-7.2</b> Aprendizaje autónomo. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-8.1 y G-8.2</b> Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-10.1 y G-10.2</b> Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación. Niveles 1 y 2</p> <p><b>Resultado del aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es capaz de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.</li> <li>• Evalúa las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, teniendo en cuenta el espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.</li> <li>• Sabe concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales. Además tiene la habilidad de responsabilizarse de su puesta en marcha y de ocuparse de la mejora continua, así como de conocer su impacto económico y social.</li> <li>• Comprende los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas. Conoce el funcionamiento y sabe utilizar sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.</li> <li>• Comprende manuales y especificaciones de productos en inglés. Busca</li> </ul>					



- información en recursos on-line en inglés.
- Estudia con libros y artículos en inglés y puede redactar un informe o trabajo de tipo técnico en inglés y participar en una reunión técnica llevada a cabo en este idioma.
- Planifica y lleva a cabo una presentación oral, responde de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redacta correctamente textos de nivel básico.
- Utiliza estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
- Identifica los objetivos del grupo y puede trazar un plan de trabajo para alcanzarlos. Identifica las responsabilidades de cada componente del grupo y asume el compromiso de la tarea asignada.
- Utiliza los recursos y servicios disponibles para ejecutar búsquedas simples. Clasifica Y sintetiza la información recogida. Valora la propiedad intelectual y cita adecuadamente las fuentes.
- Diseña y ejecuta una buena estrategia de búsqueda adelantada con recursos de información especializados. Identifica la relevancia y calidad de la información.
- Lleva a cabo las tareas encomendadas en el tiempo previsto, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesor o tutor. Identifica el progreso y el grado de cumplimiento de los objetivos del aprendizaje.
- Lleva a cabo las tarea a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo y los recursos necesarios. Evalúa las propias fortalezas y debilidades y actúa en consecuencia.
- Plantea correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identifica las opciones para su resolución. Aplica el método de resolución adecuado e identifica la corrección de la solución.
- Identifica, modela y plantea problemas a partir de situaciones abiertas. Explora y aplica las alternativas para su resolución. Maneja aproximaciones.
- Conoce y utiliza correctamente las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y lleva a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos.
- Utiliza de forma autónoma las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y avanzadas. Conoce su funcionamiento y sus limitaciones.

#### Requisitos previos

Haber superado la Fase Inicial

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

<b>Metodología de enseñanza</b>	<b>Actividades Formativas</b>	<b>Margen de Créditos</b>	<b>Competencias adquiridas</b>
Método expositivo /lección magistral	AF1	6-8.5	<b>BC-S 1-4, G-8.1 y G-8.2</b>
Clase expositiva participativa	AF2, AF4, AF20, AF22, AF23	2-4.5	<b>BC-S 1-4, G-4.1 y G-4.2, G-8.1 y G-8.2</b>
Práctica de laboratorio	AF3, AF4, AF6, AF8, AF9, AF10, AF12, AF13,	2-4.5	<b>BC-S 1-4, G-3.1, G-5.1, G-6.1 y G-6.2, G-8.1 y G-8.2, G-10.1 y G-10.2</b>

	AF14, AF18, AF22		
Trabajo cooperativo	AF5, AF6, AF14, AF15, AF19, AF22, AF23	0-2	BC-S 1-4, G-3.1, G-4.1 y G-4.2, G-5.1, G-6.1 y G-6.2, G-8.1 y G-8.2, G-10.1 y G-10.2
Trabajo autónomo	AF1, AF2, AF5, AF7, AF14, AF15, AF19, AF22	7-9	BC-S 1-4, G-3.1, G-4.1 y G-4.2, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2
Aprendizaje basado en problemas / proyectos	AF1, AF5, AF8, AF22	2-4	BC-S 1-4, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF2, AF14	0,6-2	BC-S 1-4, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2

### Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Pruebas de duración corta para la evaluación continua  
Pruebas de respuesta larga  
Pruebas tipo test  
Presentaciones Orales  
Trabajos e informes

### Breve descripción de contenidos de cada materia

Caracterización de Señales y Sistemas analógicos y discretos. Transformada de Fourier de señales analógicas y discretas. Modulaciones. Teorema de muestro. Transformada discreta de Fourier. Filtros discretos. Parámetros fundamentales del sistema de comunicaciones.

Sistemas de comunicaciones analógicas y digitales. Perturbaciones y ruido en comunicaciones. Canal de Comunicaciones. Relación señal a ruido (SNR). Modulaciones digitales en banda base. Modulaciones digitales paso-banda lineales. Definición de los formatos básicos (ASK,PSK,QAM). Cálculo de probabilidad de error. Alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones.

Sistema visual y acústico humano. Caracterización en tiempo y frecuencia de señales de audiovisuales. Representación y percepción de señales audiovisuales. Señales deterministas y aleatorias. Dominios Transformados. Base de la compresión de señales audiovisuales. Análisis y extracción de características de señales audiovisuales

Transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas. Líneas de transmisión en dominio temporal y frecuencial. Resonancia en líneas de transmisión. Líneas planares: microstrip, stripline, coplanar. Dispositivos en línea de transmisión: híbridos y acopladores. Teoría de ondas Guiadas. Modos TEM, TE y TM. Fibras ópticas. Parámetros de antenas. Mecanismos de propagación.

Diseño, despliegue, organización y gestión de Infraestructuras Comunes de Telecomunicación.

## Comentarios adicionales

Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen parte de la descripción de la troncalidad relativa a la materia *Análisis de Circuitos y Sistemas Lineales (el resto de contenidos está incluido en la materia de Física de este plan de estudios)*, y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de la titulación: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática, Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos y Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen. Los contenidos también incluyen la parte de la materia Teoría electromagnética de los sistemas de Telecomunicación de la Titulación Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación. Las directrices generales están recogidas en el BOE a fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)

Denominación de la Materia	Electrónica	Créditos ECTS	12	Carácter	Obligatoria (Formación Común)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestres 2A y 2B		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p><b>BC-E 1</b> Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.</p> <p><b>BC-E 2</b> Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.</p> <p><b>BC-E 3</b> Capacidad de utilizar distintas fuente de energía en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <p><b>G-3.1 y G-3.2</b> Comunicación en Inglés. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-4.1 y G-4.2</b> 4.Comunicación eficaz oral y escrita. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-5.1</b> Trabajo en equipo. Nivel 1</p> <p><b>G-6.1 y G-6.2</b> Uso solvente de los recursos de información. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-7.1 y G-7.2</b> Aprendizaje autónomo. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-8.1 y G-8.2</b> Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-10.1 y G-10.2</b> Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación. Niveles 1 y 2</p> <p><b>Resultado del aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es capaz de analizar y diseñar circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y utilizar microprocesadores y circuitos integrados.</li> <li>• Conoce y sabe aplicar los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.</li> <li>• Comprende y sabe utilizar las distintas fuente de energía, en especial la solar fotovoltaica y térmica, además domina los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.</li> <li>• Comprende manuales y especificaciones de productos en inglés. Busca información en recursos on-line en inglés.</li> <li>• Estudia con libros y artículos en inglés y puede redactar un informe o trabajo de tipo técnico en inglés y participar en una reunión técnica llevada a cabo en este idioma.</li> <li>• Planifica y lleva a cabo una presentación oral, responde de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redacta correctamente textos de nivel básico.</li> <li>• Utiliza estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.</li> <li>• Identifica los objetivos del grupo y puede trazar un plan de trabajo para alcanzarlos. Identifica las responsabilidades de cada componente del grupo y asume el compromiso de la tarea asignada.</li> </ul>					

- Utiliza los recursos y servicios disponibles para ejecutar búsquedas simples. Clasifica Y sintetiza la información recogida. Valora la propiedad intelectual y cita adecuadamente las fuentes.
- Diseña y ejecuta una buena estrategia de búsqueda adelantada con recursos de información especializados. Identifica la relevancia y calidad de la información.
- Lleva a cabo las tareas encomendadas en el tiempo previsto, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesor o tutor. Identifica el progreso y el grado de cumplimiento de los objetivos del aprendizaje.
- Lleva a cabo las tareas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo y los recursos necesarios. Evalúa las propias fortalezas y debilidades y actúa en consecuencia.
- Plantea correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identifica las opciones para su resolución. Aplica el método de resolución adecuado e identifica la corrección de la solución.
- Identifica, modela y plantea problemas a partir de situaciones abiertas. Explora y aplica las alternativas para su resolución. Maneja aproximaciones.
- Conoce y utiliza correctamente las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y lleva a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos.
- Utiliza de forma autónoma las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y avanzadas. Conoce su funcionamiento y sus limitaciones.

#### Requisitos previos

Haber superado la Fase Inicial

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

<b>Metodología de enseñanza</b>	<b>Actividades Formativas</b>	<b>Margen de Créditos</b>	<b>Competencias adquiridas</b>
Método expositivo /lección magistral	AF1	2-3	BC-E 1 a 3, G-3.1, G-3.2, G-8.1, G-8.2
Clase expositiva participativa	AF1, AF2, AF9, AF19, AF20	0,5-1,5	BC-E 1 a 3, G-3.1 y G-3.2, G-4.1 y G-4.2, G-5.1, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2
Práctica de laboratorio	AF1, AF2, AF3, AF4, AF6, AF8, AF9, AF10, AF11, AF12, AF13, AF14, AF15, AF16	1	BC-E 1 a 3, G-3.1 y G-3.2, G-5.1, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-10.1 y G-10.2
Trabajo cooperativo	AF1, AF2, AF3, AF4, AF5, AF6, AF8, AF9, AF10, AF11, AF14, AF15, AF16	0.25-0,75	BC-E 1 a 3, G-3.1 y G-3.2, G-5.1, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2
Trabajo autónomo	AF1, AF2, AF7, AF11, AF15, AF19, AF22,	6-7	BC-E 1 a 3, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2, G-10.1 y G-10.2

Aprendizaje basado en problemas / proyectos			
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF1, AF2, AF4, AF14, AF23	0,5-1	<b>BC-E 1 a 3, G-4.1 y G-4.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2, G-10.1 y G-10.2</b>

### Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Pruebas de duración corta para la evaluación continua  
 Pruebas de respuesta larga  
 Pruebas tipo test  
 Presentaciones Orales  
 Trabajos e informes  
 Pruebas e informes de trabajo experimental

### Breve descripción de contenidos de cada materia

Amplificadores y subsistemas analógicos integrados. Sistemas y circuitos realimentados y respuesta en frecuencia. Circuitos y funciones electrónicas básicas. Osciladores. Interfaces analógico-digitales: convertidores AD y DA. Generación y distribución de energía eléctrica. Energía térmica y energía solar fotovoltaica. Fuentes de alimentación: Conversión AC/DC, DC/AC y DC/DC. Fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.

Introducción al diseño de circuitos electrónicos digitales. Familias lógicas. Diseño de circuitos y subsistemas combinacionales y secuenciales. Sistemas síncronos y asíncronos. Lenguaje de descripción de dispositivos hardware. VHDL. Memorias y lógica programable. FPGAs. Diseño algorítmico y microprogramación. Introducción a los microprocesadores. Circuitos integrados.

### Comentarios adicionales

Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen la descripción de la troncalidad relativa a la materia Componentes y Circuitos Electrónicos y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de la titulaciones: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación, Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática, Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos y Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen, recogidos en el BOE a fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)

Denominación de la Materia	Telemática	Créditos ECTS	12	Carácter	Obligatoria (Formación Común)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestres 2A y 2B		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p><b>BC-T 1</b> Capacidad de realizar programación en tiempo real, concurrente, distribuida y basada en eventos, así como el diseño de interfaces persona-computador.</p> <p><b>BC-T 2</b> Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.</p> <p><b>BC-T 3</b> Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.</p> <p><b>BC-T 4</b> Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <p><b>G-3.1 y G-3.2</b> Comunicación en Inglés. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-4.1 y G-4.2</b> 4.Comunicación eficaz oral y escrita. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-5.1</b> Trabajo en equipo. Nivel 1</p> <p><b>G-6.1 y G-6.2</b> Uso solvente de los recursos de información. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-7.1 y G-7.2</b> Aprendizaje autónomo. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-8.1 y G-8.2</b> Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Niveles 1 y 2</p> <p><b>G-10.1 y G-10.2</b> Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación. Niveles 1 y 2</p> <p><b>Resultado del aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comprende y maneja la programación en tiempo real, concurrente, distribuida y basada en eventos, así como el diseño de interfaces persona-computador.</li> <li>• Conoce y utiliza los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones</li> <li>• Entiende las diferencias entre red de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles.</li> <li>• Esta iniciado en los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.</li> <li>• Conoce y puede analizar los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico</li> <li>• Comprende manuales y especificaciones de productos en inglés. Busca información en recursos on-line en inglés.</li> <li>• Estudia con libros y artículos en inglés y puede redactar un informe o trabajo de tipo técnico en inglés y participar en una reunión técnica llevada a cabo en este idioma.</li> <li>• Planifica y lleva a cabo una presentación oral, responde de manera adecuada a las cuestiones formuladas y redacta correctamente textos</li> </ul>					



- de nivel básico.
- Utiliza estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
  - Identifica los objetivos del grupo y puede trazar un plan de trabajo para alcanzarlos. Identifica las responsabilidades de cada componente del grupo y asume el compromiso de la tarea asignada.
  - Utiliza los recursos y servicios disponibles para ejecutar búsquedas simples. Clasifica Y sintetiza la información recogida. Valora la propiedad intelectual y cita adecuadamente las fuentes.
  - Diseña y ejecuta una buena estrategia de búsqueda adelantada con recursos de información especializados. Identifica la relevancia y calidad de la información.
  - Lleva a cabo las tareas encomendadas en el tiempo previsto, de acuerdo con las pautas marcadas por el profesor o tutor. Identifica el progreso y el grado de cumplimiento de los objetivos del aprendizaje.
  - Lleva a cabo las tarea a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo y los recursos necesarios. Evalúa las propias fortalezas y debilidades y actúa en consecuencia.
  - Plantea correctamente el problema a partir del enunciado propuesto e identifica las opciones para su resolución. Aplica el método de resolución adecuado e identifica la corrección de la solución.
  - Identifica, modela y plantea problemas a partir de situaciones abiertas. Explora y aplica las alternativas para su resolución. Maneja aproximaciones.
  - Conoce y utiliza correctamente las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y lleva a cabo correctamente el análisis de los datos recogidos.
  - Utiliza de forma autónoma las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y avanzadas. Conoce su funcionamiento y sus limitaciones.

#### Requisitos previos

Haber superado la Fase Inicial

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Metodología/Actividad formativa	Actividades Formativas	Margen de Créditos	Competencias adquiridas
Método expositivo /lección magistral	AF1	2-3	<b>BC-T 3, BC-T 4,</b>
Clase expositiva participativa	AF1, AF2, AF9, AF19, AF20	0.5-1.5	<b>BC-T 1, BC-T 2, BC-T 3, BC-T 4, G-3.1 y G-3.2, G-4.1 y G-4.2, G-5.1, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2</b>
Práctica de laboratorio	AF1, AF2, AF3, AF4, AF6, AF8, AF9, AF10, AF11, AF14, AF15, AF16	2-3	<b>BC-T 1, BC-T 4, G-3.1 y G-3.2, G-5.1, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-10.1 y G-10.2</b>

Trabajo autónomo	AF1, AF2	5-8	<b>BC-T 2, BC-T 4, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2, G-10.1 y G-10.2</b>
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF1, AF2, AF4, AF14, AF23	0.5-1	<b>BC-T 1, BC-T 2 BC-T 3 BC-T 4, G-4.1 y G-4.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2, G-10.1 y G-10.2</b>

### Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Pruebas de duración corta para la evaluación continua  
Pruebas de respuesta larga  
Pruebas tipo test  
Presentaciones Orales  
Trabajos e informes  
Pruebas e informes de trabajo experimental

### Breve descripción de contenidos de cada materia

Arquitectura de red y modelos de referencia, protocolos de comunicaciones e interfaces y control de periféricos. Redes telemáticas (telefónicas, télex, de datos, ...) y servicios telemáticos. Conmutación. Multiplexación. Enlace de datos (Comunicaciones digitales. Codificación y detección de información). Control de acceso al medio (canales de acceso múltiple). Fiabilidad en el enlace. Redes de área local. Redes de transporte y sistemas y servicios portadores. Interconexión de redes heterogéneas. Redes IP. Encaminamiento.

Terminales de usuario. Servicios terminales y de valor añadido Clasificación de las aplicaciones y servicios. Identificación de las necesidades de operación de los servicios. Comunicaciones extremo a extremo. Multiplexación. Transporte fiable y no fiable en arquitecturas TCP/IP. Control de congestión. Transporte para servicios de streaming. Programación de las comunicaciones en TCP/IP. Selector de comunicaciones. Llamadas bloqueantes en comunicaciones. Sistemas multithread. Librerías I/O de formato de datos en comunicaciones. Arquitecturas cliente-servidor. Modelado de los servicios. Programación multithread. Sincronización entre procesos. Programación concurrente, distribuida y basada en eventos.

### Comentarios adicionales

Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen la descripción de la troncalidad relativa a la materia *Transmisión de Datos y Arquitectura de Redes y Servicios*, en sus fundamentos en temas específicos, y en la *Materia de especialidad Redes, Aplicaciones y Servicios Telemáticos se intensifican todos los conocimientos*, y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de la titulación: Ingeniero

Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática, Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos, Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación e Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen, recogidos en el BOE a fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)

Denominación de la Materia	Redes, Aplicaciones y Servicios Telemáticos	Créditos ECTS	40,5	Carácter	Obligatoria (Bloque Especialidad)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestres 3A y 3B		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p><b>BE-T 1</b> Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.</p> <p><b>BE-T 2</b> Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.</p> <p><b>BE-T 3</b> Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, incluyendo internet, web, diseño arquitectónico (datos y protocolos), programación, gestión del conocimiento distribuido y de la información multimedia, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.</p> <p><b>BE-T 4</b> Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.</p> <p><b>BE-T 5</b> Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.</p> <p><b>BE-T 6</b> Capacidad de diseñar arquitecturas cliente-servidor y P2P, Y adaptar sistemas operativos y máquinas virtuales.</p> <p><b>BE-T 7</b> Capacidad de programación de servicios y aplicaciones, de red y distribuidos, y servicios interactivos, con criterios de usabilidad y accesibilidad de servicios.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <p><b>G-3.2</b> Comunicación en Inglés. Nivel 2</p> <p><b>G-4.2</b> 4.Comunicación eficaz oral y escrita. Nivel 2</p> <p><b>G-5.2</b> 5.Trabajo en equipo. Nivel 2</p> <p><b>G-6.2 y G-6.3</b> 6.Uso solvente de los recursos de información. Niveles 2 y 3</p> <p><b>G-7.2 y G-7.3</b> 7.Aprendizaje autónomo. Niveles 2 y 3</p> <p><b>G-8.2 y G-8.3</b> 8.Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Niveles 2 y 3</p> <p><b>G-10.2 y G-10.3</b> 10.Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación. Niveles 2 y 3</p> <p><b>Resultado del aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiene capacidad de construir, explotar y gestionar redes, servicios,</li> </ul>					

procesos y aplicaciones de telecomunicaciones desde el punto de vista de los servicios telemáticos

- Es capaz de aplicar las técnicas de gestión, señalización, conmutación, encaminamiento y enrutamiento de redes en entornos fijos, móviles
- Está familiarizado con los conceptos básicos de seguridad en redes (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos)
- Puede realizar análisis de redes mediante ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico).
- Sabe diseñar sistemas de tarificación y fiabilidad.
- Entiende y aplica los conceptos de calidad de servicio en distintos entornos de red.
- Maneja con soltura las herramientas necesarias para construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, en especial los relacionados con internet, web, y la información multimedia.
- Puede programar aplicaciones de gestión del conocimiento distribuido y servicios interactivos, con criterios de usabilidad y accesibilidad de servicios
- Está familiarizado con los protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes y es capaz de describirlos, programarlos, validarlos y optimizarlos
- Es capaz de diseñar arquitecturas cliente-servidor y P2P, y adaptar sistemas operativos y máquinas virtuales
- Conoce el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos
- Estudia con libros y artículos en inglés y puede redactar un informe o trabajo de tipo técnico en inglés y participar en una reunión técnica llevada a cabo en este idioma.
- Utiliza estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
- Planifica y acuerda los objetivos, las reglas de funcionamiento, las responsabilidades, la agenda y el procedimiento de revisión del trabajo.
- Diseña y ejecuta una buena estrategia de búsqueda adelantada con recursos de información especializados. Identifica la relevancia y calidad de la información.
- Planifica y utiliza la información necesaria para un proyecto o trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
- Lleva a cabo las tareas a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo y los recursos necesarios. Evalúa las propias fortalezas y debilidades y actúa en consecuencia.
- Aplica las competencias adquiridas en la realización de una tarea de forma autónoma. Identifica la necesidad del aprendizaje continuo y desarrolla una estrategia propia para llevarlo a cabo.
- Identifica, modela y plantea problemas a partir de situaciones abiertas. Explora y aplica las alternativas para su resolución. Maneja aproximaciones.
- Identifica y modela sistemas complejos. Lleva a cabo análisis cualitativos y aproximaciones, estableciendo la incertidumbre de los resultados. Plantea hipótesis y métodos experimentales para validarlas. Identifica componentes principales y establece compromisos y prioridades.
- Utiliza de forma autónoma las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y avanzadas. Conoce su funcionamiento y sus limitaciones.
- Diseña experimentos y medidas para verificar hipótesis o validar el funcionamiento de equipos, procesos, sistemas o servicios en el ámbito TIC. Selecciona los equipos o herramientas software adecuadas y lleva a

cabo análisis avanzados con los datos.

### Requisitos previos

Haber superado el Bloque de Formación Común

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Metodología/Actividad formativa	Actividades Formativas	Margen de Créditos	Competencias adquiridas
Método expositivo /lección magistral	AF1	5-6	<b>BE-T 1, BE-T 2, BE-T 3</b>
Clase expositiva participativa	AF1, AF2, AF9, AF19, AF20	2-3	<b>BE-T 2, BE-T 3, BE-T 4, BE-T 6, BE-T 7, G-4.2, G-7.2 y G-7.3, G-8.2 y G-8.3, G-10.2 y G-10.3</b>
Práctica de laboratorio	AF1, AF2, AF3, AF4, AF6, AF8, AF9, AF10, AF11, AF14, AF15, AF16	5-6	<b>BE-T 1, BE-T 2, BE-T 3, BE-T 4, BE-T 6, BE-T 7, G-3.2, G-4.2, G-5.2, G-6.2 y G-6.3, G-8.2 y G-8.3, G-10.2 y G-10.3</b>
Trabajo autónomo	AF1, AF2	20-25	<b>BC-T 1, BC-T 2, BC-T 3, BC-T 4, BC-T 5, BC-T 6, BC-T 7, G-6.1 y G-6.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2, G-10.1 y G-10.2</b>
Aprendizaje basado en problemas / proyectos	AF1... AF23	2-3	<b>BE-T 1, BE-T 2, BE-T 3, BE-T 5, BE-T 6, G-3.2, G-4.2, G-5.2, G-6.2 y G-6.3, G-7.2 y G-7.3, G-8.2 y G-8.3</b>
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF1, AF2, AF4, AF14, AF23	1.5-2.5	<b>BC-T 1, BC-T 2, BC-T 3, BC-T 4, BC-T 5, BC-T 6, G-4.1 y G-4.2, G-7.1 y G-7.2, G-8.1 y G-8.2, G-10.1 y G-10.2</b>

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Pruebas de duración corta para la evaluación continua  
 Pruebas de respuesta larga  
 Pruebas tipo test  
 Presentaciones Orales

Trabajos e informes  
Pruebas e informes de trabajo experimental

### Breve descripción de contenidos de cada materia

Planificación de redes. Herramientas de análisis y simulación de redes. Asignación de capacidades a la red dorsal. Topologías fiables. Control de Congestión. Evaluación de redes de acceso.

Técnicas de conmutación y encaminamiento. Multicast. Calidad de servicio y Señalización. Redes de area local y área extendida. Redes de acceso residencial. Redes troncales. Interconexión de redes.

Modelos de tráfico para los sistemas móviles. Gestión de movilidad. Dimensionado de los recursos radio de la red de acceso. Red fija de acceso. Red núcleo de la red de acceso. Sopote a la movilidad. Plataformas de creación de servicios para redes móviles.

Redes de área local avanzadas. Transporte de datos en Internet. Protocolos de encaminamiento. IP móvil. Internet en las cosas. Nuevas redes y propuestas i propuestas. Encaminamiento en redes multisalto y redes de sensores. TCP avanzado. Optimización de los protocolos TCP/IP. Administración de servidores en redes IP. Protocolos de nivel de aplicación.

Teoría de la Información. Codificación de fuente. Servicios de seguridad. Criptografía.  
Gestión y Operación en redes y servicios

Software de comunicaciones. Diseño de servicios en redes de telecomunicación. Clasificación de los servicios telemáticos. Evolución de las tecnologías de diseño de servicios telemáticos. Programación de aplicaciones web. Herramientas de tratamiento de la información. Herramientas de programación de la persistencia. Diseño de servicios telemáticos.

### Comentarios adicionales

Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen la descripción de la troncalidad relativa a la materia Redes, Aplicaciones y Servicios Telemáticos y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de las titulaciones: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación, recogidos en el BOE de fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)





Denominación de la Materia	Proyecto Avanzado de Ingeniería Telemática	Créditos ECTS	12	Carácter	Obligatoria (Bloque Especialidad)
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestre 3B		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p><b>BE-T 1</b> Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.</p> <p><b>BE-T 2</b> Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.</p> <p><b>BE-T 3</b> Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, incluyendo internet, web, diseño arquitectónico (datos y protocolos), programación, gestión del conocimiento distribuido y de la información multimedia, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.</p> <p><b>BE-T 4</b> Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.</p> <p><b>BE-T 5</b> Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.</p> <p><b>BE-T 6</b> Capacidad de diseñar arquitecturas cliente-servidor y P2P, Y adaptar sistemas operativos y máquinas virtuales.</p> <p><b>BE-T 7</b> Capacidad de programación de servicios y aplicaciones, de red y distribuidos, y servicios interactivos, con criterios de usabilidad y accesibilidad de servicios.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>G-1.2 y G-1.3</b> Emprendeduría e innovación. Niveles 2 y 3</li> <li>• <b>G-2.2 y G-2.3</b> Sostenibilidad y compromiso social. Niveles 2 y 3</li> <li>• <b>G-3.2 y G-3.3</b> Comunicación en Inglés. Niveles 2 y 3</li> <li>• <b>G-4.2 y G-4.3</b> Comunicación eficaz oral y escrita. Niveles 2 y 3</li> <li>• <b>G-5.2 y G-5.3</b> Trabajo en equipo. Niveles 2 y 3</li> <li>• <b>G-6.2 y G-6.3</b> Uso solvente de los recursos de información. Niveles 2 y 3</li> <li>• <b>G-7.2 y G-7.3</b> Aprendizaje autónomo. Niveles 2 y 3</li> <li>• <b>G-8.2 y G-8.3</b> Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Niveles 2 y 3</li> <li>• <b>G-9.2 y G-9.3</b> Capacidad para concebir, diseñar, implementar y operar sistemas complejos en el ámbito TIC. Niveles 2 y 3</li> <li>• <b>G-10.2 y G-10.3</b> Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación. Niveles 2 y 3</li> </ul>					

## Resultado del aprendizaje

- Puede relacionar los distintos campos de conocimiento de la ingeniería telemática en un proyecto visto como un sistema complejo.
- Profundiza en su capacidad de construir, explotar y gestionar redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
- Conoce los detalles de funcionamiento de las técnicas de gestión, señalización, conmutación, encaminamiento y enrutamiento de redes en entornos fijos, móviles
- Entiende los conceptos básicos de seguridad en redes (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos)
- Puede realizar análisis de redes mediante ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico).
- Aplica sus conocimientos al diseño sistemas de tarificación y fiabilidad.
- Entiende y aplica los conceptos de calidad de servicio en distintos entornos de red.
- Maneja con soltura las herramientas necesarias para construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, en especial los relacionados con internet, web, y la información multimedia.
- Puede programar aplicaciones de gestión del conocimiento distribuido y servicios interactivos, con criterios de usabilidad y accesibilidad de servicios
- Está familiarizado con los protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes y es capaz de describirlos, programarlos, validarlos y optimizarlos
- Es capaz de diseñar arquitecturas cliente-servidor y P2P, y adaptar sistemas operativos y máquinas virtuales
- Conoce el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos
- Toma iniciativas que generan oportunidades y soluciones nuevas, con visión de implementación de proceso y de mercado
- Utiliza conocimientos y habilidades estratégicas para la creación y gestión de proyectos con visión innovadora, aplica soluciones sistémicas a problemas complejos.
- Aplica criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y la evaluación de soluciones tecnológicas. Identifica la necesidad de aplicar la legislación, regulaciones y normativas.
- Conoce el concepto de ciclo de vida de un producto y lo aplica al desarrollo de productos y servicios TIC, usando la normativa y legislación adecuadas.
- Estudia con libros y artículos en inglés y puede redactar un informe o trabajo de tipo técnico en inglés y participar en una reunión técnica llevada a cabo en este idioma.
- Puede llevar a cabo una presentación oral en inglés y responder a las preguntas del auditorio.
- Utiliza estrategias para preparar y llevar a cabo las presentaciones orales y redactar textos y documentos con un contenido coherente, una estructura y un estilo adecuados y un buen nivel ortográfico y gramatical.
- Se comunica de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas sobre temas complejos, adaptándose a la situación, al tipo de público y a los objetivos de la comunicación.
- Planifica y acuerda los objetivos, las reglas de funcionamiento, las responsabilidades, la agenda y el procedimiento de revisión del trabajo.
- Identifica los papeles, habilidades y carencias de los distintos miembros del grupo, reconociendo y/o asumiendo el papel de líder. Negocia y

- gestiona conflictos en el grupo.
- Diseña y ejecuta una buena estrategia de búsqueda adelantada con recursos de información especializados. Identifica la relevancia y calidad de la información.
- Planifica y utiliza la información necesaria para un proyecto o trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
- Lleva a cabo las tarea a partir de las orientaciones básicas dadas por el profesorado, decidiendo el tiempo y los recursos necesarios. Evalúa las propias fortalezas y debilidades y actúa en consecuencia.
- Aplica las competencias adquiridas a la realización de una tarea de forma autónoma. Identifica la necesidad del aprendizaje continuo y desarrolla una estrategia propia para llevarlo a cabo.
- Identifica, modela y plantea problemas a partir de situaciones abiertas. Explora y aplica las alternativas para su resolución. Maneja aproximaciones.
- Identifica y modela sistemas complejos. Lleva a cabo análisis cualitativos y aproximaciones, estableciendo la incertidumbre de los resultados. Plantea hipótesis y métodos experimentales para validarlas. Identifica componentes principales y establece compromisos y prioridades.
- Identifica las necesidades del usuario y elabora una definición de producto-proceso-servicio y unas especificaciones iniciales. Sigue un modelo de gestión del proceso de diseño basado en un estándar. Evalúa la aplicación de la legislación y normativa aplicables.
- Identifica las necesidades y oportunidades del mercado. Recoge información que permita elaborar las especificaciones de un nuevo producto proceso o servicio. Elabora un plan de negocio básico. Lleva a cabo la planificación y ejecución de un proceso de diseño.
- Utiliza de forma autónoma las herramientas, instrumentos y aplicativos software disponibles en los laboratorios de las materias básicas y avanzadas. Conoce su funcionamiento y sus limitaciones.
- Diseña experimentos y medidas para verificar hipótesis o validar el funcionamiento de equipos, procesos, sistemas o servicios en el ámbito TIC. Selecciona los equipos o herramientas software adecuadas y lleva a cabo análisis avanzados con los datos.

#### Requisitos previos

Haber superado el Bloque de Formación Común

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Metodología de enseñanza	Actividades Formativas	Margen de Créditos	Competencias adquiridas
Método expositivo /lección magistral	AF1, AF7	0,5-1	B-ET1 a B-ET7, G1, G2, G3, G6, G7 niveles 2 y 3.
Clase expositiva participativa	AF1, AF20, AF21, AF22, AF23	0,5-1	B-ET1 a B-ET7, G1, G2, G3, G4, G6, G7, G8 niveles 2 y 3.
Trabajo autónomo	AF1, AF2, AF5, AF6, AF7, AF11, AF15,AF19,AF22,	5-7	B-ET1 a B-ET7, G1, G2, G3, G4, G5, G6, G7, G8,

Aprendizaje basado en problemas / proyectos	AF1-AF23	3-4	B-ET1 a B-ET7, G1 a G10, niveles 2 y 3.
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF2, AF7, AF22, AF23	0,5-1	B-ET1 a B-ET7, G4, G6, G7, G8, niveles 2 y 3.

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Presentaciones Orales  
Trabajos e informes  
Pruebas e informes de trabajo experimental

Breve descripción de contenidos de cada materia

Objetivos: Consolidación y ampliación de los contenidos de las asignaturas previas o que se imparten en paralelo y adquisición de competencias genéricas a nivel avanzado. Consolidación de la metodología, formulación y elaboración de proyectos

Proyecto de temáticas específica del grado de Ingeniería Telemática, con una complejidad técnica elevada, llevado a cabo por un grupo grande de personas (9-12) que se dividen el trabajo y se coordinan a diferentes niveles.

Incorpora partes diferentes (estudio teórico, HW, SW, medidas, estudio económico, ...). Los proyectos pueden ser distintos y tener perfiles diferentes (énfasis en un aspecto concreto): Investigación, desarrollo técnico, estudio económico / plan de empresa.

Sesiones formativas: Aspectos específicos de economía y empresa, normativa, contenidos relacionados con el proyecto concreto. Seminarios: gestión de conflictos, propiedad industrial, ...

Comentarios adicionales

Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen la descripción de la troncalidad relativa a la materia Proyecto Avanzado de Ingeniería Telemática y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de las titulaciones: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación, recogidos en el BOE de fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)

Denominación del <i>Módulo</i>	Formación Optativa	Créditos ECTS	36	Carácter	Optativo
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestre 4A y 4B		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <p>Las asignaturas optativas y los seminarios profundizan, introducen aplicaciones o complementan al menos una o varias de las <b>competencias específicas</b> de la titulación descritas en el apartado 3 de esta memoria.</p> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <p>Las asignaturas optativas y los seminarios profundizan, introducen aplicaciones o complementan al menos una o varias de las diez <b>competencias genéricas</b> de la titulación descritas en el apartado 3 de esta memoria.</p> <p><b>Resultado del aprendizaje</b></p> <p>El resultado del aprendizaje dependerá de las asignaturas optativas o itinerarios elegidos por el estudiante.</p>					
Requisitos previos					
Haber superado el bloque de formación común y específico					
Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<p>Las actividades formativas, metodología y su distribución en créditos ECTS dependerán de cada asignatura o seminario optativo. Se escogerán entre las actividades formativas definidas anteriormente (AF1 a AF23), así como las metodologías también descritas (método expositivo, clase expositiva participativa, práctica de laboratorio, trabajo cooperativo, trabajo autónomo y aprendizaje basado en proyectos), siendo estas asignaturas particularmente adecuadas para el uso de metodologías activas y consolidación de competencias genéricas. La relación con las competencias dependerá de las asignaturas concretas.</p>					
Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones					
<p>La evaluación de las asignaturas o seminarios optativos se realizará según las opciones definidas anteriormente:</p> <p>Pruebas de duración corta para la evaluación continua  Pruebas de respuesta larga  Pruebas tipo test  Presentaciones Orales  Trabajos e informes  Pruebas e informes de trabajo experimental</p>					
Breve descripción de contenidos del módulo					

Las asignaturas y los seminarios cubren áreas tecnológicas determinadas, profundizan en ciertos aspectos propios del grado o profundizan en un perfil transversal o genérico del grado. En general los itinerarios conforman el conocimiento de base ligado al trabajo fin de grado.

Las asignaturas optativas se organizan en itinerarios de un mínimo de tres asignaturas de 6 créditos ECTS. El objetivo de los itinerarios es ofrecer una guía a los estudiantes a la hora de escoger un perfil profesional más específico dentro del amplio abanico de aplicaciones de los estudios de ingeniería de telecomunicación e ingeniería electrónica. Como ejemplo de itinerarios posibles podría definirse por ejemplo: sistemas de comunicaciones sin hilos; ingeniería RF; diseño digital; teledetección y sistemas de posicionamiento; aplicaciones del procesado digital de la señal; etc. También será posible elegir como itinerario un subconjunto de asignaturas específicas de otro grado de la familia de las telecomunicaciones. Por ejemplo, un estudiante de ingeniería de sistemas de telecomunicación podrá cursar un itinerario en telemática, eligiendo asignaturas de especialización del grado en ingeniería telemática. También se diseñarán itinerarios transversales que requieran conocimientos de distintos ámbitos, por ejemplo: aplicaciones de la telecomunicación y la electrónica a la bioingeniería; internet i seguridad; energía i telecomunicaciones. Otra posibilidad se centrará en cursar itinerarios genéricos, por ejemplo: innovación de empresas; sostenibilidad; etc.

En casos excepcionales será posible cursar asignaturas fuera de un itinerario que completan la formación, por ejemplo asignaturas de perfeccionamiento del inglés técnico, astronomía y radioastronomía, etc..

Los seminarios se corresponden con asignaturas optativas de 2 créditos ECTS, de un tema muy específico tanto de especialidad como de otro ámbito de conocimiento ligado a las telecomunicaciones y la electrónica, de un tema de interés o de cursos de corta duración impartidos por profesores invitados de reconocimiento internacional.

Cada curso y durante la planificación académica del curso siguiente la comisión de coordinación docente determinará de forma dinámica los itinerarios de optativas y seminarios que se ofertaran durante el curso siguiente. De esta manera se pretende ofrecer una formación adaptada a las tecnologías emergentes, a las necesidades del mercado en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación y electrónica, a estudios tipo Career Space y en línea con las propuestas que realizan universidades de referencia internacional.

#### Comentarios adicionales

Al principio de este apartado se establecen las distintas modalidades para obtener créditos optativos: asignaturas optativas; seminarios; prácticas en empresa; movilidad; y actividades extra-universitarias. En esta ficha se describe básicamente el planteamiento de las asignaturas optativas y los seminarios.

Denominación de la Materia	Trabajo de Fin de Grado	Créditos ECTS	24	Carácter	Obligatoria
Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios			Cuatrimestre 4B		
Competencias y resultados del aprendizaje que el estudiante adquiere con dicho módulo					
<p><b>Competencias Específicas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>BTFG</b> Capacidad para la elaboración de un ejercicio original a realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario, consistente en un proyecto de ingeniería técnica de telecomunicación de naturaleza profesional en el que se sintetizan las competencias adquiridas en las enseñanzas</li> </ul> <p><b>Competencias Genéricas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>G-1.3</b> Emprendeduría e innovación. Nivel 3</li> <li>• <b>G-2.3</b> Sostenibilidad y compromiso social. Nivel 3</li> <li>• <b>G-3.3</b> Comunicación en Inglés. Nivel 3</li> <li>• <b>G-4.3</b> Comunicación eficaz oral y escrita. Nivel 3</li> <li>• <b>G-5.3</b> Trabajo en equipo. Nivel 3</li> <li>• <b>G-6.3</b> Uso solvente de los recursos de información. Nivel 3</li> <li>• <b>G-7.3</b> Aprendizaje autónomo. Nivel 3</li> <li>• <b>G-8.3</b> Capacidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería. Nivel 3</li> <li>• <b>G-9.3</b> Capacidad para concebir, diseñar, implementar y operar sistemas complejos en el ámbito TIC. Nivel 3</li> <li>• <b>G-10.3</b> Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación. Nivel 3</li> </ul> <p><b>Resultados de aprendizaje</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es capaz de la elaborar, presentar y defender de manera individual un ejercicio original de carácter profesional en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación como demostración y síntesis de las competencias adquiridas en las enseñanzas.</li> <li>• Utiliza conocimientos y habilidades estratégicas para la creación y gestión de proyectos con visión innovadora, aplica soluciones sistémicas a problemas complejos.</li> <li>• Conoce el concepto de ciclo de vida de un producto y lo aplica al desarrollo de productos y servicios TIC, usando la normativa y legislación adecuadas.</li> <li>• Puede llevar a cabo una presentación oral en inglés y responder a las preguntas del auditorio.</li> <li>• Se comunica de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas sobre temas complejos, adaptándose a la situación, al tipo de público y a los objetivos de la comunicación.</li> <li>• Identifica los papeles, habilidades y carencias de los distintos miembros del grupo, reconociendo y/o asumiendo el papel de líder. Negocia y gestiona conflictos en el grupo.</li> <li>• Planifica y utiliza la información necesaria para un proyecto o trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.</li> <li>• Aplica las competencias adquiridas a la realización de una tarea de forma autónoma. Identifica la necesidad del aprendizaje continuo y desarrolla una estrategia propia para llevarlo a cabo.</li> <li>• Identifica y modela sistemas complejos. Lleva a cabo análisis cualitativos y aproximaciones, estableciendo la incertidumbre de los resultados. Plantea hipótesis y métodos experimentales para validarlas. Identifica componentes principales y establece compromisos y prioridades.</li> </ul>					

- Identifica las necesidades y oportunidades del mercado. Recoge información que permita elaborar las especificaciones de un nuevo producto proceso o servicio. Elabora un plan de negocio básico. Lleva a cabo la planificación y ejecución de un proceso de diseño.
- Diseña experimentos y medidas para verificar hipótesis o validar el funcionamiento de equipos, procesos, sistemas o servicios en el ámbito TIC. Selecciona los equipos o herramientas software adecuadas y lleva a cabo análisis avanzados con los datos.

#### Requisitos previos

Haber superado el bloque de formación común y específico

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Metodología de enseñanza	Actividades Formativas	Margen de Créditos	Competencias adquiridas
Trabajo autónomo	AF1 – AF23	11	<b>BTFG</b> , G1 a G10, nivel 3
Aprendizaje basado en problemas / proyectos			
Tutorías y Pruebas de evaluación	AF1, AF19, AF20, AF21, AF23	1	<b>BTFG</b> , G3 a G5, nivel 3

Sistema de evaluación de la adquisición de las competencias y sistema de calificaciones

Presentaciones Orales  
Trabajos e informes

#### Breve descripción de contenidos de cada materia

Trabajo individual, con predominio de la vertiente creativa y de diseño. Desarrollo de todas las competencias genéricas a nivel avanzado. Normalmente se llevará a cabo dentro de un grupo de investigación, con posibilidad de hacerlo en una institución o en una empresa nacional o extranjera.

#### Comentarios adicionales

Puesta en práctica de la metodología y de las técnicas de formulación y elaboración de proyectos desarrollados en las materias de proyectos anteriores. Según el real decreto 1393/ 2007 por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales en su disposición transitoria cuarta, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en tanto no se produzca la aprobación por el Gobierno de las condiciones que las sustituyan.

En particular, los contenidos de esta materia incluyen la descripción de la troncalidad relativa a la materia Trabajo Fin de Grado y así mismo, el número de créditos\* supera el mínimo establecido en las directrices generales propias del actual catálogo de las titulaciones: Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación, recogidos en el BOE de fecha de 12-10-1991.

Paralelamente, estos contenidos son compatibles e incluyen las competencias del



borrador de Octubre de 2008 de la orden ministerial por la que se establecen los requisitos para la verificación de títulos universitarios oficiales que habilitan para el ejercicio de la profesión Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

\*(considerando, si es necesario, el factor de conversión de 0.8 para obtener la equivalencia entre créditos de las directrices y créditos ECTS)

## 6. PERSONAL ACADÉMICO

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

La propuesta de Grado en Ingeniería Telemática se presenta conjuntamente con otras cuatro titulaciones de grado impartidas por la ETSETB.

Las cinco propuestas de grado presentadas por la ETSETB prevén que los dos primeros cursos sean comunes a todos los grados, siendo su composición correspondiente al bloque de formación básica y común.

Con el objetivo de optimizar recursos se propone la impartición de los dos primeros cursos de forma conjunta para los 340 estudiantes de nuevo acceso de los cinco grados.

#### Personal académico disponible

La Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona cuenta con el personal académico que actualmente imparte la titulación de ingeniería de telecomunicación (de 5 cursos académicos, equivalente a 300 ECTS) y el segundo ciclo de ingeniería electrónica (de 2 cursos académicos, equivalentes a 120 ECTS). La oferta de plazas en estos momentos es de 360 para la ingeniería de telecomunicación y de 80 plazas para el segundo ciclo en ingeniería electrónica (no se han tenido en cuenta los másteres oficiales que se ofrecen actualmente). Por tanto en cifras globales observamos que la escuela cuenta con suficiente profesorado para impartir 5 grados de 240 ECTS (4 cursos académicos), teniendo en cuenta que en los nuevos grados se ofertaran 340 plazas en total (80 para el grado en ciencias y tecnologías de telecomunicación, 80 para el grado en ingeniería de sistemas de telecomunicación, 80 para el grado en ingeniería electrónica, 60 para el grado en ingeniería telemática y 40 para el grado en ingeniería de sistemas audiovisuales). Aunque la carga docente parece disminuir hay que tener en cuenta dos factores. Por un lado, la adopción de las metodologías del Espacio Europeo de Educación Superior que suponen un mayor esfuerzo por parte del profesorado y por el otro, la consideración de que parte de su personal docente estará implicado en la impartición del futuro Máster en Ingeniería de Telecomunicación. A nivel de detalle la escuela cuenta con profesorado de todas las áreas de especialización para la docencia de los distintos grados y de profesorado de ciencias básicas y de otras ramas de conocimiento para conferir una formación de base y complementaria que enriquezca la formación del estudiante. Actualmente la escuela consta de una plantilla de 253 profesores, 108 de los cuales están involucrados en la formación básica y común y 19 en la formación especializada en Ingeniería Telemática. La mayor parte del profesorado, lo es a tiempo completo, realiza investigación de forma regular y una gran mayoría participa en proyectos que incluyen transferencia de tecnología.

El personal académico disponible, en términos de perfiles, clasificado según su categoría académica, su tipo de vinculación a la universidad, su experiencia docente e investigadora y/o profesional y su adecuación a los ámbitos de conocimiento vinculados al título es el que se relaciona a continuación.

Categoría	Experiencia (1,2)	Tipo de vinculación con la universidad	Adecuación a los ámbitos de conocimiento
1 (AYUDANTA/E)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B	2H	Pertencen al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)

1 (AYUDANTA/E)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
3 (CATEDRATICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suman 11 tramos de docencia y 8 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de ARQUITECTURA Y TECNOLOGIA COMPUT. (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
4 (CATEDRATICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suman 18 tramos de docencia y 10 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA TELEMÁTICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (CATEDRATICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suman 10 tramos de docencia y 6 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (CATEDRATICA/O D'UNIVERSIDAD)	Suman 4 tramos de docencia y 3 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de MATEMÁTICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (CATEDRATICA/O EU)	Suman 2 tramos de docencia y 1 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. AGREGADA/O)	Suman 1 tramos de docencia y 1 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B. En investigación también cuenta con una habilitación de una agencia de calidad	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA TELEMÁTICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
4 (PROF. AGREGADA/O)	Suman 6 tramos de docencia y 6 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. AGREGADA/O)	Suman 3 tramos de docencia y 1 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de MATEMÁTICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. AGREGADA/O)	Suman 2 tramos de docencia y 1 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de TECNOLOGIA ELECTRÓNICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio A	3H	Pertenece al área de conocimiento de SIN AREA DE CONOCIMIENTO (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio A	4H	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
3 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos	6H	Pertenece al área de conocimiento de ARQUITECTURA Y TECNOLOGIA COMPUT. (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio A	6H	Pertenece al área de conocimiento de TECNOLOGIA ELECTRÓNICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)

1 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos	TC	Pertenece al área de conocimiento de (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. ASOCIADA/O)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de TECNOLOGIA ELECTRÓNICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
4 (PROF. COLABORADOR/A)	Suman 2 tramos de docencia. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos en 3 casos y los tramos en 1. En investigación el sistema de puntos en 2 casos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de ARQUITECTURA Y TECNOLOGIA COMPUT. (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Suman 2 tramos de docencia. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de MATEMÁTICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. COLABORADOR/A)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio C	TC	Pertenece al área de conocimiento de ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (PROF. COLABORADOR/A)	Suman 4 tramos de docencia y 1 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de TEORIA SEÑAL Y COMUNICACIONES (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. LECTOR/A - AYUDANTE DR)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de ARQUITECTURA Y TECNOLOGIA COMPUT. (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (PROF. LECTOR/A - AYUDANTE DR)	Suman 1 tramos de docencia y 1 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de TECNOLOGIA ELECTRÓNICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (TITULAR EU)	Suman 3 tramos de docencia. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de ARQUITECTURA Y TECNOLOGIA COMPUT. (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
3 (TITULAR EU)	Suman 11 tramos de docencia Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos en 1 caso. Profesionalmente criterio B en 1 caso	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERIA TELEMÁTICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (TITULAR EU)	Suman 4 tramos de docencia	TC	Pertenece al área de conocimiento de EXPRESIÓN GRÁFICA INGENIERIA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (TITULAR EU)	Suman 4 tramos de docencia	TC	Pertenece al área de conocimiento de FILOLOGIA INGLESA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (TITULAR EU)	Suman 13 tramos de docencia y 3 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de MATEMÁTICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)

1 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia docente es el sistema de puntos. Profesionalmente criterio C	6H	Pertenece al área de conocimiento de TEORÍA SEÑAL Y COMUNICACIONES (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
7 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 20 tramos de docencia y 9 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de ARQUITECTURA Y TECNOLOGÍA COMPUT. (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
15 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 35 tramos de docencia y 12 tramos de investigación. El sistema de puntos se ha utilizado para acreditar la experiencia docente en 1 caso es y la investigadora en 3 casos. Profesionalmente criterio B en 10 casos, B y E en 3 casos y C en 1 caso	TC	Pertenece al área de conocimiento de INGENIERÍA TELEMÁTICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
2 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 11 tramos de docencia	TC	Pertenece al área de conocimiento de EXPRESIÓN GRÁFICA INGENIERÍA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 5 tramos de docencia y 1 tramo de investigación	TC	Pertenece al área de conocimiento de FILOLOGÍA INGLESA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
8 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 42 tramos de docencia y 22 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de FÍSICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
15 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 59 tramos de docencia y 36 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de MATEMÁTICA APLICADA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
1 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 3 tramos de docencia. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de ORGANIZACIÓN DE EMPRESAS (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
14 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 37 tramos de docencia y 23 tramos de investigación. Profesionalmente criterio B	TC	Pertenece al área de conocimiento de TECNOLOGÍA ELECTRÓNICA (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
24 (TITULAR UNIVERSIDAD)	Suman 75 tramos de docencia y 35 tramos de investigación. Los criterios que se han utilizado para acreditar la experiencia investigadora es el sistema de puntos en 1 caso. Profesionalmente criterio B en 22 casos	TC	Pertenece al área de conocimiento de TEORÍA SEÑAL Y COMUNICACIONES (adecuada al ámbito de conocimiento de la titulación)
<p>1: Para valorar la experiencia profesional se han tenido en cuenta los siguientes criterios: A) Dedicación a tiempo parcial (es requisito que el PDI asociado a tiempo parcial tenga otra dedicación laboral en el ámbito profesional) - B) Puntos de transferencia de resultados (sistema de puntos de la UPC) - C) Participación en convenios con empresas - D) Colegiado en un colegio profesional - E) Autor de patentes internacionales</p>			
<p>2: La UPC cuenta con un sistema de puntos que reconoce al Personal Docente e Investigador las actividades académicas que lleva a cabo (docencia, investigación, transferencia de resultados de la investigación, extensión universitaria y actividades de dirección y coordinación)</p>			

## Otros recursos disponibles

A nivel de personal de administración y servicios la escuela cuenta con una plantilla propia de 42 personas que se organizan en distintas áreas (conserjería, gestión académica, planificación y estudios, recursos y servicios, relaciones externas, servicios informáticos y telemáticos y soporte a dirección). El personal ofrece servicios a unos 2000 estudiantes cada año y a los 253 profesores de la escuela. Aunque aumentará el número de grados y por tanto la complejidad de la gestión, el número de personas a las que el personal de apoyo dará soporte será similar.

El personal de apoyo disponible, clasificado según su vinculación a la universidad, su experiencia profesional y su adecuación a los ámbitos de conocimiento relacionados con el título, es el que se relaciona a continuación.

Categoría	Experiencia	Área	Adecuación Ámbito
1 Auxiliar de servicios	Experiencia por criterio Perfil profesional	Recepción	Sí
1 Auxiliar de servicios	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Recepción	Sí
1 Auxiliar de servicios	Menos de 5 años de antigüedad	Recepción	Sí
1 Jefe 1b nivel 1	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Jefe 2 nivel 2	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Jefe 2 nivel 3	Más de 25 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Jefe SIC	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Responsable de servicios de recepción Nivel 1	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Recepción	Sí
1 Responsable SIC	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Secretaria	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Soporte IC Grupo 2	Menos de 5 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Soporte IC Nivel 1	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Soporte IC Nivel 2	Menos de 5 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Técnico IC Nivel 1	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Técnica de gestión Nivel 3	Entre 20 y 25 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnica de soporte nivel 1	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnica de soporte Nivel 1	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnica de soporte nivel 2	Menos de 5 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnico de laboratorio/Taller	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Talleres y laboratorios	Sí
1 Técnico de soporte Nivel 2	Entre 20 y 25 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnico de soporte Nivel 1	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnico de soporte Nivel 1	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Administración	Sí

1 Técnico de soporte Nivel 1	Entre 20 y 25 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnico de soporte Nivel 1	Más de 25 años de antigüedad	Administración	Sí
1 Técnico de Taller/Laboratorio Nivel 2	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Talleres y laboratorios	Sí
1 Técnico de Taller/Laboratorio Nivel 2	Entre 20 y 25 años de antigüedad	Talleres y laboratorios	Sí
1 Técnico de Taller/Laboratorio Nivel 3	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Talleres y laboratorios	Sí
1 Técnico de Taller/Laboratorio Nivel 3	Más de 25 años de antigüedad	Talleres y laboratorios	Sí
1 Técnico en Informática y Comunicaciones	Menos de 5 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Técnico IC Nivel 1	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Técnico IC Nivel 1	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Técnico IC Nivel 2	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Técnico IC Nivel 2	Más de 25 años de antigüedad	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
1 Técnico TL Grupo 2	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Talleres y laboratorios	Sí
1 Técnico TL Grupo 3	Entre 15 y 20 años de antigüedad	Talleres y laboratorios	Sí
2 Auxiliar de servicios	Entre 10 y 15 años de antigüedad	Recepción	Sí
2 Jefe 2 nivel 3	Menos de 5 años de antigüedad	Administración	Sí
2 Técnica de gestión Nivel 3	Más de 25 años de antigüedad	Administración	Sí
2 Técnico de soporte Nivel 2	Experiencia por criterio Perfil profesional	Administración	Sí
2 Técnico de soporte Nivel 2	Menos de 5 años de antigüedad	Administración	Sí
3 Técnico IC Grupo 2	Experiencia por criterio Perfil profesional	Servicios informáticos y comunicaciones	Sí
4 Auxiliar de servicios	Entre 5 y 10 años de antigüedad	Recepción	Sí

### **Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios**

Teniendo en cuenta la estructura del plan de estudios, el número de créditos a impartir, las ramas de conocimiento involucradas, el número de alumnos y otras variables relevantes, para la implantación de este plan de estudios la ETSETB no requiere personal académico ni otros recursos adicionales a los disponibles y ya descritos en los apartados anteriores.

### **Mecanismos de que se dispone para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personal con discapacidad**

En este sentido la UPC creó la Comisión para la igualdad entre hombres y mujeres, además de la oficina de soporte a la igualdad de oportunidades.

El plan director de igualdad de oportunidades de la UPC cuenta con los siguientes objetivos dentro del plan sectorial de igualdad entre mujeres y hombres:

Objetivo específico 1: Sensibilizar a toda la comunidad universitaria en materia de no discriminación y de equidad, especialmente a las personas que tienen responsabilidad y

están relacionadas en los procesos de selección y de gestión de recursos humanos.

De este objetivo se han derivado las siguientes acciones:

Creación de un servicio u oficina para la igualdad

Incorporar la Igualdad de Oportunidades (IO) en el futuro código ético de la UPC

Publicar anualmente en la web todos los datos desglosados por sexo. Hacer un seguimiento por la Comisión y comunicación de los datos a los órganos de gobierno.

Programar y realizar jornadas/sesiones/seminarios de formación específicos sobre género y/o discriminación, impartidas por expertos, a los responsables de unidades y a personas con cargos de gestión (y también, sobretodo, al personal de RRHH)

Inclusión de un módulo sobre género y/o discriminación en el material para estudiar en los concursos/oposiciones de categorías de mando del PAS y puestos técnicos.

Añadir objetivos e indicadores relacionados con la IO en los planes estratégicos de las unidades básicas y asignar una parte del presupuesto variable en función del grado de alcance de este objetivo.

Objetivo específico 5: Establecer condiciones especiales en los pliegos de las cláusulas administrativas a fin de promover la igualdad entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo, de acuerdo con lo establecido en la legislación de contratos del sector público.

De este objetivo se ha derivado la siguiente acción: Adaptar las cláusulas administrativas conforme los artículos 33 y 34 de la Ley Orgánica 3/2007 para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

El plan director de igualdad de oportunidades cuenta con el siguiente objetivo dentro del plan sectorial de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad:

Objetivo específico 5: Promover la integración en el mercado de trabajo de las personas con discapacidad, favoreciendo su contratación por parte de la UPC. De este objetivo se ha derivado la siguiente acción:

Diseñar y poner en funcionamiento un Programa de Integración de personas con discapacidad (conforme la Ley 53/2003, de empleo público para discapacitados y conforme la LISMI)

Más información en:

Web del programa Igualtat d'Oportunitats a la UPC:

<http://www.upc.edu/catala/programes/programes.php>

Pla Director per a la Igualtat d'Oportunitats – UPC

[http://www.upc.edu/catala/programes/docs/Oficina07\\_plaDirectorIgualtatOportunitats.pdf](http://www.upc.edu/catala/programes/docs/Oficina07_plaDirectorIgualtatOportunitats.pdf)



## 7. RECURSOS MATERIALES Y SERVICIOS

### Subapartados

- 7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles
- 7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios

### 7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

#### Estructura del Campus Norte de la UPC

La ETSETB está ubicada en el Campus Norte de la UPC juntamente con la E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos y la Facultad de Informática. Este Campus Norte está concebido como un campus moderno, dinámico y bien comunicado. Se construyó en base a una estructura modular con 28 edificios con tres propósitos distintos: dirección y administración de los tres centros docentes, ubicación de los departamentos que llevan a cabo su docencia en las titulaciones que se imparten en el Campus Norte y espacios comunes y compartidos tanto por los centros docentes como por los departamentos mencionados.

En los edificios donde se encuentra la sede de los centros docentes se ubica la dirección del centro y los servicios administrativos y técnicos propios de cada centro.

En los edificios departamentales están ubicadas la dirección y los servicios administrativos departamentales, despachos del personal docente e investigador, laboratorios docentes y de investigación y también algunas aulas destinadas a la docencia.

Los espacios comunes al servicio de toda la comunidad del campus y ubicados en distintos edificios son: 6 módulos de aularios, la Biblioteca Rector Gabriel Ferrater, aulas informáticas, laboratorios comunes, bares y restaurantes, pabellón polideportivo, dispensario, oficina de movilidad internacional, servicios de coordinación del campus, servicio de reprografía, servicio de actividades sociales (deportivas y culturales), servicio de mantenimiento, conserjería general, centro de control de seguridad, Casa del Estudiante y zona comercial.

#### Organización de los servicios de la ETSETB

Los servicios que ofrece la ETSETB están organizados de acuerdo con los objetivos fijados en el plan estratégico del centro, las directrices del equipo directivo y el mapa de procesos estratégicos, fundamentales, clave y de soporte que se llevan a cabo. A continuación pasamos a detallar la estructura actual de la ETSETB que está organizada en diferentes áreas, indicando los servicios y procesos correspondientes a cada una de ellas:

- **Secretaría de dirección:** soporte al equipo directivo y a los órganos de gobierno del centro, organización y logística de los actos académicos e institucionales y de los actos de reconocimiento.
- **Área de gestión académica:** gestión de los expedientes académicos de los estudiantes, atención personalizada al estudiante presencial y mediante la "ventanilla virtual", recepción, tramitación y resolución de las solicitudes de los estudiantes, becas y ayudas a los estudios, convalidación y reconocimiento de créditos, tribunales de lecturas de proyecto fin de carrera,

títulos oficiales, suplemento europeo al título, acreditación, registro de la documentación general del centro.

- **Área de planificación y estudios:** planificación y organización académica, análisis de la actividad docente del profesorado, encuestas a los estudiantes sobre profesores y asignaturas, guía docente, sistema de calidad y mejora de la docencia, planificación estratégica, memoria anual del centro, análisis de la situación socioprofesional de los titulados.
- **Área de recursos y servicios:** planificación y ejecución del presupuesto, adquisiciones, gestión económica de convenios y proyectos, contabilidad patrimonial, gestión de las ayudas económicas a las asociaciones de estudiantes, gestión de personal de administración y servicios, gestión de becarios de soporte a la docencia, reserva y/o alquiler de espacios, sistema de control de presencia, sistema de control de accesos, servicio de recepción y atención a los usuarios, recogida y distribución de correo y paquetería, seguimiento de los servicios de limpieza, mantenimiento, seguridad y medioambiente, reprografía.
- **Área de relaciones externas:** programas de movilidad de estudiantes nacionales e internacionales, programas de movilidad internacional del PDI, organización de reuniones para los estudiantes "incoming" y "outgoing", networking con universidades partners y con empresas extranjeras, participación en redes universitarias, organización de visitas de staff de universidades extranjeras, gestión de becas y ayudas de movilidad con entidades privadas y públicas, soporte en los procesos de convalidación académica asociados a los diferentes tipos de movilidad. Convenios de cooperación educativa, bolsa de trabajo, asesoramiento a las empresas en el marco de las relaciones institucionales, organización de eventos, asociación de antiguos alumnos, convenios de colaboración con empresas e instituciones nacionales y extranjeras. Promoción de los estudios de grado y máster, captación de recursos -patrocinio-, orientación a los futuros estudiantes y fidelización de titulados. Comunicación institucional y proyección exterior.
- **Área de servicios informáticos y comunicaciones:** Ofrece servicios dentro del ámbito de las TIC en la escuela (módulo B3), en sus laboratorios docentes (A2, C4 y C5) y al colectivo de profesores y estudiantes para temas académicos y docentes en las siguientes áreas: gestión de las infraestructuras informáticas y de comunicaciones, sistemas de información y gestión, soporte a las aulas informáticas, salas multimedia y laboratorios de docencia, servicios a la gestión Académica-Docente, asesoramiento dentro del ámbito TIC a la Dirección y Administración de la ETSETB

## **1. Aulas**

Tal como hemos comentado en el apartado anterior, entre los espacios comunes se encuentran los aularios docentes, ubicados en seis módulos que comparten los tres centros indistintamente, según la tipología, equipamiento y capacidad de las aulas que se requieren cada curso académico. Por lo tanto las aulas no están asignadas a ninguno de los tres centros.

El Campus Norte dispone actualmente de un total de 86 aulas docentes y 2 aulas de dibujo, con una superficie total construida de 7.871 m<sup>2</sup> y una capacidad para 13.400 estudiantes (6.700 estudiantes simultáneos en dos turnos de mañana y de tarde).

Todas las aulas disponen de cañón y pantalla de proyección, conexión inalámbrica a la red (wifi) y retroproyector. Además 12 de ellas disponen actualmente de equipo

de proyección de video.

Las tipologías de las aulas son las siguientes:

- 12 aulas anfiteatro con una capacidad para 120-140 estudiantes, equipadas con mesas continuas y sillas abatibles fijas. Además disponen de micrófonos y acceso a la red por cable.
- 10 aulas con una capacidad para 132-140 estudiantes, equipadas con sillas de pala fijas.
- 1 aula para 99 estudiantes, equipada con sillas de pala fijas.
- 16 aulas para 84 estudiantes, equipadas con sillas de pala fijas.
- 1 aula para 75 estudiantes, equipada con sillas de pala fijas.
- 9 aulas para 57-60 estudiantes, equipadas con sillas de pala fijas.
- 4 aulas para 49-56 estudiantes, equipadas con sillas de pala fijas.
- 7 aulas para 35-40 estudiantes, equipadas con sillas de pala fijas.
- 3 aulas para 18-24 estudiantes, equipadas con sillas de pala fijas.
- 4 aulas para 56-60 estudiantes, equipadas con mesas y sillas movibles.
- 10 aulas para 40 estudiantes, equipadas con mesas y sillas movibles.
- 5 aulas para 30 estudiantes, equipadas con mesas y sillas movibles.
- 3 aulas para 16-20 estudiantes, equipadas con mesas y sillas movibles.

A modo de ejemplo adjuntamos la asignación de aulas destinadas a la ETSETB para el primer cuatrimestre del curso 2008-2009

<b>AULARIO 1</b>				<b>AULARIO 2</b>			
CAPACIDAD	N.AULA	MAÑANA	TARDE	CAPACIDAD	N.AULA	MAÑANA	TARDE
84	101			84	101	TEL	
132	102			132	102	TEL	
84	103			84	103	TEL	
20T/40	201			84	201	TEL	TEL
32T/64	202			132	202	TEL	
20T/40	203	TEL		84	203	TEL	TEL
<b>AULARIO 3</b>				<b>AULARIO 4</b>			
CAPACIDAD	N.AULA	MAÑANA	TARDE	CAPACIDAD	N.AULA	MAÑANA	TARDE
120	OO1	TEL		120	OO1	TEL	TEL
120	OO2	TEL		120	OO2		TEL
20T/40	101	TEL	TEL	84	101	TEL	TEL
32T/64	102	TEL	TEL	132	102		TEL
20T/40	103	TEL	TEL	84	103	TEL	TEL
20T/40	104			40	104	TEL	TEL
20T/40	105			45	105	TEL	TEL
20T/40	106			60	201	TEL	TEL
84	201	TEL	TEL	99	202		TEL
132	202	TEL	TEL	60	203		TEL
84	203	TEL	TEL	59	204	TEL	TEL
8T/19	204			59	205	TEL	TEL
<b>AULARIO 5</b>							
CAPACIDAD	N.AULA	MAÑANA	TARDE				
120	OO1		TEL				
84	101		TEL				
16T/32	203	TEL	TEL				
<b>MODULO C4</b>							
CAPACIDAD	N.AULA	MAÑANA	TARDE				
56	OO2	TEL	TEL				

<b>MODULO D3</b>			
CAPACIDAD	N.AULA	MAÑANA	TARDE
80	004	TEL	TEL
80	005	TEL	TEL

	AULAS CON CAÑÓN FIJO
	AULAS CON MICROFONIA
	AULAS CON CONEXION A LA RED Y CAÑÓN FIJO

Puede observarse que la ETSETB cuenta con 27 aulas de diferentes tipologías, con una capacidad total para 4.149 estudiantes divididos en turnos de mañana y tarde.

## **2. Laboratorios docentes**

[http://www.etsetb.upc.es/es/info\\_sobre/labs\\_docentes/](http://www.etsetb.upc.es/es/info_sobre/labs_docentes/)

La experimentalidad ya era una parte fundamental de los Planes de Estudio actuales de la ETSETB, iniciados en 1992, y se mantiene su uso en los planes de Grado, incrementándose por lo que respecta a las asignaturas de proyectos. La ETSETB cuenta con 36 laboratorios docentes. Mantener y mejorar la calidad tecnológica de estos laboratorios ha sido siempre una prioridad para los equipos directivos de la Escuela. El valor actual del conjunto de equipamientos supera los 2.000.000 de Euros, con una inversión media anual por renovaciones y nuevas adquisiciones de alrededor de 180.000€. Es de destacar que el conjunto de estudiantes realizan en los laboratorios docentes de la ETSETB alrededor de 250.000 horas de trabajo anuales.

La mayor parte de los laboratorios cuenta con puestos replicados (8 a 12) para grupos de 2 personas, mientras que algunos cuentan con puestos singulares. La estructura de los laboratorios permite tanto su uso en las actividades formativas de laboratorio guiado por un profesor (todos los estudiantes haciendo la misma práctica) como su uso realizando proyectos, ya sea con asistencia de profesor o como trabajo autónomo por parte de los grupos.

Se describe a continuación el nombre, situación, capacidad y equipamiento (resumido) de los distintos laboratorios. Los ordenadores que equipan los puestos de trabajo (PC Intel Core 2 Duo o PC Pentium IV a 3,4 GHz) tienen un máximo de 3 años de antigüedad y están conectados en red. Aproximadamente la mitad de los laboratorios disponen actualmente de cañón de proyección fijo.

Laboratorio, Situación, Capacidad	Equipamiento	Materias
Laboratorio básico de Comunicaciones Edificio D4, planta baja (005) 10 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo: Osciloscopio, analizador de espectros, generador de funciones, multímetro digital, fuente de alimentación, frecuencímetro, generador de RF, medidor LC, ordenador.	Física, Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales, proyectos de ingeniería y Empresa.
Laboratorio de Comunicaciones I (Sistemas de Transmisión) Edificio D4, planta baja (001) 11 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo: analizador de espectros (1,8 GHz), osciloscopio digital 300 MHz, 2 GS/s), entrenador de comunicaciones digitales, generador de señal, ordenador. Como equipos singulares, un generador RF digital de 3 GHz y un analizador vectorial de señal.	Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Laboratorio de	En cada puesto de trabajo, ordenador	Sistemas de

Comunicaciones II (Tratamiento de la Señal) Edificio D5, planta baja (004) - sala 1 11 puestos de trabajo	equipado con tarjetas de adquisición y emulación. Generador de señal, osciloscopio.	Telecomunicación y Audiovisuales, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Laboratorio Multimedia Edificio D5, planta baja (005) - sala 2 10 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo, Ordenador con pantalla de 19", tarjetas de captura de imagen, software de procesado de imagen. Sistema de desarrollo de TDT interactivo. Equipo de distribución de señal de antena. Laboratorio multi-usuario de TV digital: servidor equipado con tarjetas de captura y generación de diversas señales de TV digital (DVB, ASI, TS, MPEG... live/disk, modulado/multiplexado/stream) accesible desde todos los puestos de trabajo en un entorno cliente-servidor.	Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Laboratorio de Comunicaciones III-B (Laboratorio de Campos Electromagnéticos ) Edificio D3, planta baja (006) - sala 1 11 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo: osciloscopio, generador de funciones, medidor de campo, generador RF banda X, ordenador. Antenas, guías de onda y elementos diversos para trabajar en bandas X y ópticas.	Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Laboratorio de Comunicaciones III-A (RF y Microondas) Edificio D3, planta baja (001) - sala 2 - 8 puestos de trabajo (distintos)	Analizador de espectros, medidor de potencia, contador de frecuencia, analizador escalar, generador de barrido, analizador de redes vectorial, medidor de factor de ruido, generador de señal, generador de ruido, osciloscopios, fuentes de alimentación, cabezales de RF (FM, TV, sat, Radar). Ordenadores.	Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Laboratorio de Comunicaciones IV (Comunicaciones ópticas) Edificio D5, planta baja (001) 7 puestos de trabajo (distintos)	Medidores de potencia óptica, analizador de espectros óptico, analizador de redes Electro-Óptico, Reflectómetro óptico (OTDR), convertidores O/E de banda ancha, amplificador óptico, multiplexor óptico, 3 fuentes láser, acopladores ópticos, polarizadores, carretes de fibra óptica monomodo y multimodo, posicionadores de encaramiento, kits de conectorización, máquina de corte y de fusión de fibras ópticas, osciloscopios, generadores de señal sistema de cableado estructurado de fibra óptica. Ordenadores.	Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Laboratorio de Electroacústica Edificio D5-S1 (S106)	Cámara reverberante. 1 puesto de trabajo singular con módulo de sonido y cajas acústicas. Mesa de mezclas con registrador multipista. Fuente de sonido, cajas acústicas y amplificadores diversos.	Sistemas de Telecomunicación y Audiovisuales, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Cámara anecoica Edificio D5-S1 (S118)	Obra civil para la puesta a punto de una cámara anecoica acústica de 86 m <sup>2</sup> y 5,2 m de altura.	Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Laboratorio de Sistemas de	En cada puesto de trabajo: Fuente de	Proyectos de Ingeniería y

Control Edificio D4-2 (211) 6 puestos de trabajo	alimentación, generador de funciones, multímetro, osciloscopio, ordenador. Equipamiento singular: Servomotor feedback con diversos módulos, diversos equipos para control de local, modelos de plantas, motores y electroválvulas, tarjetas de adquisición y procesado de datos, autómatas programables, red Profibus DP, equipo de control distribuido LonWorks, software SCADA.	Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado, TFG.
Laboratorio de Electrónica Edificio C4, planta S1 (S102B) 11 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo, equipamiento electrónico básico de baja frecuencia: Generador de Funciones, Multímetro, Fuente de alimentación, Osciloscopio digital.	Física, Proyectos de Ingeniería y Empresa
Laboratorio de Electrónica Edificio C4, planta S1 (S102C) 10 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo, equipamiento electrónico de baja frecuencia: Generador de Funciones, Multímetro, Fuente de alimentación doble de 195W totales, Osciloscopio digital, Contador Universal, Analizador Lógico, ordenador. Software de simulación y placas de demostración de convertidores conmutados de potencia.	Electrónica, Proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Laboratorio de Electrónica Edificio C4, planta S1 (S102D) 9 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo, equipamiento electrónico de baja frecuencia: Generador de Funciones, Multímetro, Fuente de alimentación, Osciloscopio digital mixto – analizador lógico, Contador Universal, ordenador, tarjeta de desarrollo FPGA Altera.	Electrónica, Proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado
Laboratorio de Electrónica Edificio C4, planta S1 (S102A) 10 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo, equipamiento electrónico de baja frecuencia: Generador de Funciones, Multímetro, Fuente de alimentación, Osciloscopio digital, Contador Universal, Analizador de espectros (3 GHz), ordenador. Placas de desarrollo de aplicaciones basadas en sensores.	Electrónica, Proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado
Laboratorio de Electrónica Edificio C5, planta S1 (S101A) 9 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo, equipamiento electrónico de baja frecuencia: Generador de Funciones, Multímetro, Fuente de alimentación, Osciloscopio digital mixto –analizador lógico, ordenador, tarjeta de desarrollo PLD, tarjeta de desarrollo microcontrolador.	Electrónica, Proyecto de Ingeniería Avanzado
Laboratorio de Electrónica Edificio C5, planta S1 (S101B) 9 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo, equipamiento electrónico programable. Instrumentación controlada por bus IEEE488: Generador de Funciones, Multímetro, Fuente de alimentación, Osciloscopio digital. Ordenador con tarjeta controladora GPIB y tarjeta de adquisición de señales. Software de desarrollo de aplicaciones de instrumentación virtual (LabView).	Electrónica, Proyecto de Ingeniería Avanzado
Laboratorio de Electrónica Edificio C5, planta S1	En cada apuesto de trabajo, equipamiento para el diseño y test de	Electrónica, Proyecto de Ingeniería Avanzado

(S101C) 9 puestos de trabajo	sistemas digitales avanzados. Analizadores lógicos, placas de desarrollo de FPGAs y CPLDs, ordenador.	
Laboratorio de Electrónica Edificio C5, planta S1 (S101D) 8 puestos de trabajo	En cada puesto de trabajo, equipamiento electrónico básico de baja frecuencia: Generador de Funciones, Multímetro, Fuente de alimentación, Osciloscopio digital, ordenador.	Electrónica, Proyectos de Ingeniería y Empresa.
Laboratorio de Electrónica Edificio C4, planta S1 Sala de Técnicos de Laboratorio	Equipamiento electrónico básico de baja frecuencia: Generador de Funciones, Multímetro, Fuente de alimentación, Osciloscopio, Taladro, Estación de soldadura, Ordenador con software para el diseño de placas de CI, Máquina fresadora de control numérico para la fabricación de prototipos de CI.	Proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado, TFG.
Laboratorio de Electrónica Edificio C5, planta S1 altillo (S101F) 2 puestos de trabajo	Laboratorio de circuitos impresos por atacado químico. Insoladora, zona de atacado químico, campana de gases, taller mecánico.	Proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado, TFG.
Laboratorio de Electrónica Edificio C5, planta S1 altillo (S101G) 3 puestos de trabajo	Laboratorio de electrónica del Automóvil. Puestos de trabajo singulares. 2 analizadores lógicos, 3 osciloscopios, fuentes de alimentación, generador de funciones, ordenador, tarjeta controladora de bus CAN, equipos y componentes específicos de electrónica del automóvil (sensores, actuadores, controladores, cableado de buses)	Proyecto de Ingeniería Avanzado, TFG.
Laboratorio de Electrónica Edificio C5, planta S1 altillo (S101H) 1 puesto de trabajo de acceso remoto	Sistema de instrumentación modular VXI con tarjetas: controladora, digitalizadora rápida 2 canales, D/A 4 canales, generador de forma de onda arbitraria, conmutador de 32 canales y contador universal. Ordenador, fuente de alimentación, osciloscopio, webcam. Estación meteorológica digital, placas con experimentos de instrumentación y sensores accesibles remotamente.	Electrónica (acceso remoto)
Sala de servidores Edificio C5, planta S1, interior. 10 puestos de trabajo de acceso remoto	Servidores de los laboratorios de Electrónica. Servidores de los laboratorios remotos Blended-Labs. Tarjetas que implementan el laboratorio remoto iLabRS. Cámaras IP.	Física (acceso remoto)
Laboratorio de Redes y Comunicación de Datos I Edificio C3, planta sótano (S101) 2 zonas con 8+1 puestos de trabajo similares en cada una	Ordenadores, impresora, HUB de 12 puertos 10BASET con gestión SNMP y HTTP, 4 mini-HUBs de 8 puertos, 4 analizadores de tránsito y protocolos, módems, routers, servidores con software de gestión de red,	Telemática, Redes y Servicios Telemáticos, Proyecto de Ingeniería Avanzado
Laboratorio de Servicios Telemáticos y Software de Comunicaciones Edificio C3, planta sótano	Ordenadores con software de simulación	Telemática, Redes y Servicios Telemáticos, Proyecto de Ingeniería Avanzado

(S102) 8+1 puestos de trabajo		
Laboratorio de Redes y Comunicación de Datos II Edificio C3, planta sótano (S103) 10+1 puestos de trabajo	Ordenadores con tarjetas de comunicaciones, analizadores WAN con los correspondientes módulos de interface, central de comunicaciones, módems, maquetas didácticas, unidades de conmutación, concentradores, routers, generadores de funciones, osciloscopios.	Telemática, Redes y Servicios Telemáticos, Proyecto de Ingeniería Avanzado
Laboratorio de Diseño de Sistemas Telemáticos Edificio C3 , planta sótano (S104) 9+1 puestos de trabajo	Ordenadores con software de desarrollo de aplicaciones.	Telemática, Informática, Redes y Servicios Telemáticos, Proyecto de Ingeniería Avanzado
Laboratorio de Telemática Edificio C3 , planta sótano (S105) 8+1 puestos de trabajo	Ordenadores. Software de análisis de señales y sistemas. Equipos genéricos de laboratorio de telemática: analizadores de protocolos, analizadores de espectros, medidor de jitter, ...	Telemática, Redes y Servicios Telemáticos, Proyecto de Ingeniería Avanzado
Aula informática S102 Edificio A2, planta sótano 11 puestos de trabajo	11 PC PENTIUM IV, 3'2 GHz, 1GB RAM, 160GB HD, mon. 17", DVD-R, S.O. WIN XP Professional/Linux Ubuntu / Linux Debian Software: - Visual C++ 6.0 - MSDN - Acrobat Reader 6 - McAfee ViruScan - SSH Secure File Transfer Client 3.1.0 - MS-Office XP Professional: Word, Excel, Power Point, Acces , Front Page - Turbo C 2.01 (DOS) - Matlab 6.1 - Maple 6 - Microsoft Project - Forte for Java - X-Win32 6.1 - Globesingh v.14.1 - Ubuntu: DDD, DJGPP, JDK 1.5, Gcc, Utilidades de programación	Matemáticas, Informática, proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Aula informática S104A Edificio A2, planta sótano 20 puestos de trabajo	20 PC PENTIUM IV, 3'4 GHz, 512MB RAM, 80GB HD, mon. 15", Lector DVD-R, S.O. WIN XP Professional Software: - Netscape 4.5 - Mozilla Firefox - Visual C++ 6.0 - MSDN - Acrobat Reader 7 - McAfee ViruScan - SSH Secure File Transfer Client 3.1.0 - MS-Office 2002 - OpenOffice 2.2 - IzArc 3.6 - Turbo C 2.01 (DOS) - Matlab 7.3 - Maple 6.01 - Maple 10 - Microsoft Project - Forte for Java - Autocad 2004 - Argo UML	Matemáticas, Informática, proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado.



	<ul style="list-style-type: none"> <li>- PDFCreator</li> <li>- NetBeans 6.0</li> <li>- Envi 3.2</li> <li>- Eclipse 3.1</li> <li>- JUDE Comunity</li> <li>- JDK 1.5</li> </ul>	
Aula informática S104B Edificio A2, planta sótano 11 puestos de trabajo	<p>11 PC Intel Corel 2 Duo 3.00 GHZ, 2 GB RAM, Disc 250 GB, mon.TFT 17", DVD-R, S.O. WIN XP Professional y Linux Ubuntu</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visual C++ 6.0</li> <li>- MSDN</li> <li>- Acrobat Reader 6</li> <li>- McAfee ViruScan</li> <li>- SSH Secure File Transfer Client 3.1.0</li> <li>- MS-Office XP Professional: Word, Excel, Power Point, Acces , Front Page</li> <li>- Matlab 6.1</li> <li>- Maple 6</li> <li>- Microsoft Project</li> <li>- Forte for Java</li> <li>- X-Win32 5.3</li> <li>- Globesingh v.14.1</li> <li>- Ubuntu: DDD, DJGPP, JDK 1.5, Gcc, Utilidades de programación</li> </ul>	Matemáticas, Informática, proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Aula informática S105 Edificio A2, planta sótano 11 puestos de trabajo	<p>11 PC Pentium IV a 3'2GHz, 1GB RAM, Disc 160 GB, Mon. 17", Lector DVD-R, S.O. WIN XP Professional</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visual C++ 6.0</li> <li>- MSDN</li> <li>- Acrobat Reader 7.0</li> <li>- McAfee ViruScan</li> <li>- WinZip 7.0</li> <li>- SSH Secure File Transfer Client 3.1.0</li> <li>- MS-Office 2002</li> <li>- Turbo C 2.01 (DOS)</li> <li>- Matlab 6.1</li> <li>- Maple 6</li> <li>- Microsoft Project</li> <li>- Forte for Java</li> <li>- AutoCAD 2004</li> <li>- 3 D Studio Max 3.1</li> <li>- ENVI 3.2</li> </ul>	Matemáticas, Informática, proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado.
Aula informática S106 Edificio A2, planta sótano 11 puestos de trabajo	<p>11 PC Intel Core 2 Duo, 1'86 GHz, 2GB RAM, 240GB HD, mon. 17", DVD-R ,S.O. WIN XP Professional</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netscape 4.5</li> <li>- Visual C++ 6.0</li> <li>- MSDN</li> <li>- Acrobat Reader 7</li> <li>- McAfee ViruScan</li> <li>- SSH Secure File Transfer Client 3.1.0</li> <li>- MS-Office 2002</li> <li>- Turbo C 2.01 (DOS)</li> <li>- Matlab 6.1</li> <li>- Maple 6, 10 i 11</li> <li>- Microsoft Project</li> <li>- Forte for Java</li> <li>- Argo UML</li> <li>- PDFCreator</li> <li>- IzArc 3.6</li> <li>- Ocam</li> <li>- NetBeans</li> <li>- Envi 3.2</li> <li>- Eclipse 3.3</li> </ul>	Matemáticas, Informática, proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado.

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- JUDE Comunity</li> <li>- JDK 1.5</li> <li>- X-Win32 6.1</li> <li>- Globesingh v.1.4.1</li> </ul>	
<p>Aula informática S107 Edificio A2, planta sótano 11 puestos de trabajo</p>	<p>11 PC Intel Core 2 Duo, 1'86 GHz, 2GB RAM, 240GB HD, mon. 17", DVD-R ,S.O. WIN XP Professional</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Netscape 4.5</li> <li>- Visual C++ 6.0</li> <li>- MSDN</li> <li>- Acrobat Reader 7</li> <li>- McAfee ViruScan</li> <li>- SSH Secure File Transfer Client 3.1.0</li> <li>- MS-Office 2002</li> <li>- Turbo C 2.01 (DOS)</li> <li>- Matlab 6.1</li> <li>- Maple 6, 10 i 11</li> <li>- Microsoft Project</li> <li>- Forte for Java</li> <li>- Argo UML</li> <li>- PDFCreator</li> <li>- IzArc 3.6</li> <li>- Oeam</li> <li>- NetBeans</li> <li>- Envi 3.2</li> <li>- Eclipse 3.3</li> <li>- JUDE Comunity</li> <li>- JDK 1.5</li> <li>- X-Win32 6.1</li> <li>- Globesingh v.1.4.1</li> </ul>	<p>Matemáticas, Informática, proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado.</p>
<p>Aula informática S108 Edificio A2, planta sótano 11 puestos de trabajo</p>	<p>11 PC Pentium IV 2,4 GHz ,512 MB RAM, Disc 40 GB,mon. 15" Lector CD-ROM ,S.O. Ubuntu</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- DJGPP</li> <li>- JDK 1.5</li> <li>- Gcc</li> <li>- Útils programació</li> <li>- OpenOffice</li> <li>- Mozilla+Flash</li> <li>- Gnome</li> </ul>	<p>Matemáticas, Informática, proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado.</p>
<p>Aula informática S109 Edificio A2, planta sótano 6+10 puestos de trabajo</p>	<p>6 PC Pentium IV 2,4 GHz, 512 MB RAM, Disc 40 GB,mon. 15" Lector CD-ROM , Windows XP Professional, WIFI, 10 puestos acondicionados para ordenadores portátiles.</p> <p>Software:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Visual C++ 6.0</li> <li>- MSDN</li> <li>- Acrobat Reader 7</li> <li>- McAfee ViruScan</li> <li>- SSH Secure File Transfer Client 3.1.0</li> <li>- MS-Office XP Professional</li> <li>- Turbo C 2.01 (DOS)</li> <li>- Matlab 6.1</li> <li>- Maple 8</li> <li>- Microsoft Project</li> <li>- Forte for Java</li> <li>- Autocad 2004</li> <li>- Argo UML</li> <li>- PDFCreator</li> <li>- Oeam</li> <li>- NetBean's</li> <li>- JUDE Comunity</li> <li>- JDK 1.5</li> </ul>	<p>Matemáticas, Informática, proyectos de Ingeniería y Empresa, Proyecto de Ingeniería Avanzado.</p>
<p>Laboratorio de Física General</p>	<p>En cada puesto de trabajo: multímetro, generador de señal, fuente de</p>	<p>Física, Proyectos de Ingeniería y Empresa.</p>

Edificio A1 (A1 S101) 2 áreas de 10 + 1 puestos de trabajo cada una	alimentación, osciloscopio, ordenador. Software de tratamiento de datos. Material específico de cada sesión.	
---	--	--

Aparte de estos laboratorios, los grupos de investigación de los departamentos que imparten docencia en la ETSETB disponen de laboratorios de investigación e instalaciones singulares en las que los estudiantes pueden llevar a cabo sus trabajos de fin de grado, actividades de colaboración y, en algunos casos, actividades formativas dentro de las asignaturas del grado. Como instalaciones singulares cabe destacar por una parte la Cámara Anecoica para la caracterización de antenas del Grupo de Antenas y Sistemas Radio y la sala multimedia del Grupo de Procesado de Imagen y Vídeo, ambos del Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones y por otra la Sala Blanca del Grupo de Micro y Nanotecnologías y la Cámara Anecoica del Grupo de Compatibilidad Electromagnética, ambos del Departamento de Ingeniería Electrónica. La ETSETB y el Departamento de TSC conjuntamente, disponen de una estación terrestre ISIS de comunicación con microsatelites CubeSat que será utilizada para actividades docentes dentro de diversas asignaturas y para la realización de proyectos, tanto dentro de las asignaturas de proyectos como en trabajos de fin de grado.

### **3. Equipamientos especiales**

#### **3.1. Sala de Teleenseñanza**

Sala ubicada en la primera planta del edificio de la escuela con capacidad para 80 personas de público y 8 en presidencia. Dispone de ordenadores para presentaciones, proyector de vídeo y datos, 2 cámaras de vídeo, equipo de videoconferencia Tandberg 800, reproductor de DVD/VHS, equipo de control (mesa audio, switch datos) y microfonía de sobremesa e inalámbrica.

Los servicios que se ofrecen son:

- Conferencias
- Videoconferencias RDSI
- Presentaciones

#### **3.2. -Sala Multimedia**

Sala ubicada en el Hall de la escuela con capacidad para 70 personas de público y 5 en presidencia. Dispone de cabina de control, ordenador para presentaciones, proyector de vídeo y datos, 3 cámaras de vídeo, monitores de sobremesa, atril para conferenciante, equipamiento de videoconferencia Polycom VSX8000, reproductor de DVD/VHS, equipo de control (mesa de audio, switch de datos i vídeo, control Touch Panel), microfonía con funciones de debate e inalámbrica.

Los servicios que se ofrecen son:

- Presentaciones
- Conferencias
- Videoconferencias (IP i RDSI)
- Multiconferencias IP (teleclases, telemeetings, teleconferencias)
- Audioconferencias
- Videoconferencia de escritorio
- Difusión de vídeo en directo
- Grabación de eventos (vídeo bajo demanda)
- Reuniones

#### **Servicios de videoconferencia**

Actualmente dispone de un amplio equipamiento audiovisual, personal técnico y la tecnología necesaria para poder realizar la mayoría de modalidades de videoconferencia existentes. Desde la más sencilla con una aplicación de PC hasta multiconferencias con múltiples sedes. Los servicios que ofrece la Escuela son:

- **Videoconferencia por red IP (H.323):** posibilidad de realizar videoconferencias hasta 2MBit/s o, en caso de una multiconferencia con un máximo de 6 sedes, de 384kbit/s. Los equipos son un Tandberg 800 y un Polycom VSX8000.
- **Multiconferencia por red IP (H.323):** para la organización de telemeetings, teleconferencias o teleclases la escuela dispone de un software con capacidad de conexión para un máximo de 5 sedes a una velocidad de 2Mbits. Dispone también de funciones de gestión administrativa de la videoconferencia, y compartición de aplicaciones. La aplicación utilizada es Isabel 4.11.
- **Videoconferencia por RDSI (H.320):** también es posible realizar videoconferencias con la tecnología telefónica RDSI. La velocidad puede ser desde 384kBit/s (3 líneas BRI) para una sede o en cas de multiconferencia y hasta un máximo de 6 sedes a 64kBit/s (3 líneas BRI). Los equipos que se disponen son un Tandberg 800 y un Polycom VSX8000.
- **Audioconferencia:** para actos en los que no se requiere o no se dispone de vídeo, también existe la posibilidad de audioconferencia mediante línea telefónica normal (RTB) o en caso de múltiples oradores, mediante tecnología RDSI es posible interconectar hasta 6 personas. Todo ello aprovechando el propio sistema de megafonía de las aulas. Los equipos utilizados son, nuevamente, un Tandberg 800 y Polycom VSX8000.
- **Videoconferencia de escritorio:** para conferencias personales es posible contar con tecnología SKYPE con una cuenta de escuela y utilizando todos los recursos de audio y vídeo de las salas.

#### **Servicio de streaming**

- **difusión en directo:** en el caso que se requiera, es posible retransmitir en directo y por Internet el desarrollo de un acto en formato Windows Media o MPEG-4 a velocidades de hasta 384kBit/s.
- **video bajo demanda:** posibilidad de grabar los actos en formato digital para su posterior postproducción, publicación en Internet o para entregar al propio solicitante. Los formatos pueden ser Windows Media, MPEG-1 y 2, OGG dependiendo del acto.

#### **Valor añadido de la sala**

Las características de la sala permiten que se adapte fácilmente para dar respuesta a diferentes tipos de actividades y actos. Así mismo cumple los requisitos de accesibilidad.

- **Reuniones:** la polivalencia de la sala permite modificar su estructura para adaptarla al formato de reunión como si se tratara de una sala de juntas.
- **Conferencias y presentaciones:** Se dispone de un atril con todas las conexiones y facilidades tecnológicas. También hay una mesa de presidencia con pantalla retractil y monitores, con todas las conexiones y facilidades tecnológicas. Con estos dos elementos (atril y mesa de presidencia) se pueden realizar tanto presentaciones como debates, coloquios, mesas redondas y actos mixtos.

#### **4. Renovación de equipos**

Los recursos actuales están sujetos al plan de amortización y renovación de equipos informáticos y docentes, para lo cual la UPC y la propia escuela tiene establecidos diferentes planes de inversiones que pasamos a detallar:

##### **4.1. El plan de inversiones de la UPC TIC 2007-2010**

El plan de inversiones en TIC 2007-2010, aprobado por el Consejo de Gobierno en fecha 27 de marzo establece el marco de referencia para las inversiones en materias de informática y comunicaciones de la universidad para el período 2007-2010. El objetivo de este plan plurianual es dar respuesta a las inversiones en infraestructuras TIC y sistemas de información para la docencia, investigación y gestión, teniendo en cuenta la renovación, tecnológica o por obsolescencia, de infraestructuras y equipamiento TIC, la innovación, la calidad y la sostenibilidad, la planificación a corto y medio plazo de las necesidades TIC y la adquisición de equipos informáticos necesarios para que los miembros de la comunidad universitaria puedan desarrollar su actividad docente, de investigación y/o de gestión. Las inversiones propuestas para el ejercicio 2007 ascendieron a un total de 5.400.000 €.

<b>INVERSIONES PLAN TIC UPC</b>			<b>2005-2008</b>
<b>EJERCICIO</b>	<b>UPC</b>	<b>ETSETB</b>	<b>INVERSION ANUAL</b>
2005	37.523,82	37.523,82	75.047,64
2006	32.176,02	32.176,02	64.352,04
2007	70.645,00	78.688,00	149.333,00
2008	52.930,64	52.930,64	105.861,28
<b>TOTAL</b>	<b>193.275,48</b>	<b>201.318,48</b>	<b>394.593,96</b>

##### **4.2. Convocatoria de ayudas para la mejora de los equipamientos docentes 2007-2008**

El acuerdo núm. 155/2007 del Consejo de Gobierno de la Universitat Politècnica de Catalunya establece una convocatoria de ayudas a la mejora de los equipos docentes para el período bianual 2007-2008 con el objetivo de responder a las necesidades planteadas por los centros docentes respecto a las instalaciones y la renovación de los equipos docentes de las aulas, laboratorios y talleres. Esta convocatoria está dotada con un importe de 700.000 € anuales. Las actuaciones propuestas deben estar cofinanciadas en un 50% por el centro docente y deberán ser económicamente sostenibles.

<b>INVERSIONES EQUIPAMIENTO DOCENTE 2005-2008</b>			
<b>EJERCICIO</b>	<b>UPC</b>	<b>ETSETB</b>	<b>INVERSION ANUAL</b>
2005	58.469,00	58.469,00	116.938,00
2006	98.147,00	98.147,00	196.294,00
2007	100.256,00	100.256,00	200.512,00
2008	29.746,00	29.746,00	59.492,00
<b>TOTAL</b>	<b>286.618,00</b>	<b>286.618,00</b>	<b>573.236,00</b>

##### **4.3. Plan de equipamiento docente específico de la ETSETB**

Para la ETSETB es prioritario mantener permanentemente actualizados los equipamientos utilizados en sus laboratorios docentes. Esta situación viene motivada por el alto grado de experimentalidad de los planes de estudio que ha impartido hasta la actualidad y por la voluntad explícita definida en el Plan

Estratégico de continuar priorizando esta experimentalidad en los planes de estudio de grado, ya que se identifica como uno de nuestros puntos fuertes y se considera indispensable para la formación práctica de los titulados.

Esta vocación de mejora permanente de la experimentalidad hace necesaria la ampliación, mejora y renovación permanente de los equipos utilizados en las prácticas docentes. Por este motivo la ETSETB tiene establecido un plan específico de equipamiento docente en virtud del cual se compromete a financiar, en el caso que los planes de inversiones establecidos por la UPC no lleguen a cubrir la totalidad de las necesidades, la cantidad anual necesaria para conseguir este objetivo con recursos propios adicionales.

Este compromiso ha representado en los últimos años una financiación adicional de 38.000 € en el ejercicio 2005 y de 63.000 € en el ejercicio 2008.

## **5. Bibliotecas**

### **5.1. Servicio de Bibliotecas y Documentación**

El Servicio de Bibliotecas y Documentación (SBD) de la UPC está compuesto por **13 bibliotecas** distribuidas por los diferentes campus de la universidad.

Todas las bibliotecas ofrecen a los usuarios un amplio abanico de servicios bibliotecarios y acceso a la información de las colecciones bibliográficas así como a la biblioteca digital. Las bibliotecas facilitan amplios horarios, ordenadores conectados a Internet y espacios de trabajo individual y en grupo.

Las bibliotecas de la UPC disponen de los recursos bibliográficos científicos y técnicos especializados en las diferentes áreas de conocimiento politécnicas que dan soporte a todas las titulaciones de la Universidad. También disponen de los recursos electrónicos (bases de datos y revistas electrónicas principalmente) que dan soporte al aprendizaje en red y a la investigación (<http://bibliotecnica.upc.edu>).

La gestión de las bibliotecas de la UPC se realiza mediante la planificación estratégica y la dirección por objetivos. Esta herramienta ha servido para incrementar la calidad de los servicios bibliotecarios. El SBD ha sido evaluado por la AQU en diversas ocasiones y su calidad ha sido también acreditada por la ANECA.

En cuanto a las relaciones y la colaboración externa, el SBD es miembro fundador del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y miembro de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias de la CRUE). Además, participa activamente en organizaciones bibliotecarias de carácter internacional como IATUL (International Association of Technological University Libraries).

### **5.2. BIBLIOTECA RECTOR GABRIEL FERRATÉ (BRGF)**

La Biblioteca Rector Gabriel Ferraté (BRGF) ofrece sus servicios principalmente a las tres escuelas del Campus Norte de la UPC (CNUPC): E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación; E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, y la Facultad de Informática, así como a los 22 departamentos y centros de investigación tecnológica ubicados en el mismo campus.

La BRGF es la biblioteca más importante de Cataluña en recursos de información relacionados con las TIC y la ingeniería civil y ofrece soporte al mayor polo de investigación TIC en España así como a una actividad docente en el CNUPC que se traduce en 8 titulaciones y 23 másteres oficiales.

El fondo de la biblioteca está especializado en telecomunicaciones, informática e ingeniería civil, y está formado por libros recomendados en las guías docentes,

bibliografía especializada, normativa, obras de consulta, revistas, vídeos, mapas, apuntes y exámenes, proyectos de fin de carrera y tesis doctorales.

La BRGF se configura como un entorno rico en información, tecnología y personas que ha de integrarse en las actividades de docencia, aprendizaje e investigación del campus para contribuir a alcanzar los nuevos retos del Espacio Europeo del Conocimiento

- o ofreciendo espacios versátiles con un alto componente tecnológico;
- o colaborando con otras unidades;
- o implicándose en los procesos de aprendizaje, investigación y formación continuada;
- o convirtiendo Bibliotécnica, la biblioteca digital de la UPC, en un portal de recursos y servicios personalizados, y
- o dando a conocer de manera eficaz los recursos y servicios bibliotecarios.

El horario habitual de la biblioteca es de 9 a 21h de lunes a viernes. En período de exámenes la biblioteca amplía su oferta en horario nocturno (hasta las 02.30) y durante los fines de semana.

## **RECURSOS DE INFORMACIÓN**

### • **Colecciones bibliográficas**

Las colecciones bibliográficas científicas y técnicas se dividen en colecciones básicas que dan soporte a las guías docentes de las titulaciones y colecciones especializadas que dan soporte a las diferentes áreas temáticas de la titulación. La colección bibliográfica la componen más de 556.538 ejemplares de monografías y 20.397 colecciones de publicaciones en serie.

La BRGF mantiene un fondo bibliográfico dividido en tres ámbitos principales:

**Colecciones destinadas a la docencia**, con todos los libros recomendados en las diferentes titulaciones de primer, segundo ciclo y másteres y cursos de doctorado que se imparten en el campus.

**Colecciones especializadas politécnicas de materias que dan soporte a la investigación en las siguientes áreas:**

- Electrónica
- Física
- Geología
- Informática
- Ingeniería civil
- Ingeniería hidráulica
- Ingeniería sanitaria
- Ingeniería del transporte
- Matemáticas
- Química
- Telecomunicaciones

**Colecciones documentales especializadas en ámbitos científico-técnico (normativa y legislación, tecnología del desarrollo humano sostenible, cartografía, tecnología y sociedad) y humanísticos (ciencia ficción, jazz y poesía catalana).**

### • **Colecciones digitales**

Las bibliotecas también proporcionan acceso a recursos de información electrónicos tanto a través del catálogo como desde la biblioteca digital de la UPC: diccionarios y enciclopedias, libros electrónicos, bases de datos, revistas

electrónicas, etc. Actualmente pueden consultarse 8.403 títulos de revistas electrónicas en texto completo.

El Servicio de Bibliotecas y Documentación de la UPC ofrece acceso a más de 8.000 revistas, libros y bases de datos electrónicos. Entre los más relevantes en cada área de especialización de la BRGF destacamos:

- Ingeniería electrónica y telecomunicaciones:
  - Inspec,
  - IEEEExplore
  - Recomendaciones UIT
- Informática:
  - ACM Digital Library
  - Lecture Notes in Computer Science
  - CSA
  - Safari Tech Books Online
- Ingeniería civil:
  - Compendex
  - ICEA
  - Revistas ASCE
- Matemáticas:
  - Mathscinet
  - Zentralblatt
  - SIAM

Por otra parte, la BRGF elabora y mantiene cuatro portales web con la finalidad de difundir y dinamizar sus colecciones especiales y culturales:

- TDHS  
<http://bibliotecnica.upc.edu/dhs/>
- ciencia ficción  
<http://bibliotecnica.upc.edu/cienciaficcio/>
- poesía catalana  
<http://bibliotecnica.upc.edu/bib160/colleccions/poesia/home/home.asp>
- jazz  
<http://bibliotecnica.upc.edu/jazz/>

Además, el SBD dispone del portal UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/>), formado por un conjunto de repositorios institucionales de acceso abierto en Internet de documentos producidos y editados por los profesores e investigadores de la UPC. Los repositorios incluyen: tesis doctorales, materiales docentes, eprints, revistas, trabajos académicos, etc. También se dispone de una videoteca y de repositorios de colecciones patrimoniales de la Universidad.

## **SERVICIOS BIBLIOTECARIOS BÁSICOS Y ESPECIALIZADOS**

### **• Espacios y equipamientos**

Las bibliotecas ofrecen espacios y equipamientos para el estudio y el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipamientos para la reproducción del fondo documental.

### **• Servicio de catálogo**

El catálogo de las bibliotecas de la UPC es la herramienta que permite localizar los documentos en cualquier formato que se encuentran en las bibliotecas de la UPC (libros, revistas, apuntes, TFC, PFC, recursos electrónicos, etc.). También se puede acceder al Catálogo Colectivo de las Universidades de Cataluña (CCUC), que permite localizar, a través de una única consulta, todos los documentos de las bibliotecas del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y de otras instituciones.



- **Servicio de información bibliográfica y especializada**

El servicio de información bibliográfica, atendido de manera permanente por personal bibliotecario, ofrece información sobre las bibliotecas y sus servicios, y asesoramiento sobre dónde y cómo encontrar la información especializada. Los bibliotecarios temáticos, especializados en las colecciones de las áreas temáticas de la UPC, proporcionan respuestas sobre búsquedas concretas de información, y también resuelven otras peticiones de información generales.

- **Servicio de préstamo**

El servicio de préstamo permite solicitar documentos de las bibliotecas de la UPC a todos los miembros de la comunidad universitaria durante un período establecido de tiempo. El servicio es único: pueden solicitarse los documentos independientemente de la biblioteca de la UPC donde se encuentren y, además, pueden recogerse y devolverse en cualquiera de las bibliotecas.

- **Servicio de Obtención de Documentos (SOD)**

El SOD proporciona a la comunidad universitaria originales o copias de documentos que no están disponibles en las bibliotecas de la UPC y, a su vez, proporciona a instituciones y usuarios externos originales o copias de documentos de las bibliotecas de la UPC. El SOD suministra todo tipo de documentos: libros, artículos de revista, tesis doctorales, informes técnicos, patentes, conferencias, etc., de cualquier país del mundo y en cualquier lengua.

- **Servicio de Préstamo de Ordenadores Portátiles**

Las bibliotecas ofrecen a sus usuarios ordenadores portátiles en préstamo. Este servicio tiene como principal objetivo facilitar a los estudiantes, al PDI y al PAS equipos portátiles para acceder a la información y documentación electrónica y trabajar de forma autónoma con conexión a la red inalámbrica de la UPC, potenciando el aprendizaje semipresencial y el acceso a los campus digitales de la UPC.

- **Servicio de formación en la competencia transversal en "Habilidades Informacionales"**

Las bibliotecas organizan un gran número de actividades de formación con el objetivo de proporcionar al alumnado las habilidades necesarias para localizar, gestionar y utilizar la información de forma eficaz para el estudio y el futuro profesional: sesiones introductorias dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso, sesiones de formación a los estudiantes (tres créditos de libre elección), colaboraciones en asignaturas de la UPC, sesiones sobre recursos de información para la investigación, etc.

- **Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI)**

El Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI) orienta a los miembros de la comunidad universitaria sobre los principios básicos de la normativa en derechos de autor, especialmente en lo que respecta a la información que se pone a su disposición a través de los servicios de las bibliotecas de la UPC. Igualmente, facilita la tramitación de los números identificadores (ISBN, depósito legal, etc.) de algunos documentos de interés para la docencia y la investigación universitaria.

- **La Factoría de Recursos Docentes**

La Factoría es un servicio de soporte a la innovación docente del PDI. La Factoría es un espacio en las bibliotecas donde el PDI puede usar recursos de información de calidad, hardware (PC multimedia, grabadoras de DVD, tarjetas para capturar vídeo, escáneres, impresoras en color) y software (edición de imagen, vídeo y sonido; edición de páginas web, maquetación de publicaciones, digitalización) para la elaboración de recursos o contenidos de nuevos

materiales docentes digitales.

- **Servicio de conexión remota a los recursos electrónicos**

A través del servicio de acceso remoto es posible, previa autenticación, acceder a los recursos de la biblioteca digital de la UPC desde ordenadores que no estén conectados a la red de la Universidad.

- **Laboratorio Virtual de Idiomas (LVI)**

El LVI es un espacio virtual para aprender, mantener o mejorar el nivel de diferentes lenguas, principalmente, el inglés, pero también el catalán y el castellano. Se trata de un portal con una selección de recursos accesibles en línea: cursos, gramáticas, materiales para la preparación de exámenes, etc.

- **Acceso wi-fi**

Los usuarios de las bibliotecas de la UPC disponen de conexión a los recursos de la red UPC y a Internet en general con dispositivos sin cables.

- **canalBIB**

Las bibliotecas de la UPC disponen de un sistema de difusión de informaciones de interés para los usuarios presenciales que consiste en una pantalla LCD que proyecta contenidos multimedia.

#### **OTROS SERVICIOS A DESTACAR DE LA BRGF**

- **Área CLIC, el espacio de autoaprendizaje multimedia**: recursos bibliográficos e informáticos, con 24 ordenadores de libre acceso para:

- satisfacer las necesidades de autoaprendizaje en materias propias de las titulaciones del CNUPC y de idiomas de los usuarios de la BRGF
- ofrecer acceso a Internet para complementar las prestaciones del acceso wi-fi
- dar posibilidad de uso libre y gratuito de programas ofimáticos y otros usados en las titulaciones del CNUPC
- posibilitar sesiones de formación en habilidades informacionales

- **Estudios bibliométricos e infonométricos** según las necesidades y demandas de las unidades de funcionamiento del CNUPC

- **Bibliotecarios especializados** (bibliotecarios temáticos) en recursos de información sobre ingeniería civil; ingeniería electrónica y telecomunicaciones; informática; sonido, imagen y multimedia; física; matemáticas y estadística; economía y organización de empresas; educación y aprendizaje, y recursos generales

- **Colección centralizada de las tesis doctorales de la UPC en soporte papel**

- **Aplicaciones de comunicación externa con los usuarios** basadas en las TIC –SMS, pantalla AV (canalBIB), noticiario web, mensajes de correo electrónico, etc.

- **La biblioteca como agente activo en la vida académica y social del CNUPC**: difunde las actividades que se generan en el campus, colaborando con su tejido asociativo o cediendo sus instalaciones y equipamientos para exposiciones y otras actividades

- **Servicio de préstamo de taquillas** para semestres o cursos académicos completos

- **Colaboración con la docencia del CNUPC ofreciendo formación** en

habilidades informacionales a nivel de grado y postgrado (masteres y doctorados)

- **Servicios a los departamentos del CNUPC mediante bibliotecario de departamentos**: obtención de documentos, préstamo a domicilio, copias de artículos, etc.
- **Servicios a empresas** que ponen al alcance de empresas, organizaciones y particulares, prestaciones de información y documentación especializadas en los ámbitos temáticos de la BRGF

#### PRINCIPALES DATOS 2007

INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS	SBD	BRGF
m <sup>2</sup> construidos	19.687	6.300
Puntos de lectura	3.331	907
Ordenadores usuarios	499	63
COLECCIONES FÍSICAS		
Monografías	556.538	84.503
Revistas	20.397	3.533
DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA (Común para todas las bibliotecas)		
Revistas electrónicas	8.403	--
Libros digitales	5.965	--
PRESUPUESTO		
Presupuesto total del SBD	2.210.363	--
PERSONAL		
Personal bibliotecario	87	12
Personal TIC, administrativo y auxiliar	42	11

#### Política bibliotecaria de adquisiciones

##### Criterios generales de gestión

- Los libros y otros documentos científicos y técnicos adquiridos con este presupuesto **son propiedad de la UPC y están al servicio de toda la comunidad universitaria, independientemente de la biblioteca depositaria del documento**. Por tanto, tienen que estar todos catalogados y clasificados en el Catálogo de las bibliotecas de la UPC.
- Las partidas asignadas para la adquisición y la renovación de documentación bibliográfica **son finalistas** y por tanto no pueden destinarse a otros conceptos y necesidades. Este es un primer paso para asegurar un crecimiento continuado y una correcta gestión de las colecciones bibliográficas de las bibliotecas de la UPC.

##### Indicadores cualitativos

- **Calidad**: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que satisfacer las necesidades de formación e información científica y técnica de los usuarios de la biblioteca.
- **Vigencia**: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser de máxima actualidad y/o validez.
- **Difusión y acceso**: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser conocidos y accesibles por los miembros de la UPC mediante el catálogo.

- **Utilidad:** Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser consultados por los usuarios, en la modalidad de préstamo o de consulta en la biblioteca.

### **Colecciones básicas**

- La biblioteca asegurará la presencia de toda **la bibliografía recomendada en las guías docentes de las titulaciones**, duplicando, cuando se considere necesario, los títulos más consultados.
- La biblioteca reforzará las colecciones básicas adquiriendo, cuando se considere necesario, como mínimo 1 ejemplar de los 100 títulos más solicitados en préstamo a otras bibliotecas de la UPC a lo largo del curso.
- La biblioteca adquirirá aquellos documentos que crea conveniente para el desarrollo de la docencia y según las necesidades de sus usuarios directos.
- La biblioteca potenciará al máximo los libros y las revistas electrónicas y otros documentos digitales que se encuentren accesibles desde Bibliotécnica y/o la Biblioteca Digital de Cataluña BDC/CBUC.

#### **1.1. Colecciones especializadas**

- La biblioteca adquirirá, cuando se considere necesario, aquella nueva **bibliografía especializada recomendada por los usuarios durante el curso y desideratas**, que no estén en ninguna otra biblioteca de la UPC.
- La biblioteca gestionará, según sus recursos, las áreas de especialización que le son propias o próximas.

#### **1.2. Colecciones de revistas**

- La biblioteca seguirá la política de adquisiciones de revistas que marca el documento aprobado por la COBISID: ***La comunicació científica a la UPC. Gestió de les revistes de les biblioteques i subscripcions (2003). (No duplicados y priorización del soporte electrónico frente al soporte papel)***.
- La biblioteca tendrá que realizar evaluaciones periódicas de la colección para así adaptarla a las necesidades de sus usuarios teniendo en cuenta las nuevas posibilidades de servicio que ofrecen las revistas electrónicas y los presupuestos asignados.
- La biblioteca hará llegar a la Unidad de Recursos para la Investigación el listado de los títulos de revista que considere necesarios para el apoyo a la docencia y a la investigación de los usuarios.
- Se priorizarán los títulos que sean **accesibles en soporte digital**, y no se suscribirá la colección en papel si esto hace incrementar el coste de la suscripción.
- Se seguirán realizando las tareas iniciadas respecto a **la eliminación de duplicados** entre bibliotecas de la UPC y, para las revistas más caras, se colaborará con las bibliotecas del CBUC.

#### **1.3. Colecciones digitales y otro material multimedia**

- La biblioteca mantendrá y renovará la suscripción local de los documentos electrónicos y digitales que crea necesarios para el soporte a la docencia y a la investigación del centro o campus.
- La biblioteca velará por el incremento, cuando lo considere necesario y en la medida que sea posible (recursos económicos y novedades editoriales), de sus colecciones documentales en soporte electrónico y digital.
- La biblioteca comunicará a las unidades de los Servicios Generales de Bibliotecas las nuevas adquisiciones para poder analizar la compra con acceso en red.

#### **1.4. Encuadernaciones y mantenimiento de las colecciones**

- La biblioteca velará para asegurar la **conservación y el mantenimiento** de las colecciones documentales mediante la encuadernación u otros sistemas de conservación.

#### **Informes de cierre**

- Se recomienda que cada biblioteca informe de este presupuesto a la comisión de biblioteca o de usuarios de centro o campus, así como de aquellas distribuciones internas que cada responsable de biblioteca haya elaborado.
- Cada responsable de biblioteca tendrá que presentar un informe de cierre y valoración del presupuesto con propuestas de mejora, **a finales de enero del 2008 a la Unidad de Gestión y Desarrollo del Servicio de Bibliotecas y Documentación.**

#### **6. Servicios especiales**

##### **6.1. Los programas de cooperación educativa**

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Cataluña establecen en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas. Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos de libre elección, que se incorporarán al expediente del estudiante y las bolsas de trabajo con la tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica.

Durante el curso 2006-2007 en la ETSETB se realizaron 547 convenios de cooperación educativa con 147 empresas y se tramitaron 151 ofertas de trabajo de 96 empresas.

##### **6.2. Gestión para la Igualdad de Oportunidades de las Personas con Discapacidad**

La UPC, **como institución creadora de cultura, está obligada a transmitir el conocimiento que genera**, con acciones que alcancen desde la participación activa en los debates sociales, hasta la formación de los ciudadanos y ciudadanas en los ámbitos de conocimientos que le son propios.

El Consejo de Gobierno de la UPC apuesta por un proyecto de Universidad comprometida con los valores de la democracia, de los derechos humanos, la justicia, la solidaridad, la cooperación y el desarrollo sostenible.

En general, quiere fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. De manera particular, **pretende alcanzar la igualdad de oportunidades de**

aquellas personas que tienen vínculos con la institución.

Para explicitar su compromiso, el Consejo de Dirección de la UPC, en su proyecto de gobierno (UPC 10) para el período 2007-2010, ha plasmado de forma explícita la realización de una serie de actuaciones dirigidas a alcanzar estos objetivos.

Dentro del modelo de gestión de la UPC se han creado diferentes figuras y unidades, con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos por la institución. Cabe destacar el programa de atención a las discapacidades (PAD) del que seguidamente describimos su principal misión y objetivos.

### **Programa de Atención a las Discapacidades (PAD)**

El Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) se enmarca dentro del Plan Director para la Igualdad de Oportunidades de la UPC, bajo la estructura del Servicio de Actividades Sociales, UNIVERS.

El principal objetivo es: **Contribuir a la plena integración de la comunidad universitaria (estudiantes, PDI y PAS) que presenten alguna discapacidad, para que su actividad en la universidad se desarrolle con normalidad.**

Los objetivos específicos son los siguientes:

1. Identificar y conocer los estudiantes, PDI i PAS de la UPC con alguna discapacidad.
2. Detectar, analizar, atender y/o derivar las necesidades de las personas de la comunidad universitaria con discapacidad.
3. Velar por el cumplimiento de medidas técnicas y académicas, y conseguir los recursos necesarios.
4. Informar y orientar sobre cuestiones relacionadas con la discapacidad.
5. Promover la participación de las personas con alguna discapacidad en las actividades de la comunidad universitaria.
6. Realizar acciones de sensibilización de la comunidad universitaria sobre la discapacidad.
7. Promover la participación de la comunidad universitaria en actividades de atención y soporte a las personas con discapacidades.

A través de la Vicerrectora de Relaciones Institucionales y Promoción Territorial se crea la figura de los agentes colaboradores en los centros docentes propios y campus universitarios.

La función de los agentes colaboradores es detectar los estudiantes, PDI i PAS, de sus centros docentes o campus universitarios, con necesidades e informarnos de cada caso para coordinar las actuaciones a realizar.

### **Plan Director para la Igualdad de Oportunidades - UPC**

Así pues, tal como se indica en la introducción, uno de los objetivos de la UPC es fortalecer el **compromiso social y el respeto por la diversidad**. De manera particular, quiere **alcanzar la igualdad de oportunidades** de aquellas personas que, de alguna manera, tienen vínculos con la institución

Es con esta finalidad que se diseña y aprueba el Plan Director para la Igualdad de

Oportunidades, mediante el cual la UPC **se dota de una herramienta, de un medio y de un marco de referencia** para desarrollar su compromiso institucional con este principio de igualdad, no-discriminación y de respeto por la diversidad.

Este plan **define los principios** sobre los cuales se han de desarrollar los Planes Sectoriales. Inicialmente, el compromiso con la comunidad universitaria es la elaboración, puesta en marcha y seguimiento de dos Planes Sectoriales, que tienen como base la igualdad de oportunidades por razón de género y por razón de discapacidad.

Dentro del **Plan Sectorial para la Igualdad de Oportunidades por razón de discapacidad**, destacamos el Objetivo General 4 **“Eliminar todo tipo de barreras, asegurando la accesibilidad universal”** que ha derivado en los siguientes objetivos específicos:

Objetivo Específico 12.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad tecnológica y de comunicaciones.

Objetivo Específico 13.- Introducir el principio de igualdad y de accesibilidad arquitectónica, incorporándolo en los proyectos de obra nueva, de acuerdo con la legislación vigente, así como en la adaptación de los edificios ya existentes.

Para alcanzar estos objetivos se han previsto un total de 43 acciones a desarrollar en el período 2007-2010. Las diferentes acciones han sido asignadas al responsable del Consejo de Dirección y al responsable directo de la gestión.

Más información en:

Universitat Politècnica de Catalunya. *UPC 10 : pla de govern 2006-2010. Disponible a <[http://www.upc.edu/catala/la-upc/planificacio/2006-2010/pla\\_actuacio10.htm](http://www.upc.edu/catala/la-upc/planificacio/2006-2010/pla_actuacio10.htm) >* [Consulta: 18 octubre 2007]

Universitat Politècnica de Catalunya. *Càtedra de Accesibilitat: arquitectura, disseny i tecnologia per a tots. Disponible a <<http://www.upc.edu/catac/> >* [Consulta: 18 octubre 2007]

Universitat Politècnica de Catalunya. Pla Director per a la Igualtat d'Oportunitats. Disponible a <<http://www.upc.edu/bupc/>>

## **7. Enseñanzas no presenciales**

La titulación de graduado en ingeniería telemática se propone en modalidad presencial.

De todos modos se pondrá a disposición de los estudiantes los recursos propios de la enseñanza a distancia disponibles, como son la plataforma Atenea y los laboratorios remotos (i-Labs)

### **Plataforma ATENEA: entorno virtual de docencia de la UPC**

Atenea es el entorno virtual de docencia de la UPC. Su diseño se ha realizado a partir de las aportaciones del profesorado y de las unidades básicas (centros docentes, departamentos y institutos universitarios de investigación), con el objetivo de dar soporte a la adaptación de los estudios de la UPC a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. Atenea se ha desarrollado utilizando como base tecnológica la plataforma de programario abierto de Moodle.

## **8. Conclusión**

**Según lo descrito en los apartados anteriores se pone de manifiesto que la ETSETB dispone de los recursos necesarios para la implantación de la titulación de grado en ingeniería telemática.**

## **7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios**

Como se ha comentado en el apartado anterior, la ETSETB dispone actualmente de recursos suficientes para desplegar la titulación de grado en ingeniería telemática según la presente propuesta de plan de estudios.



## 8. RESULTADOS PREVISTOS

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

Los estudios de ingeniería de telecomunicación tienen una alta dificultad conceptual y requieren una capacidad de abstracción elevada para poderlos seguir con éxito. Esta circunstancia ha ocasionado problemas de rendimiento académico a un porcentaje elevado de estudiantes de esta disciplina. Una de las consecuencias más serias se daba en el plan de estudios de 1964 de la ETSETB-UPC, dónde la tasa de abandono era muy elevada, del orden del 70%, con el agravante que muchos abandonos se producían después de más de cinco años de haber iniciado la carrera. Por este motivo se introdujo una fase selectiva al inicio de los estudios. De esta manera, la UPC estableció que los alumnos que superasen dicha fase selectiva demostraban su capacidad y debían progresar satisfactoriamente en el resto de las asignaturas de acuerdo a lo previsto en el plan de estudios. En la ETSETB la fase selectiva del plan de estudios de 1992 es el primer curso (2 cuatrimestres) y el estudiante debe superarla como máximo en 2 años (4 cuatrimestres); de lo contrario es declarado no apto de fase selectiva y se le desvincula del centro.

Los resultados del rendimiento académico obtenidos desde entonces han puesto de manifiesto la validez de esta medida. El porcentaje medio de créditos superados respecto de los matriculados en la fase no selectiva, es decir, de segundo a quinto curso, ha sido del 77% en los tres últimos cursos (2004-05, 2005-06 y 2006-07) mientras que la tasa de eficiencia se ha mantenido alrededor del 85%. Estos valores nos parecen satisfactorios y nos proponemos mantenerlos en los futuros grados.

Los principales problemas que han aparecido en el plan de estudios de 1992, y que queremos mejorar en los nuevos grados, se concentran en la fase selectiva y al final de la carrera. En la fase selectiva, por el bajo porcentaje de aprobados y en el segundo caso debido a una duración excesiva en la realización del proyecto final de carrera.

Para analizar a fondo la problemática del rendimiento académico nos centramos en una promoción determinada. En la tabla 1 se presenta el flujo de estudiantes que accedieron a la ETSETB en septiembre de 1999. Se ha elegido esta promoción para poder tener una perspectiva temporal suficientemente larga de la evolución de los estudiantes.

En cifras globales observamos que el 72% de los estudiantes de dicha promoción superaron la fase selectiva (303 de los 421 que iniciaron los estudios). Del total de estudiantes han obtenido el título el 51% (206 de 421), los que siguen estudiando representan el 14%, (60 de los 421), y los que han abandonado la ETSETB después de superar la Fase Selectiva, son sólo el 7% (27 de 421).

#### **Fase selectiva - estudiantes de la cohorte de entrada de 1999**

En primer lugar nos fijamos en el rendimiento de la fase selectiva considerando también la nota de acceso a la universidad. Como puede verse en la tabla 1, aquel curso entraron 421 estudiantes con una nota de corte de 6.45, de los cuales 118 (28%) tenían una nota de acceso inferior a 7. De los 421 estudiantes, 303 superaron la fase selectiva, es decir, el 72% del total,

de los cuales 68 formaban parte del colectivo de 118 estudiantes con nota de acceso inferior a 7, representando el 58% de dicho colectivo.

La tabla 1 muestra que los estudiantes que no superaron la fase selectiva fueron 118, el 28% de los 421 que iniciaron estudios. De éstos, 52 tenían una nota de acceso inferior a 7, lo cual representa el 44% del colectivo de 118 estudiantes en esta situación. Como era de esperar, el fracaso en la fase selectiva es mayor en el colectivo con menor nota de acceso. Sin embargo, nótese que una fracción muy importante de este colectivo, el 39%, ha obtenido el título, y que otro 13% sigue estudiando.

Cabe destacar que el 80% de los estudiantes que no superan la fase selectiva, lo son por no lograr aprobar 15 créditos el primer año en la universidad, mientras que sólo el 20% restante no consiguen aprobar el primer curso en los dos años establecidos. Es evidente que hay un problema de adaptación en el paso del bachillerato a la universidad implícito en estos datos.

### **Abandono de estudios - estudiantes de la cohorte de entrada de 1999**

El colectivo de estudiantes que han abandonado los estudios tiene dos componentes: los que han sido obligados a hacerlo por no superar la fase selectiva, que son 118, y los que lo hacen libremente en una etapa posterior, que son 27. En total suman 145 que representan el 34% de los que iniciaron estudios. Es importante remarcar que los que abandonan la ETSETB después de superar la fase selectiva son muy pocos, menos del 7% del total, de los cuales más de la mitad dejan la escuela por traslado de expediente a otro centro. Por tanto, en realidad solamente abandonaron sus estudios 12 estudiantes de los 303 que superaron la fase selectiva. Creemos que este dato es otra muestra del buen funcionamiento de la estructura curricular del plan 1992 que deseamos conservar en el futuro.

### **Finalización de estudios - estudiantes de la cohorte de entrada de 1999**

A continuación analizamos qué ocurre en el periodo de la finalización de los estudios y su influencia en la tasa de graduación. Los datos presentados en la tabla 1 muestran que la tasa de graduación, de acuerdo a la definición del Real Decreto 1393/2007 (porcentaje de la cohorte de entrada que finalizan los estudios en el tiempo previsto o un año más), es del 13,5%. Nótese sin embargo que se han graduado el 51% de los estudiantes de la cohorte de entrada y el 71% de los estudiantes que superaron la fase selectiva. Por tanto, el bajo valor de la tasa de graduación hay que asociarlo principalmente a la duración excesiva de los estudios. En particular influye de forma indiscutible el elevado número de estudiantes pendientes de presentar el Proyecto Final de Carrera (PFC) para obtener el título (48, el 11% de los 421 iniciales). Este colectivo está teóricamente realizando el proyecto desde hace entre uno y cinco años, y les queda pendiente para obtener el título una media de 42 créditos, es decir, los 36 del proyecto más 6 adicionales, en general de libre elección. Es habitual que los estudiantes se incorporen al mundo laboral y pospongan indefinidamente la finalización del proyecto. Parece evidente que para mejorar la tasa de graduación, la ETSETB debe establecer una normativa interna que incentive a los estudiantes a que no aplacen la realización del PFC y lo concluyan en el plazo correspondiente al peso en créditos ECTS que marca el plan de estudios.

TABLA 1.- ANÁLISIS DE LA PROMOCIÓN QUE INICIÓ ESTUDIOS EN LA ETSETB EN SEPTIEMBRE DE 1999

Estudiantes nuevos* Nota de corte: 6,45	421 (117) 100% (100%)	(118/421 = 28%)
No Aptos FS	118 (52) 28% (44%)	
No Aptos 1r Año		94 (46) 22% (39%)
No Aptos 2º Año		24 (6) 6% (5%)
Aptos FS	303 (68) 72% (58%)	
Titulados	216 (46) 51% (39%)	
Titulados en 5 años		4 (0) 1% (0%)
Titulados en 6 años		53 (10) 13% (8%)
Titulados en 7 años		77 (11) 18% (9%)
Titulados en 8 años		43 (13) 10% (11%)
Titulados en 9 años		39 (12) 9% (10%)
Siguen los estudios	60 (15) 14% (13%)	
Matriculados 2008-09		12 (1) 3% (1%)
Pendientes PFC		48 (14) 11% (12%)
Abandonan con FS aprob.	27 (6) 7% (5%)	
Traslados exp. > FS		15 (5) 4% (4%)
Sin Información		12 (1) 3% (1%)

\* Solo se han considerado los estudiantes que han accedido a la ETSETB por pre-inscripción (vías 0 y 7). Las cifras indican número total de estudiantes de la categoría considerada, mientras que al lado y entre paréntesis figura el número de estudiantes de la categoría con nota de acceso inferior a 7. Para ilustrar con un ejemplo, entraron 421 estudiantes, de los cuales 118 tenían una nota de acceso inferior a 7. Justo debajo de estas cifras figuran los porcentajes correspondientes; así por ejemplo, fueron "aptos de la fase selectiva" 303 estudiantes, que son el 72% de los 421 que entraron, de los cuales, 68 tenían una nota de acceso inferior a 7, lo cual significa el 58% de los estudiantes de este colectivo de 118.

#### **Fase selectiva de otras cohortes de entrada**

Si analizamos otras cohortes de entrada observamos que los resultados de la fase selectiva están muy ligados a la nota de acceso de los estudiantes a la universidad. En la tabla 2 se ilustra este hecho. La nota de corte de las distintas cohortes de entrada ha ido disminuyendo conforme a la disminución de la demanda de la ingeniería de telecomunicación. Como consecuencia el porcentaje de aptos de fase selectiva ha ido disminuyendo. Los porcentajes

se muestran para el colectivo global de estudiantes y para el colectivo de estudiantes con nota de acceso igual o superior a 7. Como puede observarse los porcentajes para este último colectivo son mucho más estables, ya que los valores oscilan entre el 78% y el 68%. Para el conjunto global de estudiantes, sensible a la nota de corte, los porcentajes varían entre el 75% y el 38%.

TABLA 2.- RESULTADOS EN LA FASE SELECTIVA

Curso	Oferta / Demanda	Nota corte	Nuevo ingreso	Aptos FS	Aptos FS. Nota PAU>7
1999- 2000	450/719	6,45	421 (303)	303 (72%)	235 (78%)
2000- 2001	450/800	7,01	405 (405)	302 (75%)	302 (75%)
2001- 2002	450/683	7,12	440 (440)	300 (68%)	300 (68%)
2002- 2003	450/471	5,18	428 (308)	228 (53%)	210 (68%)
-	-	-	-	-	-
2005- 2006	400/260	5,00	319 (141)	120 (38%)	97 (69%)
2006- 2007	400/209	5,00	256 (126)	107 (42%)	88 (70%)
2007- 2008	400/212	5,00	248 (85)	-	-

Oferta/demanda: Plazas ofertadas / Demanda 1ª preferencia

Nuevo Ingreso: estudiantes nuevos matriculados en primer curso. Entre paréntesis los que tienen nota de acceso igual o superior a 7.

Aptos FS: Aptos Fase Selectiva y porcentaje respecto del total

Aptos FS. Nota PAU> 7: porcentaje de aptos fase selectiva de los que accedían con nota > 7 y porcentaje respecto de este colectivo

Como se ha indicado en los párrafos anteriores, los parámetros de rendimiento están muy ligados a la nota de acceso de los estudiantes. En la tabla 3 se muestran los resultados de dos de los últimos estudios realizados que ponen de manifiesto esta correlación. Los primeros resultados se refieren a los estudiantes que se matricularon en septiembre de 2006 y comprende los cuatrimestres 1A y 1B (11 asignaturas), mientras que los otros son relativos a los estudiantes que se matricularon en septiembre del 2007 y se refieren al cuatrimestre 1A (5 asignaturas). Para estos dos colectivos se indica primeramente los porcentajes de estudiantes con nota de acceso en el rango considerado, y en la fila por debajo la media de asignaturas aprobadas en relación a las que componen el curso o cuatrimestre. Nótese que la correlación es muy alta incluso para una resolución de 0.5 puntos en la nota de acceso que se presenta en la tabla.

TABLA 3.- CORRELACIÓN ENTRE NOTA DE ACCESO A LA ETSETB Y EL NÚMERO DE ASIGNATURAS APROBADAS EN 1r CURSO

NOTA ACCESO	5,00- 6,99	7,00- 7,49	7,50- 7,99	8,00- 8,49	8,50- 8,99	9,00- 10
% estudiantes 2006-07 1A+1B-	53%	15%	9%	13%	8%	2%
Apr/asig	-	4,2/11	5,5/11	6,3/11	6,3/11	9/11

% estudiantes 2007-08 -1A-	62%	10%	10%	9%	6%	3%
Apr/asig	1,3/5	2,7/5	3,0/5	3,6/5	4,9/5	5/5

% estudiantes 2006-07 -1A+1B- (2007-08 -1A-): porcentaje de estudiantes con la nota indicada sobre el total de estudiantes nuevos en el curso 2006-07 en el cuatrimestre 1A y 1B (o bien 2007-08 cuatrimestre 1A ) del primer curso.

Apr/asig: Promedio de asignaturas aprobadas sobre el número total de asignaturas del cuatrimestre 1A y 1B (o bien 1A ).

Los datos de las dos tablas anteriores nos motivan a comprometer unos valores cuantitativos para los indicadores solamente para el colectivo de estudiantes con nota de acceso a la universidad desde el bachillerato igual o superior a 7, considerando que las Pruebas de Acceso a la Universidad (PAU), sean de características similares a las actuales. Como se ha visto en la tabla 1, el compromiso de resultados para este colectivo no implica que los estudiantes con nota de acceso inferior a 7 sean descalificados de entrada. En la ETSETB hay tradición suficiente de apoyo a los estudiantes independientemente de su nota de acceso. Es más, el compromiso de resultados con el colectivo con nota superior a 7 actúa como efecto llamada hacia unos buenos resultados al colectivo con nota inferior. Los valores comprometidos no pueden depender de la nota de acceso de un determinado curso académico. Por tanto podemos llegar a un compromiso estable para un colectivo estable.

Por este motivo, los valores comprometidos son los siguientes:

**Tasa de eficiencia: mayor o igual al 85% del colectivo de estudiantes que accedan a la ETSETB con nota de PAU igual o superior a 7**

**Tasa de abandono: menor o igual al 25% del colectivo de estudiantes que accedan a la ETSETB con nota de PAU igual o superior a 7**

**Tasa de graduación: mayor o igual al 30% del colectivo de estudiantes que accedan a la ETSETB con nota de PAU igual o superior a 7**

El hecho que consideremos como población de referencia los estudiantes de entrada con una nota de acceso de 7 o superior no quiere decir que sea la única población objetivo a la que dirigimos nuestros esfuerzos ni mucho menos. La escuela siempre ha destacado en dar un nivel de calidad en su docencia que intente integrar a los estudiantes con una nota de entrada o con otra, solamente midiendo el esfuerzo que realizan en sus estudios universitarios. Como consecuencia de su preocupación por la innovación pedagógica, la escuela de telecomunicaciones ha sido pionera en la implantación de 'Cuatrimestre 0' en el que se pretendía que los estudiantes con distintos niveles de entrada consiguieran igualar sus conocimientos y comenzaran los estudios en las mejores condiciones. En la misma línea hay que destacar cursos especiales que grupos de profesores han realizado siguiendo el currículum propio del plan de estudios vigente hasta ahora pero incorporando metodología mucho más activa. Dentro de las acciones que la escuela o grupos de profesores (con la tutela de la escuela) han realizado cabe destacar la adaptación del primer curso propuesta para estudiantes de entrada en la convocatoria de septiembre que a continuación se describe. En los últimos años el inicio de curso se ha situado alrededor del 10 de septiembre y la entrada de estudiantes asignados a la escuela en la convocatoria de septiembre son matriculados alrededor del 10 de octubre y

se incorporan a las clases a mediados de octubre. Por tanto estos estudiantes perdían más de un mes de clase y estaban condenados al fracaso. La reacción de la escuela fue que se les debía dar una oportunidad especial a estos estudiantes y que no era justo que ya estuvieran de antemano dirigidos a no superar la fase selectiva en el tiempo previsto por su llegada más tardía y en inferioridad de condiciones. La iniciativa consistió en preparar un curso en el que el número total de clases de cada asignatura fuese el mismo que realizan los otros estudiantes pero programado en un mes menos. La sobrecarga de trabajo que esto supone se aminora recomendándoles que se matriculen de dos asignaturas menos. A cambio se les hace un trato especial en los plazos para superar la fase selectiva, reflejado de forma excepcional en la normativa de permanencia de la escuela. Esta iniciativa se lleva a cabo desde el curso 2007-08 y los resultados aún no se pueden evaluar

### **Justificación de estos valores**

**Tasa de eficiencia.** Se mantiene el valor actual para el global de estudiantes fuera de la fase selectiva. La tabla 4 muestra los valores actuales que oscilan entre el 83,9% y el 88,2%.

**Tasa de abandono.** Se propone una mejora de este parámetro en relación a los valores calculados por la universidad para la ETSETB y mostrados en la tabla 4, que varían entre el 30% y el 37%, en años en que la nota de corte era superior a 7. Como se ha visto, este indicador tiene dos componentes: los estudiantes que abandonan la ETSETB por ser declarados no aptos de fase selectiva y los que abandonan después de haberla superado. Como se ha indicado anteriormente se estima que la segunda componente será un 5%, que es un valor similar al actual. Por tanto, para lograr una tasa del 25% habría que lograr que el porcentaje de los no aptos de fase selectiva fuera como máximo el 20% del colectivo de estudiantes con nota de acceso mayor o igual a 7.

Este valor parece viable de conseguir por diversas razones:

- a) el cambio en la metodología docente, con el fomento del trabajo personal del estudiante previsto en el Espacio Europeo de Educación Superior tiene que traducirse en una mejora del aprendizaje y en una disminución de la tasa de abandono;
- b) la menor duración del grado respecto a la titulación superior de cinco años;
- d) el diseño de un buen plan de contingencia similar al plan de actuaciones emprendido durante el curso 2007-08 para mejorar el rendimiento de la fase selectiva.

**Tasa de graduación.** Es un valor netamente superior al que consigue actualmente la ETSETB para ingeniería superior de telecomunicación y para el global de estudiantes, que oscila entre el 10% y el 17% según los datos de la universidad mostrados en la tabla 4 (en cohortes de entrada donde la nota de corte estaba alrededor de 7). Por tanto habría una mejora significativa de este indicador.

Es un valor razonable para este indicador por diversos motivos:

- a) el cambio en la metodología docente, con el fomento del trabajo personal del estudiante previsto en el Espacio Europeo de Educación Superior tiene que traducirse en una mejora del aprendizaje y en un aumento de la tasa de graduación;
- b) la menor duración de los estudios de grado respecto de los de ingeniería superior;
- d) el diseño de un buen plan de contingencia similar al plan de actuaciones emprendido durante el curso 2007-08 para mejorar el rendimiento de la fase

selectiva;

e) el cambio de normativa del PFC, comentado anteriormente, que desincentive una duración excesiva del PFC con lo que aumentaría el porcentaje de estudiantes que acaban los estudios con menor tiempo.

TABLA 4.- TASAS DE GRADUACIÓN, DE EFICIENCIA Y ABANDONO PARA DISTINTAS COHORTES DE ENTRADA

	2004-05	2005-06	2006-07
Tasa de eficiencia	88,2%	83,7%	83,9%
	1999-00	2000-01	2001-02
Tasa de abandono	34,4%	30,7%	37,3%
	1999-00	2000-01	2001-02
Tasa de Graduación	16,9%	16,7%	10,3%

En definitiva, los indicadores comprometidos garantizan que de cada 100 estudiantes que accedan a la ETSETB con nota de acceso a la universidad desde el bachillerato igual o superior a 7, se graduarán como mínimo 75, de los cuales 30 lo harán en 4 o 5 años, y los 45 restantes en un tiempo superior.

De acuerdo a lo establecido en el documento "Marco para el diseño y la implantación de los planes de estudio de grado en la UPC" aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPC el 9 de abril de 2008, la ETSETB presentará un plan de contingencia consistente en un conjunto de medidas de respuesta rápida para corregir desviaciones que se detecten en los valores de estos indicadores.

## 8.2. Progreso y resultados de aprendizaje

La evaluación del aprendizaje del alumnado se plantea de forma continua, es decir, no se acumulará en la etapa final y además servirá tanto para regular el ritmo de trabajo y del aprendizaje a lo largo del transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa), como para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y también para darle la opción, a reorientar su aprendizaje (evaluación formativa).

La evolución formativa se ha diseñado de tal modo, que permita informar al alumnado sobre su progreso o falta de él, además de ayudarlo, mediante la correspondiente retroalimentación por parte del profesorado, a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la correspondiente asignatura o materia.

La evaluación sumativa se ha diseñado con el objetivo de calificar al alumno o alumna, para su correspondiente promoción y acreditación o certificación ante terceros. La calificación de cada alumno o alumna está basada en una cantidad suficiente de notas, las cuales, debidamente ponderadas, configuran su calificación final.

Para valorar el aprendizaje del estudiantado se han planificado suficientes y diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación son coherentes con los objetivos específicos y/o competencias genéricas programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de

tareas y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.

A cualquier producto elaborado por el alumnado y que ha de entregar al profesor, tanto si es calificado como si no lo es, se le denomina "entregable". Asimismo se especifica tanto el formato en el que se ha de presentar así como el tiempo de dedicación que el profesorado estima que los estudiantes necesitan para la realización de dicho entregable

La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios están acordes tanto con las actividades planificadas, metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado.

La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en dicha asignatura o materia.

Para regular y valorar el progreso y los resultados del aprendizaje de los estudiantes, existirán 4 evaluaciones curriculares durante los estudios de grado, con la misma función que la que tienen estas evaluaciones en el actual plan de estudios de 1992. La evaluación curricular es la que califica el rendimiento de cada estudiante a partir de los informes de evaluación que presentan los profesores coordinadores de cada asignatura, y a la vista de los resultados obtenidos por el estudiante en el conjunto de las asignaturas que configuran el bloque curricular.

Las evaluaciones curriculares en los estudios de grado serán:

a) Evaluación curricular de la fase inicial: autoriza al estudiante a matricular el segundo curso. Si el estudiante, a tiempo completo, no supera la fase inicial en dos años no podrá seguir los estudios de grado en la ETSETB. Esta fase curricular se mantiene de forma similar a la del plan de estudios de 1992.

b) Evaluación curricular de la fase común: autoriza al estudiante a matricular el tercer curso. Si el estudiante no consigue pasar el 2º curso en dos años, el tutor asignado deberá autorizar un plan de matrícula especial.

c) Evaluación curricular de grado: autoriza al estudiante a presentar y defender el TFG.

d) Evaluación del TFG: concede el título de graduado al estudiante.



## APARTADO 9 VERIFICA – SISTEMA DE GARANTÍA DE LA CALIDAD

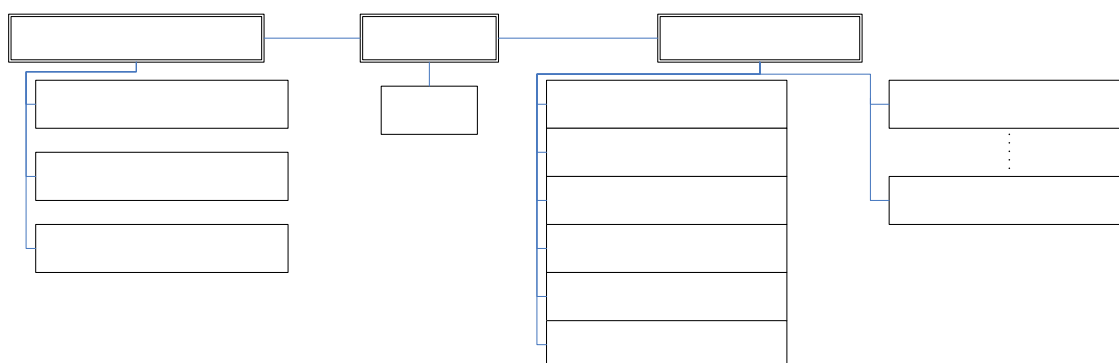
### 9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios

La Comisión de Calidad de la ETSETB será la responsable de gestionar, coordinar y realizar el seguimiento del Sistema de Garantía Interno de la Calidad de las titulaciones del Centro.

#### a) Estructura y composición:

En relación a su composición, estará formada por miembros del equipo directivo y técnico del centro, por personas de la comunidad del centro (PDI, PAS y estudiantes) y, si se considera oportuno, bajo invitación, por una representación de otros grupos de interés (empresas, centros de investigación, etc.) vinculados muy estrechamente a las actividades de la unidad.

Tal como se ha descrito en el apartado 5, se ha decidido imbricar explícitamente el Sistema Interno de Garantía de la Calidad con los mecanismos de coordinación docente (ver figura). Para ello, la Comisión de Calidad supervisa la coordinación docente y la coordinación de itinerarios de competencias, detalladas en el apartado 5, y les fija las directrices por lo que respecta a los objetivos y procedimientos de aseguramiento de la calidad. Asimismo, se define un Comité Técnico de Calidad que se ocupa de dar soporte técnico a las comisiones y de definir y seguir los procedimientos de aseguramiento de la calidad de los aspectos no estrictamente docentes (recursos y servicios).



Por lo que respecta a su composición, el Comité Técnico de Calidad estará formado por:

- El/la subdirector/a de Calidad
- El/la responsable de Servicios
- El/la responsable de Planificación y Estudios
- Personal de soporte

La Comisión de Calidad estará formada, como mínimo, por las siguientes personas:

- Directora/a
- Jefe/a de Estudios
- Subdirector/a de Relaciones con las Empresas
- Subdirector/a de Relaciones Internacionales
- Subdirector/a de Calidad
- Responsable de Servicios
- Responsable de Planificación y Estudios
- Coordinadores de los grados
- Coordinadores de competencias
- Representantes del PDI, PAS y estudiantes

## **b) Normas de funcionamiento:**

El Reglamento de la Comisión especificará quién elige a los miembros y cuándo se renuevan, la periodicidad de las reuniones (ordinarias y extraordinarias), quién las convoca y los plazos para convocar y anunciar el orden del día, qué tipo de información es preceptivo incluir; la duración máxima de la sesión; si existe la posibilidad de invitar con fines informativos a las personas que se consideren oportunas; el contenido mínimo del acta (asistentes, orden del día, fecha y lugar donde se ha celebrado, los puntos principales de las deliberaciones y el contenido de los acuerdos adoptados); y la custodia y el mecanismo para hacerla pública.

**c) Mecanismos para la toma de decisiones:** la toma de decisiones se llevará a cabo a través de las intervenciones de los miembros de la comisión correspondiente en las reuniones que periódicamente se lleven a cabo. Los acuerdos pueden ser adoptados por consenso o mediante votación, cuando fuera el caso. La comisión encargada del sistema de garantía de la calidad los elevará al órgano que corresponda para su aprobación.

**d) Participación de los distintos colectivos** (PDI, PAS, estudiantes, otros grupos de interés, etc): se asegurará la participación de un número determinado de representantes de todos los colectivos del centro. Los miembros de la comisión tendrán voz y voto, en cambio, se puede considerar oportuno invitar a otras personas, las cuales pueden participar en la sesión con voz pero sin voto.

## **e) Las funciones asignadas** serán:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos generales de la Política y Objetivos de Calidad de las enseñanzas/centro y difundir esta información entre todos los colectivos del Centro.
- Analizar y proponer mejoras en los procedimientos de:
  - Evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.
  - Garantía de la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.
  - Análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida.
  - Análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de atención a las sugerencias y reclamaciones.
- Realizar el desarrollo y seguimiento de los diferentes procesos que conforman el sistema, la identificación y coordinación de las unidades implicadas en el mismo, el seguimiento de las acciones correctoras y de mejora, los cambios que se planifiquen que puedan afectar al sistema de calidad, los resultados de cada proceso y las recomendaciones a llevar a cabo en función de los mismos para la mejora del plan de estudios.
- Elaborar propuestas de mejoras del sistema de calidad del centro/plan de estudios que se presentarán a los diversos órganos de gobierno o comisiones del centro para su ejecución, seguimiento y evaluación.

## **9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado**

## 1) Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza.

- Anualmente se valora la calidad de la docencia de las asignaturas de cada titulación mediante la Encuesta al estudiantado sobre las asignaturas. Los objetivos de esta encuesta son:
  - detectar problemas en el ámbito de la docencia,
  - posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios,
  - ser un elemento a tener en cuenta en la evaluación de las actividades de planificación, organización y seguimiento de las enseñanzas que corresponden al centro.

La población encuestada la componen todos los estudiantes de grado y de máster. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 5 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Creo que el seguimiento de esta asignatura me aporta nuevos conocimientos.
- Creo que el tiempo de trabajo personal que se debe dedicar a esta asignatura para seguirla con aprovechamiento por hora de clase impartida es aproximadamente: 1) >2h 2) 1 a 2 horas 3) 1h 4) <1h 5) Ninguno
- La materia que se trata en esta asignatura me interesa
- Las condiciones (espacios, material equipamientos...) en que se imparte esta asignatura creo que son adecuadas.
- Mi valoración global de la asignatura es positiva.

Y, según la tipología de la asignatura (teoría, laboratorio, etc), además se pueden añadir algunas preguntas adicionales. La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo de forma centralizada a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la universidad. Los resultados de la encuesta se difunden a través de una intranet (<https://bibliotecna.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>) y los datos se publican anualmente de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Docencia y Estudiantado, los profesores de cada asignatura, los directores, administradores y técnicos de planificación y calidad de los centros y departamentos.

El informe de resultados de la encuesta será revisado y analizado por la Comisión de Calidad, que determinará el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presentará una propuesta para su aprobación al órgano de gobierno que corresponda según indique el reglamento del centro.

Esta Comisión se ocupará de solicitar al departamento al que se le encargue una asignatura que tome las iniciativas necesarias, si la actividad docente de la asignatura se considera deficiente o incumple con los objetivos propuestos por el centro. Si la Comisión considera que las deficiencias no han sido corregidas, se informará al órgano que corresponda para que actúe en consecuencia.

- Los estudiantes pueden hacer llegar sus opiniones acerca de la calidad de la enseñanza a través de sus representantes en los órganos de gobierno del centro, de la delegación de estudiantes, directamente a su tutor o al jefe de estudios. Mediante los mecanismos establecidos por el centro (ej: reuniones periódicas de los órganos y de la delegación, sesiones tutoriales individuales o grupales, etc.) se recogerán acciones de mejora sobre el proceso de

aprendizaje, la resolución y previsión de problemas académicos y para la garantía de la calidad del plan de estudios.

## **2) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje.**

Se tienen en cuenta los resultados obtenidos anualmente por los estudiantes sobre una serie de indicadores:

- Apto de Fase Selectiva<sup>2</sup>: un estudiante es apto de fase selectiva cuando supera la evaluación curricular de este bloque. Los estudiantes se clasifican en tres grupos: los que la superan en el tiempo previsto, los que la superan en el tiempo previsto más un cuatrimestre (límite de permanencia para los planes con fase selectiva de un cuatrimestre) y los que la superan en el tiempo previsto más dos cuatrimestres (límite de permanencia para los planes con fase selectiva de dos cuatrimestres).
- Parámetro de resultado medio: es el cociente de la media de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre la media del total de créditos matriculados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos y equiparados. Este indicador expresa el grado de eficacia del estudiante y de la institución docente en relación a su actividad académica.
- Parámetro de éxito: es el cociente de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre el total de créditos presentados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos, equiparados y los "No presentado".
- Media de créditos teóricos: resulta de dividir el número total de créditos de fase no selectiva por el número de cuatrimestres teóricos de esta fase.
- Media de permanencia: se obtiene de dividir los cursos acumulados por el número de titulados.
- Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
- 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.
- Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en año académico más en relación con su cohorte de entrada.

Los resultados de estos indicadores se hacen públicos cada año en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>), y se presentan en esta plataforma de forma global (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.10) y

---

<sup>2</sup> La Fase selectiva es el bloque curricular constituido por el conjunto de asignaturas del primer o del primer y segundo cuatrimestre, del plan de estudios con organización cuatrimestral, o por las del primer año académico de los que tienen organización anual, que ha de superarse para poder continuar los estudios en la UPC.

(Un bloque curricular se define como un conjunto de asignaturas con unos objetivos formativos comunes que se evalúan de forma global en un procedimiento denominado evaluación curricular).

por titulaciones (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.11). Dichos resultados se tendrán que traducir en actuaciones orientadas a la mejora del proceso de aprendizaje del estudiantado.

Por otra parte, con carácter anual, por centros y titulaciones, la UPC también publica en su web de Datos Estadísticos y de Gestión (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Docencia, Subapartado 1.4.1) indicadores relativos a los titulados:

- la distribución del número de graduados por género y edad
- el % de titulados en función de la duración de los estudios
- la evolución global y por titulaciones de los graduados
- el número de titulados con una estancia académica internacional equivalente a un cuatrimestre

El objetivo de dichas publicaciones, tanto en el caso de los indicadores sobre los resultados académicos como sobre los graduados, es rendir cuentas a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

Para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes también se utilizan otros mecanismos (exámenes, proyectos realizados, trabajos finales de grado, etc) como indicadores para determinar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el plan de estudios. Los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las pruebas quedan certificados mediante unos actos de evaluación que sirven de instrumento para que el órgano/comisión encargado de la evaluación del estudiantado lleve a cabo su análisis y tome las medidas y las decisiones adecuadas para la mejora del plan de estudios.

La Comisión de Calidad encargada de la calidad del plan de estudios garantizará que anualmente se midan, se analicen y se utilicen los resultados del aprendizaje para la toma de decisiones y la mejora continua de la calidad de las enseñanzas impartidas. Para ello se elaborará un informe o memoria anual que se presentará a los órganos de consulta y deliberación responsables de la evaluación de las asignaturas y de los estudiantes para que analicen dichos resultados y definan las medidas que sean necesarias.

### **3) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre el profesorado.**

#### 3.1. Manual de evaluación de la Actividad Docente de la UPC

Con respecto a los mecanismos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado, la Universidad Politécnica de Catalunya aplica desde el curso 2007-08 un modelo de evaluación del profesorado basado en el Manual de Evaluación de la Actividad Docente de la UPC aprobado por el Consejo de Gobierno (acuerdo número 174/2007 del Consejo de Gobierno de 13 de noviembre de 2007).

Esta certificación responde a la adecuación del modelo de evaluación de la UPC a los criterios establecidos por AQU a: Resolución IUE / 2037/2007, de 25 de junio, que publica las Instrucciones para la Certificación de Manuales de Evaluación Docente de las Universidades Públicas Catalanas y La Guía para el diseño y la implantación de un modelo institucional de evaluación docente del profesorado a las universidades públicas catalanas (AQU Catalunya, segunda edición).

La evaluación del profesorado funcionario y contratado no se hace únicamente a efectos de la concesión de un complemento autonómico, sino que tiene que permitir:

- Informar de los resultados de la evaluación a AQU Catalunya y al departamento competente en materia de universidades para la obtención del complemento autonómico.
- Informar los tribunales de concursos para plazas de profesorado.
- Considerarla un requisito para presidir los tribunales de los concursos de acceso a plazas de profesorado, y un mérito para formar parte.
- Considerarla un mérito en los procesos de promoción interna.
- Considerarla un mérito en las solicitudes de ayudas para la innovación, la mejora docente y la búsqueda sobre docencia.
- Considerarla un mérito para la concesión de permisos y licencias.
- Considerarla un mérito en la solicitud de la condición de profesor emérito.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión de premios y otros reconocimientos de calidad docente.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión del complemento autonómico de docencia.
- Otros efectos que el Consejo de Gobierno determine en acuerdos posteriores a la aprobación de este modelo.

El modelo de evaluación recoge información referente a los contenidos siguientes:

1. autoinforme del profesor
2. planificación docente
3. actuación profesional
4. resultados de la actividad docente
5. satisfacción de los estudiantes

En el apartado del autoinforme, se pretende que el profesor haga una reflexión personal sobre la docencia impartida (haciendo referencia al resto de apartados) así como identificar los méritos docentes más relevantes del quinquenio.

En el apartado de planificación docente, se tiene en cuenta el volumen de docencia, así como la variedad de asignaturas impartidas durante el quinquenio, y en el apartado de "actuación profesional" se quiere dar importancia a las actividades que el profesor ha realizado y que están vinculadas a la mejora docente.

Para asegurar una buena valoración de las tareas desarrolladas por el profesor se han designado diferentes comisiones de ámbito que se encargan de validar y valorar los méritos aportados por el profesor.

### 3.2. Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado

Para valorar la satisfacción de los estudiantes la UPC realiza la Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado que valora anualmente la calidad académica del profesorado. Los objetivos de esta encuesta son:

- contribuir a la mejora de la calidad docente de la Universidad,
- detectar problemas en el ámbito de la docencia y posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios,
- ser un elemento a tener en cuenta en la valoración del complemento de méritos docentes (quinquenios), la promoción o renovación del contrato, la concesión de permisos temporales, y la evaluación de la docencia del Departamento donde esté asignado.

La población encuestada son todos los estudiantes de grado y de máster. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 4 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Creo que este/a profesor/a me ha ayudado a comprender esta materia.
- Pienso que está motivado/ada en la materia que imparte.

- Considero que se muestra receptivo/iva para resolver las dudas de los estudiantes.
- Pienso que lo/la profesor/a que ha impartido esta asignatura es un buen/a profesor/a.

(Las respuestas van de 1 (mucho en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo)).

Y, según la tipología de la asignatura (teoría, laboratorio, etc), además se pueden añadir algunas preguntas adicionales. La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo de forma centralizada a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la universidad. Los resultados de la encuesta se difunden a través de una intranet (<https://bibliotecnica.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>) y los datos se publican anualmente de forma desagregada por profesores y de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Política Académica, el profesorado, los directores, administradores y los técnicos de planificación y calidad de los centros y departamentos, y el Servicio de Personal.

El informe de resultados de la encuesta será revisado y analizado por la Comisión de Calidad, que determinará el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presentará una propuesta para su aprobación a órgano de gobierno que corresponda según indique el reglamento del centro.

La Comisión de Calidad es el órgano encargado de velar por la calidad de las enseñanzas impartidas en el centro y de evaluar la actividad docente de los departamentos y la tarea docente del PDI adscrito al centro. Esta Comisión se ocupará de evaluar la tarea docente del PDI asignado al centro y de elaborar informes sobre la tarea docente llevada a cabo por este personal. Para ello se tendrán en cuenta, entre otros elementos, los resultados obtenidos en esta encuesta y se informará de los mismos al director/a del departamento responsable de impartir la docencia en el centro junto con un informe de medidas correctoras a adoptar y de acciones de mejora a aplicar.

### 3.3. Info PDI

También se dispone de otro mecanismo para la consulta de la valoración del estudiantado sobre la actuación docente y de los indicadores sobre la actividad docente, de investigación, de dirección y coordinación, y de extensión universitaria del PDI. Se trata de un aplicativo informático llamado "Info PDI" (<https://bibliotecnica.upc.es/apae/infopdi/login.asp>) que contiene la evolución histórica de cada uno de los indicadores de actividad del profesorado y los resultados de las encuestas de los estudiantes desde el curso 1995/1996. A este aplicativo puede tener acceso cada profesor, el cual puede visualizar un informe global que contiene su progresión en los distintos ámbitos de su actividad:

- Docencia: Docencia impartida en titulaciones de grado, máster y doctorado; direcciones de PFC, trabajos de investigación tutelados y proyectos de tesis; participación en tribunales (PFC, tesis y DEA); coordinaciones de programas docentes, de programas de intercambios de estudiantes de un centro de la UPC, de programas de cooperación educativa, etc; actividades personales (asistencia a cursos, seminarios, jornadas, simposios de formación docente, pedagógica o de materias propias del área de conocimiento, ...); y encuestas de los estudiantes.
- Investigación: Resultados de la actividad de investigación obtenidos a partir de la publicación de artículos en revistas, congresos, libros, premios, etc.
- Dirección y coordinación: de órganos de gobierno y de representación, en órganos colegiados o unipersonales de las unidades básicas, etc.

- Extensión universitaria: Resultados de la actividad de extensión universitaria, relacionados con actividades de voluntariado, de colaboración con las instituciones y con los medios de comunicación, etc.

El Info PDI constituye para el profesorado un motivo individual de reflexión, que incide en la mejora de la calidad docente. Dicho aplicativo se actualiza anualmente y se gestiona a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios en colaboración con el Servicio de Personal de la UPC.

### 3.4. Plan de Formación del PDI de la UPC

En relación a la formación del PDI y la vinculación de ésta a la evaluación del profesorado, la UPC cuenta con un Plan de Formación del PDI de la UPC (Documento aprobado por el Consejo de Gobierno de fecha 22 de julio del 2005) en el cual se establecen los objetivos, su desarrollo, los instrumentos y los criterios de priorización de las actividades de formación. Según este documento marco, el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UPC canaliza todas las actividades formativas dirigidas al PDI con el objetivo de mejorar su actividad académica (docencia, investigación, transferencia de tecnología, extensión universitaria, y dirección y coordinación), instrumental (idiomas, etc) y la propia de su ámbito de conocimiento (actividades de formación continuada, etc). El conjunto de la oferta existente se estructura a través de la creación de un espacio propio dentro de la web del ICE aprovechando los recursos ya existentes (inscripciones vía web, listas de distribución, etc) y mediante la web de la UPC así como otros medios de comunicación interna de forma coordinada con el Servicio de Comunicación y Promoción de la UPC. El Consejo de Gobierno fija anualmente las líneas de formación a impulsar así como los colectivos y las situaciones a las cuales se dirigen, de acuerdo con las líneas estratégicas de la institución. El ICE lleva a cabo la priorización de las solicitudes, a partir de las líneas aprobadas anualmente por el Consejo de Gobierno. El Instituto canaliza el proceso de acreditación de las actividades formativas realizadas por el PDI. Las diversas comisiones del Consejo de Gobierno, a propuesta del ICE, asignan el reconocimiento pertinente de acuerdo con la tipología de actividad realizada.

## **4) Objetivos de calidad previamente fijados**

En el Plan de Gobierno UPC se establecen, entre otras, las principales actuaciones de la universidad en el ámbito de la actividad académica y en ámbito del personal docente e investigador. El instrumento que permite el impulso dentro de la propia unidad de las actuaciones vinculadas con los objetivos establecidos por el Consejo de Dirección de la UPC en el Plan de Gobierno es el "Marco para el impulso de las líneas estratégicas de las Unidades Básicas (2008-2010)" en el cual se definen tres ejes fundamentales. El primero es el mantenimiento de la actividad ordinaria del centro, el segundo se corresponde con el establecimiento de mecanismos de garantía de la calidad de la actividad del centro, y el tercero consiste en el diseño de políticas y directrices que permitan a la unidad, en el marco de su autonomía, proponer, decidir y gestionar sus estrategias a tres años vista, de acuerdo con los objetivos de la institución y su propia idiosincrasia. En el primer caso las actividades de la Unidad van a ser medidas anualmente a través de unos indicadores asociados a la actividad académica ordinaria del centro, mientras que en el segundo y en el tercer caso se podrán presentar proyectos de carácter anual o plurianual. La Comisión de Planificación y Evaluación de la UPC será la encargada de garantizar el correcto desarrollo del Marco, analizar y evaluar los tres ejes, proponer en su caso recomendaciones de mejora y rendir cuentas de su actividad al Consejo de Gobierno y al Claustro Universitario.



La ETSETB ha acometido la elaboración de un nuevo Plan Estratégico como marco para la elaboración de los nuevos planes de estudio. Los ejes de dicho plan y sus principales objetivos estratégicos se muestran a continuación. En su implementación en base a objetivos operativos y acciones concretas se deberá prever el mecanismo de garantía de calidad adecuado a cada caso:

#### 1. FORMACIÓN

- Conseguir la implementación de la metodología correspondiente al EEES
- Disponer de un amplio abanico de grados y másters con reconocido prestigio internacional
- Conseguir la progresión de los estudiantes por cohortes

#### 2. INVESTIGACIÓN E INNOVACIÓN

- Fomentar la investigación, la innovación y la transferencia tecnológica interdisciplinaria / transdepartamental
- Incorporar los resultados de la investigación a los planes de estudios
- Ser referentes en innovación educativa

#### 3. COMUNIDAD UNIVERSITARIA

- Mejorar la identificación positiva del PDI, PAS, estudiantes y titulados hacia la ETSETB
- Mejorar la calidad de la vida académica de la comunidad de la ETSETB y favorecer la conciliación del trabajo/estudio con otras actividades personales

#### 4. VISIBILIDAD Y POSICIONAMIENTO

- Consolidar el posicionamiento nacional, estatal y europeo de la escuela en rankings de formación, investigación y organización, así como optar a un buen posicionamiento dentro del ranking mundial.
- Lograr el reconocimiento social de la marca Telecom BCN, con entidad propia.
- Conformar opinión en las TIC

#### 5. ORGANIZACIÓN

- Disponer de una organización enfocada a lograr los objetivos institucionales, incluidos en el Plan Estratégico de la escuela.
- Garantizar un buen nivel de calidad en todos los procesos internos de la escuela asegurando su difusión a toda la comunidad implicada

### **9.3. Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.**

#### **1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas<sup>3</sup>**

La UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades profesionales que exigen la aplicación de conocimientos y métodos científicos a través de los llamados "Convenios de cooperación educativa" (CCE). El CCE es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un periodo de tiempo establecido entre el estudiante y las empresas y con el visto bueno de la universidad, en la cual el estudiante adquiere competencia profesional, tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son complementar la formación recibida por el estudiante con experiencias profesionales en el ámbito empresarial, promover y consolidar los vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional, y fortalecer los vínculos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento académico y las bolsas de trabajo con tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica. Las prácticas en empresas disponen de un marco legal interno que se detalla en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993 y en el acuerdo núm. 43/2007 del Consejo de Gobierno. En el conjunto de empresas que pueden participar dentro de este marco de cooperación educativa se incluyen las empresas privadas, las empresas e instituciones públicas tales como ayuntamientos, diputaciones, etc, y profesionales liberales y colegios profesionales.

En cuanto a los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento académico, éstos se ubican en el módulo de formación optativa que el alumno cursará en los cuatrimestres séptimo y octavo de la titulación (4A y 4B), y su extensión máxima es de 12 ECTS. Los créditos de prácticas en empresa son compatibles con la realización del TFG en la empresa, en cuyo caso la dedicación total del alumno a prácticas en empresa + TFG no excederá los 36 ECTS. Los créditos de prácticas en empresa son compatibles con la realización de las prácticas en una empresa extranjera.

El centro docente, mediante sus páginas web, proporcionan toda la información necesaria tanto para el estudiante como para la empresa. El centro dispone de una Intranet a la que tienen acceso tanto los estudiantes que cumplen los requisitos para la realización de las prácticas en las empresas, como las empresas. Las empresas detallan el perfil deseado (especialidad, conocimientos, idiomas, etc), así como las tareas que tendrá que desarrollar en la empresa y el periodo de la práctica que en todo momento está supervisado por el área de relaciones externas del centro. Además se dispone de una herramienta a través de la cual el estudiante hace llegar el CV a la empresa quien seleccionará al estudiante acorde con los méritos aportados.

Una vez seleccionado el estudiante, la empresa designará a un tutor responsable y el centro designará a un profesor tutor que llevarán a cabo el seguimiento y lo

---

<sup>3</sup> Respecto al concepto de "Práctica externa" hemos de tener en cuenta lo siguiente:

- En el caso de la UPC, entendemos por "práctica externa", la estancia de carácter formativo que realiza el estudiante en un entorno de trabajo real, en el marco de un convenio debidamente regulado suscrito entre la universidad y las empresas, instituciones y organismos.

guiarán durante la realización del programa asegurando de esta forma la consecución de los objetivos de aprendizaje definidos previamente. Las empresas que disponen de estudiantes en régimen de prácticas firman un convenio de colaboración entre la empresa, el estudiante y el director/a del centro. El estudiante recibirá una compensación económica, que se establecerá con la ETSETB, y una vez finalizada la actividad si la evaluación es positiva el estudiante podrá solicitar el reconocimiento de créditos por prácticas en empresas.

Pueden participar en CCE todos los estudiantes matriculados en cualquier centro docente de la UPC, que en la fecha de inicio del convenio tengan aprobados la mitad de los créditos de la titulación que estén cursando. La comisión de Calidad de la ETSETB podrá establecer limitaciones a la duración de dichos convenios con el objetivo de no entorpecer la progresión de los estudiantes. La realización del proyecto final de carrera también se puede incluir dentro de este marco de colaboración universidad-empresa. Los estudiantes localizarán las ofertas de las empresas en los tableros de anuncios o en la web del centro. Los CCE se gestionan a través de una base de datos que se actualiza de forma continua por parte del personal de la unidad de empleo del centro. La actividad de los CCE de cada centro se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destaca el número de estudiantes, el número de convenios y el número de horas realizadas por los estudiantes. Dicha información se publica y se actualiza cada curso académico en la Web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado número 1.5.5.1).

Al finalizar el curso académico, el centro elaborará un informe que contenga las acciones y los resultados más importantes del proceso de prácticas externas y la medida y el análisis de los resultados a tener en cuenta para la mejora del plan de estudios.

La bolsa de CCE del centro, regulada de forma específica en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993, es básicamente una herramienta para la realización de prácticas en empresas. Hay que tener en cuenta que en hay un responsable académico (subdirector/a de relaciones Universidad Empresa) de la bolsa de trabajo y que en la web de la UPC se dispone de un apartado específico dedicado a las bolsas de trabajo de los centros docentes en el cual se informa de la persona de contacto para cada escuela/facultad (<http://www.upc.edu/>, Apartado "Estudiantes UPC", Subapartado "Prácticas y trabajo"). Las bolsas de trabajo cuentan con procedimientos de actuación establecidos y disponen de la documentación adecuada en cada caso para gestionar y llevar un seguimiento adecuado de este proceso.

## **2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad <sup>4</sup>**

En este ámbito, la UPC promueve programas de movilidad (SICUE-SÉNECA, SÓCRATES-ERASMUS, UNITECH, CINDA y convenios específicos con universidades de todo el mundo para intercambios o dobles titulaciones) para estudiar y trabajar en España o en el extranjero. La movilidad de estudiantes se coordina desde el

---

<sup>4</sup> Respecto al concepto de " Programa de Movilidad" hemos de tener en cuenta lo siguiente:

En la Universidad se entiende por "programa de movilidad":

- la posibilidad o acción de estudiantes de de la UPC que llevan a cabo un programa de movilidad en otra institución de educación superior o
- estudiantes de otras instituciones de educación superior que llevan a cabo un programa de movilidad en la UPC. Dicho programa debe llevar asociado la exigencia de reconocimiento académico de las materias impartidas durante la estancia.

-

Servicio de Relaciones Internacionales, sin embargo, la gestión académica de los intercambios la realiza el responsable de intercambios del centro.

Los acuerdos de movilidad quedan plasmados por escrito, firmados por los cargos correspondientes de ambas universidades. El centro tiene informatizada la gestión de los intercambios a través de herramientas informáticas específicas, bases de datos, listas de correo electrónico e información específica en el programa de gestión de matrículas de los estudiantes. La información relativa a la gestión y coordinación de los distintos programas de movilidad (convocatorias, becas, reuniones informativas, etc) se publica en la web del Servicio de Relaciones Internacionales y también en la propia web del centro.

La actividad de los programas de movilidad se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destacan las encuestas de las propias escuelas/facultades, la encuesta sobre la estancia Sócrates de la Agencia Nacional ERASMUS y las encuestas de satisfacción de los estudiantes.

Desde el centro se realizará un seguimiento del estudiante, se elaborará la propuesta de reconocimiento de créditos al finalizar el programa de intercambio, se realizará una entrevista personal con el estudiantado que ha participado en los programas de intercambio y se elaborará un informe de resultados para la mejora del desarrollo del plan de estudios.

Para rendir cuentas sobre los programas de movilidad, cada curso académico se publica en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC el número de estudiantes de cada centro que han participado en programas de intercambio (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado 1.5.4)

Las iniciativas particulares llevadas a cabo por la ETSETB para recabar información sobre las experiencias de movilidad internacional, que tienen como objeto tanto actuar en caso de incidente como perseguir la mejora continua del programa de intercambio, incluyen tanto a profesores de las Universidades o empresas de destino así como a estudiantes:

- A los profesores de las Universidades de destino internacional que acogen a estudiantes de la ETSETB, especialmente a aquellos fuera de la UE y por tanto fuera del marco Erasmus, se les solicita un informe detallado sobre el estudiante tras finalizar la estancia. Este informe recoge, además del rendimiento académico, aspectos como la integración del alumno en su institución de destino, el grado de satisfacción del profesor con la estancia, la adecuación de la preparación previa así como la recomendación para el futuro del estudiante. Estos aspectos permiten diagnosticar la estancia y son considerados para mejorar experiencias futuras en dicha institución de acogida.
- Dado el tamaño de la convocatoria de movilidad de la ETSETB, que incluye más de doscientas posibles destinaciones y moviliza a unos cien estudiantes, y teniendo en cuenta que el proceso de nominación de plazas se establece en base a un balance entre oferta y demanda que considera tanto aspectos académicos como personales, tras cada convocatoria de movilidad se obtiene un histograma del grado de satisfacción del estudiantes con la destinación obtenida. Esta estadística permite identificar las destinaciones más demandadas para así negociar más plazas, garantizar una distribución ecuánime y un alto grado de satisfacción del estudiante en el proceso.
- Si bien la ETSETB concentra sus esfuerzos en el establecimiento y monitorización de los contactos a nivel académico, de cara a mejorar la calidad de los aspectos de intendencia en la experiencia de movilidad, la ETSETB solicita a los estudiantes que han realizado con éxito la experiencia un informe sobre el proceso, que se hace público a la comunidad de estudiantes. Se fomenta así establecer vínculos entre estudiantes de diferentes promociones y convocatorias de cara a compartir información sobre la estancia.

#### **9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida**

La UPC impulsa la Encuesta a graduados de la UPC.

Los objetivos de dicha encuesta son:

- evaluar su inserción laboral 3 años después de finalizar sus estudios,
- valorar su satisfacción con la formación recibida en la Universidad y su adecuación al lugar de trabajo que ocupan,
- además esta encuesta se trata de un proyecto compartido con las 7 universidades públicas catalanas y la Agencia de Calidad del Sistema Universitario catalán (AQU Catalunya). Este instrumento permite realizar una evaluación transversal de la inserción laboral de los graduados universitarios y armonizar la metodología utilizada para poder comparar e integrar la información con el objetivo de extraer conclusiones fiables en el ámbito catalán,
- finalmente, los resultados de este cuestionario permiten extraer indicadores para comparar las posibilidades de inserción que ofrecen las diferentes titulaciones de la UPC y, al mismo tiempo, posibilita el análisis de cada una de las áreas de conocimiento en particular.

La población encuestada es una muestra de los graduados y se utiliza un modelo único de encuesta para todo el colectivo. La encuesta está estructurada en distintos bloques: el primero está relacionado con el primer trabajo (dificultad, cuándo y cómo se encontró, etc), el segundo con la situación laboral actual del encuestado (ámbito y características de la empresa, salario, tipo y duración de contrato, funciones realizadas, satisfacción con el trabajo, factores que influyeron para que lo contrataran, etc), el tercero está relacionado con el nivel de formación recibida en la UPC (la formación teórica y práctica; las competencias transversales como la informática, los idiomas o la documentación; las competencias interpersonales y de gestión como la expresión oral, la comunicación escrita, el trabajo en equipo, el liderazgo y la gestión; y las competencias cognitivas como son la resolución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad o el pensamiento crítico) y su adecuación al lugar de trabajo, el cuarto está vinculado con la formación continuada, en el quinto se pregunta acerca de la movilidad mientras que en el sexto bloque se analizan las situaciones de graduados en paro (medios para buscar trabajo, tiempo en desempleo, elementos que pueden dificultar el acceso a un trabajo, etc).

A partir de los resultados de la encuesta, AQU Catalunya elabora dos tipos de informes que contienen datos agregados: "La inserción laboral de los graduados universitarios. Total por áreas en Cataluña" y "La inserción laboral de los graduados universitarios. Total por subáreas en Cataluña".

Desde el Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la UPC, a partir de los resultados de esta encuesta se confecciona el "Informe sobre la inserción laboral de los graduados de la UPC", el cual se difunde a través de prensa escrita y mediante el Sistema de Información Directiva de la UPC y se presenta en distintos foros de los órganos de gobierno, de representación y de consulta, como el Consejo de Dirección o el Consejo de Directores de Centros Docentes para su información, reflexión y debate. Paralelamente, también se hace difusión de los resultados por centros y titulaciones a través del web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Centros Docentes, Subapartado "Encuestas a los titulados").

En conclusión, los datos extraídos de esta encuesta representan una herramienta que permite realizar un seguimiento de los indicadores básicos de inserción laboral de los graduados de la UPC, de conocer la tasa de ocupación por centros y la valoración de la formación recibida en cada uno de ellos, y de aplicar sin perder de vista la complejidad del mercado laboral las adecuadas medidas de mejora en el plan de estudios.

Por otra parte, la UPC dispone de la Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL) que tiene como objetivo dar respuesta a las necesidades de los estudiantes y graduados de la UPC en materia de orientación e inserción laboral. El objetivo principal de la OOIL no es sólo facilitar la inserción laboral de los nuevos graduados de la UPC que se han apuntado a su bolsa de trabajo, sino, fundamentalmente, y pensando en las perspectivas de futuro, facilitar el desarrollo de su carrera profesional para procurar un posicionamiento correcto ante el mercado laboral.

Además la OOIL está vinculada directamente con más de 300 empresas, e indirectamente con muchas más usuarios de la bolsa de trabajo, a las que ofrece una serie de servicios: las asesora en sus necesidades de incorporación de personal calificado con respecto a los perfiles profesionales derivados de las titulaciones de la UPC y con respecto a las condiciones laborales que se les pueden ofrecer; les ofrece un servicio de bolsa de trabajo y las implica en acciones relacionadas con el tema de la inserción laboral (workshops de empresas, talleres de competencias transversales,...) Al mismo tiempo, la OOIL lleva a cabo estudios de carácter puntual y sistemático sobre los graduados inscritos en el servicio de empleo y los empleadores. En el caso de los graduados, a través de una encuesta on-line periódica (pudiendo hacer un refuerzo de encuestas telefónicas) se recogen los datos más significativos sobre el trabajo desarrollado, el tipo de empresa donde se han insertado los graduados (sectores, alcance, número de trabajadores, etc.), el proceso de búsqueda de ocupación realizado, las condiciones laborales, la valoración del puesto de trabajo conseguido, la movilidad internacional y la formación continuada. En relación a las empresas, a través de encuestas personales con gerentes y responsables de recursos humanos se identifican las necesidades de las empresas en materia de perfiles profesionales y, al mismo tiempo, se detecta la opinión (aspectos del CV y competencias personales) que tiene la empresa de los recién graduados de la UPC, sus puntos fuertes y las áreas de mejora.

El estudio permite disponer de información sobre la tasa de ocupación de los usuarios de la OOIL (todos con titulaciones politécnicas), las características de su inserción laboral (sueldo, tipo de empresa donde trabaja, autoocupación, etc) y también la satisfacción del graduado y del empleador con la formación universitaria recibida. Con los resultados obtenidos se elabora un estudio que se publica y se difunde en distintos formatos (web de la OOIL, correo electrónico, papel, CD, etc.). Los destinatarios de la difusión son los estudiantes, la UPC y los equipos directivos de los centros docentes, los responsables de las administraciones públicas, las empresas y la sociedad en general ya que es un estudio público y de libre acceso. Este estudio es una herramienta de gran utilidad para las siguientes promociones de graduados, que tienen información sobre su mercado de trabajo.

Por otra parte, la interpretación correcta de las características y los problemas de inserción de cada una de las titulaciones sólo puede obtenerse a partir de estudios sectoriales, con la utilización de técnicas cualitativas que permiten recoger las experiencias de los diferentes actores implicados en la relación entre estudios y mercado de trabajo (graduados, profesorado, gestores y empleadores).

El Comité Técnico de Calidad de la ETSETB llevará a cabo un análisis sobre la inserción laboral y la satisfacción de los titulados a partir de los estudios elaborados y publicados por AQU Cataluña y también a partir de encuestas propias a los titulados, estudios de opinión de los empleadores, observatorios del mercado

laboral, etc. Se elaborará un informe que se expondrá a los órganos de gobierno del centro, y en particular a la Comisión de Calidad, para poder planificar actuaciones de mejora de los planes de estudios.

**9.5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título.**

**1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título**

El centro dispone de un reglamento propio (aprobado por el Claustro Universitario) en el cual se define, entre otros aspectos, la estructura de gobierno y de gestión del centro. En este reglamento se especifican las funciones de cada uno de los órganos de gobierno y la representatividad en éstos de los diferentes colectivos que forman la comunidad del centro. A través de las reuniones de las comisiones de estos órganos colegiados y unipersonales se canalizan las opiniones de los colectivos de la unidad, las cuales quedan registradas en unas actas y se toman acuerdos que se convertirán en acciones de mejora para el desarrollo del plan de estudios.

En concreto, los estudiantes también pueden presentar sus opiniones en las sesiones tutoriales o a través del jefe de estudios de la titulación. En este sentido, la UPC cuenta con un Plan de acción tutorial que consiste en un servicio de atención al estudiante, a través del cual el profesorado proporciona elementos de información, orientación y asesoramiento de forma grupal y personalizada. La tutoría constituye un soporte para la adaptación a la Universidad, que permite recibir orientación en dos ámbitos: el académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno; y, el personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la universidad, etc). Al comienzo de curso se comunica al estudiante quién es su tutor o tutora. Se realizan reuniones grupales al inicio de curso para resolver o prever problemas académicos que puedan surgir. Si se necesita una atención más personalizada se puede solicitar un asesoramiento individual y confidencial. En la web de la UPC, en el apartado "Estudiantes UPC", Subapartado "Atención al estudiante", se informa acerca de los datos de contacto correspondientes a los coordinadores del Plan de Acción tutorial para cada uno de los centros docentes de la UPC.

**2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones de los estudiantes**

En este ámbito, la UPC dispone de la figura del Defensor de la comunidad universitaria de la UPC, el Síndic de Greuges, cuya misión fundamental es la de recibir quejas, sugerencias, iniciativas y propuestas de mejora, así como atender a cualquier persona física o jurídica que no se considere suficientemente atendida a través de los canales de que dispone la comunidad. Este mecanismo está regulado en los Estatutos de la UPC (Título VI) y en el Reglamento número 9/2004 del Claustro Universitario. El Defensor de la UPC no está sujeto a ningún mandato imperativo, no recibe instrucciones de ninguna autoridad y cumple sus funciones con autonomía y según su criterio. Entre sus funciones está la de presentar al Consejo Social y al Claustro Universitario un informe anual sobre sus actuaciones y la de facilitar la presentación de sugerencias relacionadas con la mejora de la calidad en el funcionamiento de la universidad y atenderlas con una atención especial. El procedimiento para tramitar las quejas u observaciones es a través de escrito y documentos justificativos. En todos los casos el Defensor debe emitir

resolución o si decide no admitir a trámite una queja tiene que comunicarlo al interesado mediante un escrito motivado. Para rendir cuentas de sus acciones, en la web de la UPC, en el apartado "La UPC", esta figura dispone de un apartado específico en el cual se hacen públicos, además de su reglamento y su marco de actuación, los informes que ha elaborado hasta el momento incluyendo una relación de quejas, de actuaciones y de recomendaciones desde el 1995 hasta el 2006. Dicho acopio contiene de forma resumida la tipología de expedientes tramitados y las recomendaciones realizadas hasta el momento.

Por otra parte, según el artículo 162 de los Estatutos de la UPC, los estudiantes para potenciar su participación en todos los ámbitos de la vida universitaria y su contribución en las finalidades de la Universidad, tienen que crear una organización propia, que tiene que incluir, como uno de sus órganos de representación, el Consejo del Estudiantado. Este órgano representa a todos los estudiantes de la UPC y se rige por el reglamento aprobado por acuerdo número 15/1999 de la Junta de Gobierno. En dicho reglamento se establece sus competencias, sus objetivos, su funcionamiento, sus órganos y las funciones que le corresponde. Entre las competencias de este Consejo están la de servir de medio de expresión de las aspiraciones, peticiones y propuestas de los estudiantes; y promover, coordinar y defender sus inquietudes, derechos e intereses, además de emitir informes sobre cuestiones de la actividad universitaria que considere oportunas. El Consejo del Estudiantado dispone de una web en la cual incorpora información acerca de material, normativas, servicios, etc., de interés para los estudiantes.

En este sentido, el centro puede explicar que los estudiantes cuentan con un órgano de asesoramiento y defensa de los intereses del conjunto de estudiantes miembros del centro docente y de coordinación de sus representantes. Este órgano es la Delegación de Estudiantes (En la ETSETB, Delegación de Alumnos de Telecomunicación, DAT) formada, como mínimo, por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la escuela/facultad y por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la universidad. En la web de la UPC, en el apartado "Estudiantes de la UPC", Subapartado "Servicios y Vida universitaria" se publicitan todas las delegaciones de estudiantes que cuentan con página web propia.

La tramitación de las incidencias, reclamaciones y sugerencias es competencia de la unidad técnica que corresponda. Los canales disponibles para que los estudiantes puedan presentarlas son: aplicativo web, buzón, correo electrónico, de forma presencial a través de la oficina correspondiente, mediante la Delegación de Estudiantes o de sus representantes a los distintos órganos de gobierno del centro, etc. El PDI o el PAS puede hacer llegar las reclamaciones, sugerencias o incidencias directamente a la Dirección del centro o a través de sus representantes en los distintos órganos de gobierno. En todos los casos, la resolución de la solicitud se llevará a cabo por correo electrónico, ordinario o de forma presencial.

Los responsables de los procesos afectados por dichas incidencias, reclamaciones y sugerencias, analizarán aquellos casos que tengan suficiente entidad y tengan un carácter relevante e informarán a los órganos de gobierno que correspondan para que se tomen las medidas correctoras o de mejora necesarias. Estas medidas se registrarán en las actas de las sesiones y corresponderá al presidente del órgano correspondiente llevar a cabo un seguimiento conjuntamente con el responsable de calidad.

### **3) Criterios y procedimientos para una posible extinción del Título.**

La extinción de un título oficial impartido por los Centros de la Universitat Politècnica de Catalunya podrá producirse por no obtener un informe de acreditación positivo, o porque se considere que el título necesita modificaciones de modo que se produzca un cambio apreciable en su naturaleza y objetivos o bien a



petición del Centro, del Consejo de Gobierno de la Universidad o de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con los criterios que ésta establezca.

El RD 1393/2007 establece que las titulaciones acreditadas inicialmente, deben someterse a un proceso de evaluación, por la ANECA o los órganos de evaluación que la Ley de las Comunidades Autónomas determinen, cada 6 años desde la fecha de su registro en el RUCT (Registro de Universidades, Centros y Títulos), con el fin de mantener su acreditación.

Tal como indica el artículo 27 del citado RD, la acreditación de los títulos se mantendrá cuando obtengan un informe de acreditación positivo. En caso de informe negativo, se comunicará a la Universidad, a la Comunidad Autónoma y al Consejo de Universidades, para que las deficiencias encontradas puedan ser subsanadas. De no serlo, el título causará baja en el RUCT y perderá su carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, estableciéndose en la resolución correspondiente las garantías necesarias para los estudiantes que se encuentren cursando dichos estudios. Por tanto, un plan de estudios se considera extinguido cuando no supere este proceso de acreditación.

También se procederá a la extinción del título cuando, tras modificar los planes de estudios y comunicarlo al Consejo de Universidades para su valoración por ANECA (artículo 28 del mencionado RD), ésta considere que tales modificaciones suponen un cambio apreciable en la naturaleza y objetivos del título previamente inscrito en el RUCT, lo que se trata de un nuevo plan de estudios y se procederá a actuar como corresponde a un nuevo título.

Por último, también podrá producirse la extinción de un título oficial cuando de forma razonada lo proponga el Centro (tras aprobación por su Junta de Centro), el Consejo de Gobierno de la UPC y el Consejo Social de la UPC.

Puesto que, cuando ocurra la extinción de un título oficial, las Universidades están obligadas a garantizar el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, el Equipo Directivo del Centro debe proponer a la Junta de Centro, para su aprobación, los criterios que garanticen el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, que contemplarán, entre otros, los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.
- La supresión gradual de la impartición de la docencia.
- La implementación, en su caso, de acciones tutoriales y de orientación específicas a los estudiantes.
- El derecho a evaluación hasta consumir las convocatorias reguladas por la normativa vigente.

La Universidad y el Equipo Directivo del centro velarán por la difusión eficaz a la sociedad en general, de la extinción de los planes de estudios de la UPC, así como de las actuaciones que se realicen desde el Centro para garantizar a los estudiantes el desarrollo efectivo de las enseñanzas que estos hubieran iniciado.

#### **4) Mecanismos para publicar información**

La UPC dispone de una web (<http://www.upc.edu/>) estructurada por temas y por colectivos en la cual se publica información relativa a los planes de estudios, a los perfiles de ingreso de los estudiantes, a sus resultados académicos y de inserción laboral, etc. Dicha web es de acceso público aunque también contiene apartados de acceso restringido (intranets, sistemas de información, etc) según el colectivo al cual va dirigida la información. Además la web UPC integra las webs de las distintas

unidades básicas (centros docentes, departamentos e institutos universitarios de investigación), funcionales (servicios generales) y otros entes de la Universidad.

El equipo de dirección del centro propondrá la información que se debe publicar, los medios de difusión y los grupos de interés a los que va dirigida.

Por lo que respecta a las titulaciones se informará al menos sobre

- La oferta formativa.
- Los objetivos y la planificación de las titulaciones.
- Las metodologías de la enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- Los resultados de las enseñanzas por lo que se refiere al aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los diferentes grupos de interés.
- Las prácticas externas.
- Los programas de movilidad.
- Los procedimientos para realizar alegaciones, reclamaciones y sugerencias.

Para ello se utilizará la página web del centro (<http://www.etsetb.upc.es/>), en diversos de sus apartados y, en particular, en el Tablero Electrónico de la Secretaría Académica. También se dispone de una pantalla de gran formato para la exposición pública de parte de esta información.

## 10. CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### Subapartados

- 10.1 Cronograma de implantación de la titulación
- 10.2 Procedimiento de adaptación de los estudiantes, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudio
- 10.3 Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

### 10.1. Cronograma de implantación de la titulación

De acuerdo con la legislación vigente reguladora de la extinción de los planes de estudio y las directrices establecidas por el Consejo de Gobierno de esta Universidad referentes a dicha extinción, la implantación de esta titulación de grado y la extinción del plan de estudios al que sustituye, se realizarán curso a curso de acuerdo al siguiente cronograma:

	5		5		5		5		5		*5*
	4		4		4		4		4		*4*
	3		3		3		3		3		*3*
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	*2*
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	*1*
2010/2011	2011/2012	2012/2013	2013/2014	2014/2015	2015/2016	2016/2017					

1,2,3,4
1,2,3,4
1,2,3,4
1,2,3,4
*1*,*2*,*3*...

Año académico de impartición  
 Curso del nuevo grado  
 Impartición ordinaria del curso del título en extinción  
 Impartición extraordinaria del curso del título en extinción. Exámenes extraordinarios  
 El curso del título en extinción no se imparte. Exámenes extraordinarios  
 El curso del título en extinción no se imparte. No hay exámenes extraordinarios

De acuerdo con el cronograma anterior, en el año académico 2010/2011 ya no habrá admisión de nuevos estudiantes en el primer curso de la titulación de Ingeniería de Telecomunicación.

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

La adaptación de los estudiantes que estén cursando el plan de estudios actual al nuevo plan de estudios de grado, se regirá por las normas y criterios establecidos al efecto por los Órganos de Gobierno correspondientes de esta Universidad.

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

Por la implantación del presente título de Grado en Ingeniería Telemática se extinguen las enseñanzas actuales correspondientes al Plan de Estudios de Ingeniería de Telecomunicación de la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de Barcelona de la UPC, homologado en el Consejo de Universidades de fecha 28 de septiembre de 1992 (BOE 05/04/1993)

UPC

**GRADUADO O GRADUADA EN  
INGENIERÍA TELEMÁTICA**

---

Itinerario 2  
Escuela Politécnica Superior de Castelldefels

## Descripción del título

<b>Denominación</b>	Graduado o Graduada en Ingeniería Telemática por la Universidad Politécnica de Cataluña.	<b>Ciclo</b>	Grado
<b>Centro/s donde se imparte el título</b>			
Escuela Politécnica Superior de Castelldefels			
<b>Universidades participantes</b>			<b>Departamento</b>
<b>Convenio (archivo pdf: ver anexo)</b>			
<b>Tipo de enseñanza</b>	Presencial	<b>Rama de conocimiento</b>	Ingeniería y Arquitectura
<b>Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas</b>			
<b>en el primer año de implantación</b>	120	<b>en el segundo año de implantación</b>	120
<b>en el tercer año de implantación</b>	120	<b>en el cuarto año de implantación</b>	120
<b>Nº de ECTS del título</b>	240	<b>Nº Mínimo de ECTS de matrícula por el estudiante y período lectivo</b>	12
<b>Normas de permanencia (archivo pdf: ver anexo)</b>			
<b>Naturaleza de la institución que concede el título</b>			Pública
<b>Naturaleza del centro Universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios</b>			Propio
<b>Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título</b>			
Ingeniero Técnico de Telecomunicación especializado en Telemática.			
<b>Lenguas utilizadas a lo largo del proceso formativo</b>			
Catalán			
Español			
Inglés			

# Justificación

## 1. Interés académico

La ingeniería de telecomunicación es parte esencial de lo que hoy se conoce como las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC). Se encarga de proveer las infraestructuras de transmisión necesarias y de los sistemas de tratamiento, codificación, transmisión y recepción de todo tipo de informaciones.

Los avances en la microelectrónica y la informática han proporcionado la gran eclosión de las TIC, un proceso liderado por el acceso universal a Internet y a la telefonía móvil, juntamente con el desarrollo de la **Sociedad de la Información** en todos los ámbitos de la sociedad. Con todo esto la telecomunicación ha pasado a ser un elemento omnipresente en todos los ámbitos de la sociedad, potenciando claramente su componente de **tecnología transversal**. Por esta razón, los sectores empresariales en que interviene son diversos y variados: **la electrónica profesional y de consumo, el sector sanitario, el sector agroalimentario**, el sector de la logística, el sector de los servicios, y en general cualquier sector de actividad económica que necesite la utilización de la electrónica y las comunicaciones en la mejora de su productividad y competitividad.

### **EXPERIENCIAS ANTERIORES DE LA ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR DE CASTELLDEFELS EN LA IMPARTICIÓN DE TÍTULOS DE CARACTERÍSTICAS SIMILARES**

En septiembre de 1991 se creó la Escola Universitària Politècnica del Baix Llobregat (EUPBL) con sede provisional en Sant Just Desvern, un centro de la Universidad Politècnica de Catalunya (UPC), en el cual se empezó a impartir la titulación de **Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, especialidad en Sistemas de Telecomunicación**. El curso 2000-2001 se puso en marcha la titulación de **Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, especialidad en Telemática**.

Durante el curso 2001-2002 la Escuela se trasladó al nuevo **Campus del Baix Llobregat** y pasó a denominarse **Escuela Politècnica Superior de Castelldefels (EPSC)**. En este curso se comenzó a impartir también el **Segundo Ciclo de Ingeniería de Telecomunicaciones**.

El curso 2002-2003 se comenzó a impartir la titulación de **Ingeniería Técnica Aeronáutica, especialidad en Aeronavegación**.

El **Campus del Baix Llobregat** forma parte del **Parc Mediterrani de la Tecnologia** que tiene una superficie de 38 Ha y aloja, además de centros docentes (EPSC, ESAB), servicios universitarios, centros de investigación y empresas.

Desde entonces ha experimentado un crecimiento continuo en el número de estudiantes (actualmente, alrededor de 1500 estudiantes) e instalaciones (laboratorios de investigación y enseñanza, biblioteca, salas de conferencias, etc.).

El 14 de julio de 1999 la EPSC se convirtió en el primer centro universitario público que contaba con la **acreditación de calidad ISO 9001:1994** aplicada al **Diseño del Programa de Formación, Organización y Desarrollo de la Actividad Docente**, según consta en el certificado emitido por la empresa noruega Det Norske Veritas.

En julio de 2002, una vez finalizado el período de vigencia del certificado, la Escuela y la Universidad decidieron proceder a la recertificación. En aquel momento, ya estaba disponible la nueva versión de la norma (**ISO 9001:2000: sistema de mejora continua basado en procesos**).

Actualmente la Escuela dispone de un nuevo certificado (obtenido el año 2005) que es vigente hasta el año 2008.

Desde sus inicios, la Escuela ha sido un centro piloto por lo que hace a su **metodología docente**, que está alcanzando importantes resultados por lo que respecta al rendimiento académico de sus estudiantes (entre los cuáles hay diversos premios especiales del Ministerio de Educación a los mejores expedientes). El primer director de la Escuela fue premiado con la distinción Vicens Vives a la calidad docente universitaria otorgado por la Generalitat de Catalunya.

La EPSC es el primer centro que puso en marcha rasgos docentes muy extendidos actualmente a otros centros de la misma Universidad, como, por ejemplo, la **evaluación global continuada** o un **sistema de enseñanza fundamentalmente práctico**, muy **ligado a las empresas**, que han sido aspectos clave para alcanzar **resultados académicos altamente positivos**. Así, un 80% de los estudiantes que ingresan en la EPSC consiguen titularse, y con una duración media de los estudios inferior a 4 años (en los planes de estudios actuales de ingeniería técnica de 3 años de duración). Más de la mitad de los titulados han realizado estancias en empresas o han completado sus estudios en una universidad extranjera. En referencia a la inserción laboral de los recién titulados, la media de tiempo en encontrar trabajo se sitúa en menos de dos meses.

La misión de la EPSC es proporcionar una enseñanza superior de calidad excepcional para contribuir al desarrollo social y económico del país, realizando actividades de R+D importantes, muchas en colaboración con otros centros docentes, institutos de investigación y empresas del PMT. Debido a ello, la EPSC ofrece un magnífico ambiente de aprendizaje, tanto a nivel técnico como humano, y por esto:

- Se incentiva la iniciativa y el pensamiento crítico.
- Se promueven hábitos de trabajo sólidos y en equipo.
- Se facilita a los estudiantes la estrecha colaboración con grupos de investigación de la EPSC.
- Se fomenta el autoaprendizaje y la actualización continua de los conocimientos de acuerdo con las nuevas tecnologías emergentes.
- Se introducen comportamientos y valores éticos en las clases y las actividades habituales
- Se favorece la iniciativa y el pensamiento crítico
- Se promueven hábitos de trabajo sólidos y en equipo
- Se facilita a los estudiantes la estrecha colaboración con grupos de investigación de la EPSC
- Se fomenta el autoaprendizaje y la actualización continua de los conocimientos de acuerdo con las nuevas tecnologías emergentes
- Se introducen comportamientos y valores éticos en las clases y en las actividades habituales
- Se fomenta la cooperación con otras universidades como camino de enriquecimiento personal

La EPSC participa en diversos consorcios universitarios como CLUSTER, CINDA, CAESAR, orientados a proporcionar "Alta Calidad" a la enseñanza en ingeniería y a mejorar los vínculos entre las escuelas de ingeniería y las universidades.

## **DATOS Y ESTUDIOS ACERCA DE LA DEMANDA POTENCIAL DEL TÍTULO Y SU INTERÉS PARA LA SOCIEDAD**

PESIT (COIT):

- [http://www.coit.es/pub/ficheros/informeencuesta\\_pesitvi\\_876fa4ff.pdf](http://www.coit.es/pub/ficheros/informeencuesta_pesitvi_876fa4ff.pdf)

AETIC:

- [http://www.aetic.es/CLI\\_AETIC/ftpportalweb/documentos/Estudio\\_Estado\\_I+D+i\\_2007\\_AETIC.pdf](http://www.aetic.es/CLI_AETIC/ftpportalweb/documentos/Estudio_Estado_I+D+i_2007_AETIC.pdf)

## **RELACIÓN DE LA PROPUESTA CON LAS CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA ZONA DE INFLUENCIA DEL TÍTULO**

PESIT (COIT):

- [http://www.coit.es/pub/ficheros/pesit\\_catalunya.pdf](http://www.coit.es/pub/ficheros/pesit_catalunya.pdf)

FOBSIC/STSI:

- [http://www.fobsic.net/opencms/export/sites/fobsic\\_site/ca/Documentos/ES\\_TUDI-SECTOR-TIC/El\\_Mercat\\_de\\_les\\_TIC\\_a\\_Catalunya\\_2007-2010\\_FINAL\\_V8\\_06MAYO.pdf](http://www.fobsic.net/opencms/export/sites/fobsic_site/ca/Documentos/ES_TUDI-SECTOR-TIC/El_Mercat_de_les_TIC_a_Catalunya_2007-2010_FINAL_V8_06MAYO.pdf)

El estudio 'El mercado de las Tecnologías de la Información y la Comunicación en Cataluña: 2007-2010' ha sido elaborado por FOBSIC (Fundació Observatori per a la Societat de la Informació a Catalunya) por encargo de la Secretaria de Telecomunicacions i Societat de la Informació (STSI), y realiza un análisis detallado de la situación actual del mercado TIC catalán y una previsión de su evolución hasta el 2010.

### 2. Normas reguladoras

El título habilita el acceso al ejercicio de la actividad profesional regulada en España, ya que se ha diseñado según las normas del último borrador de octubre de la Orden Ministerial. (Está pendiente de aprobación por el Consejo de Ministros la Orden Ministerial definitiva).

### 3. Referentes externos

## **PLANES DE ESTUDIOS DE UNIVERSIDADES ESPAÑOLAS, EUROPEAS, DE OTROS PAÍSES O INTERNACIONALES DE CALIDAD O INTERÉS CONTRASTADO.**

A continuación, se mencionan algunas de las universidades Europeas que ofrecen la titulación de Telemática, aunque con denominación diversa dependiendo de la universidad donde se ubiquen:

Europa:

- Universidad de Twente (Holanda) (<http://www.utwente.nl/>)



- Universidad de Tampere (Finlandia) (<http://www.uta.fi/english/>)
- Universidad de Aveiro (Portugal) (<http://www.ua.pt/esan/>)
- EPFL Lausanne (Suiza) (<http://ic.epfl.ch/>)
- Universidad de Coimbra (Portugal)  
(<http://www.uc.pt/fctuc/Ensino/cursos/1ciclo/lista/LDM>)

Resto del mundo:

- Georgia Institute of Technology, Atlanta (<http://www.coe.gatech.edu/>)
- Tsinghua University Beijing (<http://www.tsinghua.edu.cn/eng/index.jsp>)
- Ecole Polytechnique de Montréal (<http://www.polymtl.ca/>)
- Tomsk Polytechnic University (<http://www.tpu.ru/eng>)

**TÍTULOS DEL CATÁLOGO VIGENTES A LA ENTRADA EN VIGOR DE LA LEY ORGÁNICA 4/2007, DE 12 DE ABRIL, POR LA QUE SE MODIFICA LA LEY ORGÁNICA 6/2001, DE 21 DE DICIEMBRE, DE UNIVERSIDADES.**

La Ingeniería telemática se imparte en la EPSC como titulación diferenciada de la Ingeniería de Telecomunicación (**Ingeniería Técnica de Telecomunicaciones, especialidad en Telemática**) desde el curso 2000-2001, .

La troncalidad de los planes de estudio se puede consultar en el catálogo oficial de títulos de la Secretaria General del Consejo de Coordinación Universitaria (<http://www.micinn.es/univ/jsp/plantilla.jsp?area=ccuniv&id=602>).

**LIBROS BLANCOS DEL PROGRAMA DE CONVERGENCIA EUROPEA DE ANECA ([HTTP://WWW.ANECA.ES](http://www.aneca.es)).**

Los Libros Blancos muestran el resultado del trabajo llevado a cabo por una red de universidades españolas, apoyadas por la ANECA, con el objetivo explícito de realizar estudios y supuestos prácticos útiles en el diseño de un título de grado adaptado al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES). Se trata de una propuesta no vinculante, con valor como instrumento para la reflexión, que constituye un valioso referente para el diseño de nuevos títulos.

Libros Blancos del Programa de Convergencia Europea de ANECA (<http://www.aneca.es>): "Libro blanco de los títulos de grado en Ingeniería de Telecomunicación"

- [http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_telecomunicaciones.pdf](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_telecomunicaciones.pdf)
- <http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco telematica.pdf>

#### 4. Descripción de los procedimientos internos

El equipo directivo de la EPSC encargó un trabajo previo que sirviese de base a la futura comisión a un grupo de tres expertos de la escuela, que mantuvo diversas y múltiples reuniones de trabajo tanto con el Director como con el subdirector Jefe de Estudios, así como tres reuniones con el Equipo Directivo completo.

El documento así generado sirvió de base a la **Comisión de Diseño de los nuevos planes de estudios de grado**, cuyo acuerdo de creación por la Comisión Permanente de la escuela se transcribe (**acuerdo CP5-08/08 del 29/5/08**):

“Según el artículo 12.s del Reglamento de la EPSC, corresponde a la Comisión Permanente crear y disolver las comisiones que considere oportuno, y que según el artículo 8.b de dicho Reglamento, corresponde a la Junta de Escuela la elaboración de las propuestas de creación de titulaciones y sus correspondientes planes de estudios, se hace la siguiente:

1. Se propone la creación de una Comisión de Diseño de los nuevos planes de estudios de grado.
2. Dicha Comisión estará constituida por los miembros siguientes, con derecho a voz y a voto:
  - a. El Director de la Escuela, que actuará como presidente
  - b. El Jefe de Estudios, que actuará como vicepresidente
  - c. La Secretaria Académica del centro, que actuará como secretaria
  - d. Un representante de cada uno de los departamentos que imparten docencia en la EPSC designados por los propios departamentos
3. El resto de miembros del equipo directivo del centro podrá asistir a esta Comisión, con derecho a voz, pero sin derecho a voto
4. Igualmente, la Comisión podrá invitar a participar en sus reuniones, con derecho a voz pero sin derecho a voto a las personas que crea oportuno
5. La función de esta Comisión es elaborar y aprobar las propuestas de los nuevos planes de estudios de grado de la EPSC
6. Estas propuestas, una vez aprobadas por la Comisión, deberán ser ratificadas por la Comisión Permanente del Centro

Una vez ratificada la propuesta de nuevos planes de estudios de grado, ésta se someterá a la aprobación de la Junta de Escuela.”

Los departamentos que imparten docencia actualmente en la EPSC son:

- Departamento de Arquitectura de Computadores
- Departamento de Ingeniería Electrónica
- Departamento de Ingeniería Telemática
- Departamento de Ingeniería de Sistemas, Automática e Informática Industrial
- Departamento de Física Aplicada

- Departamento de Matemática Aplicada IV
- Departamento de Organización de Empresas
- Departamento de Teoría de la Señal y Comunicaciones

La Comisión de Diseño de los nuevos planes de estudios de grado, tras cinco extensas reuniones de trabajo, aprueba en su seno y presenta a la Comisión Permanente un documento en que "se aprueba la distribución en créditos por asignaturas y la secuenciación entre asignaturas del documento adjunto" (**acuerdo CP8-08/02 del 3/10/08**).

Posteriormente, en la Junta de Escuela del 9/10/08, se aprueban el número de créditos por materias (**acuerdo JE3-08/04**), la correspondencia entre asignaturas (**acuerdo JE3-08/05**) y la distribución y secuenciación temporal de las materias, así como el descriptor de la última versión de las fichas de las asignaturas (**acuerdo JE3-08/06**).

Por último, en la Junta de Escuela del 30/10/08, "se aprueba el documento que se somete al VERIFICA (ANECA) relativo al plan de estudios de Graduado o Graduada en Ingeniería Telemática" (**acuerdo JE4-08/02**).

Tanto en la Comisión Permanente como en la Junta de Escuela participan con voz y voto, según está estipulado en el Reglamento de la EPSC, los representantes del colectivo del personal docente e investigador, del colectivo del personal de administración y servicios y del colectivo del estudiantado.

## 5. Descripción de los procedimientos externos

El Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Cataluña aprobó, en el mes de febrero de 2007, previa presentación al Consejo de Directores de Centros Docentes, el procedimiento para la definición del mapa de sus titulaciones de grado. Dicho procedimiento constaba de tres puntos:

1. Constitución de comisiones consultivas externas por ámbitos de conocimiento de las titulaciones actuales.
2. Presentación de las propuestas de nuevas titulaciones por parte de los centros docentes.
3. Elaboración del mapa de grados de la universidad.

En relación con el primer punto se constituyeron diez comisiones:

- Arquitectura, Urbanismo y Edificación
- Ciencias aplicadas
- Ingeniería Aeronáutica
- Ingeniería de Biosistemas
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Informática
- Ingeniería de Telecomunicación
- Náutica e Ingeniería Naval
- Óptica y Optometría

Los miembros de las comisiones fueron nombrados por el Rector de entre una lista de personas que fueron propuestas por el Consejo Social de la Universidad, la

Agència de la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU), la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), los propios centros docentes de la universidad y el Consejo Asesor de la Fundación UPC.

Dichas comisiones estuvieron formadas por personas expertas, procedentes del ámbito empresarial e industrial, del ámbito universitario formando parte del personal académico de otras universidades españolas o extranjeras, así como de expertos internacionales. Se reunieron en Barcelona durante los meses de mayo y junio del pasado año.

El objetivo común a todas ellas fue la elaboración de informes que recogieran las recomendaciones o aspectos que deberían tenerse en cuenta en la elaboración de los nuevos planes de estudio, así como la posibilidad de impartir titulaciones emergentes que podrían ser de interés para la UPC, tendencias de futuro y nuevos perfiles profesionales demandados por las industrias y empresas y la sociedad en general.

Para ello, la UPC les facilitó diverso material como los Libros Blancos publicados por la ANECA, así como documentos elaborados por la propia UPC, los cuales contenían:

- Información general (contexto normativo y estado del proceso de implantación del EEES en los diferentes países y contexto demográfico del sistema universitario catalán)
- Información por ámbito de conocimiento (mapa de los estudios de cada ámbito 2006-2007 - datos socioeconómicos y de inserción laboral de los titulados – oferta, demanda y matrícula de las titulaciones del ámbito).
- Informes de evaluación de las titulaciones por centros.

Los documentos presentados por las comisiones contenían, en términos generales, información sobre:

- Referentes internacionales del ámbito correspondiente
- Análisis de la situación actual de las titulaciones de cada ámbito
- Oportunidades y retos de la nueva estructura de estudios
- Análisis del entorno e información del sector
- Estudios emergentes
- Conclusiones, recomendaciones y propuestas de enseñanzas de grado

En el pasado mes de julio, estos informes fueron presentados y difundidos a la comunidad universitaria como elementos de reflexión adicionales a tener en cuenta en el proceso de discusión de cada centro docente para la elaboración de sus propuestas de titulaciones de grado, así como para la presentación de sus proyectos de nuevos planes de estudio.

Los centros docentes presentaron durante los meses de octubre y noviembre sus propuestas de titulaciones de grado a impartir, las cuales debían hacer referencia a: nombre de la titulación, oferta de plazas, justificación de la titulación (referentes externos), objetivos de formación, viabilidad y, en su caso, título actual al cual substituirían.

En cuanto a consultas externas, también podemos citar a los miembros externos de la Comisión de Relaciones Universidad-Empresa de la EPSC (Jefe de RRHH de Indra,

empresa española puntera en tecnologías TIC, Aeronáutica y Espacio, y al Director de ADETEL, empresa de Ingeniería y servicios de Telecomunicación y Radiodifusión), que han revisado y hecho su aportación a la documentación aprobada, así como al Director General del parque científico y tecnológico Parc Mediterrani de la Tecnologia, miembro externo de la Comisión de Calidad de la EPSC, por la cuál ha pasado para su aprobación el punto "9. Sistema de garantía de calidad del título".

# Objetivos

## Antecedentes

### Antecedentes propios

La EPSC fue uno de los centros que participó en la prueba piloto de adaptación de titulaciones al Espacio Europeo de Educación Superior (EEES) promovida por el Departament d'Universitats Recerca i Societat de la Informació de la Generalitat (DURSI). En concreto durante los cursos 2004/05, 2005/06 y 2006/07 se adaptaron todos los grupos docentes y asignaturas de las titulaciones de Ingeniería Técnica de Telecomunicación especialidad Sistemas de Telecomunicación y Telemática, con la secuenciación siguiente:

- 2004/05: los 280 estudiantes de primer año,
- 2005/06: primer y segundo curso (unos 550 estudiantes)
- 2006/07: los tres cursos (unos 800 estudiantes).

Esta adaptación, revisada periódicamente por la Agencia de la Qualitat Universitària (AQU), supuso, como aspectos a destacar (<http://epsc.upc.es/projectes/adaptacioEEES/>) :

- La revisión y formulación de los objetivos de la titulación incluyendo los objetivos genéricos considerados estratégicos por la EPSC, como por ejemplo el trabajo en grupo, la comunicación oral y escrita, etc.
- La posterior formulación de los objetivos de cada asignatura, realizando un mapa detallado y determinando en qué forma cada asignatura contribuye a los objetivos de la titulación, incluidos los genéricos.
- La conversión a ECTS de las asignaturas, determinando el tiempo de trabajo del estudiante y diseñando el plan de trabajo de cada asignatura, incluyendo las tareas a realizar fuera de horas de clase.
- La adopción de metodologías docentes más activas en un conjunto significativo de asignaturas.
- El desarrollo de instrumentos para evaluar el nivel alcanzado en los objetivos formativos (incluyendo los genéricos).

En segundo lugar, los esfuerzos realizados en la EPSC desde sus orígenes por organizar sus actividades académicas según criterios de calidad ([http://epsc.upc.es/projectes/qualitat\\_aula/](http://epsc.upc.es/projectes/qualitat_aula/)) , estructurar sus planes de estudios potenciando el uso de metodologías de aprendizaje activas, trabajo en grupo, trabajo por proyectos, evaluación continuada, una fuerte componente experimental, asignaturas de laboratorio, prácticas de empresa, etc. han tenido su reconocimiento en diferentes ámbitos, destacando:

- Ser el primer centro universitario público en España en obtener la certificación de calidad ISO 9001:1994 por el "Diseño del programa de educación y la organización y desarrollo de actividades educativas". Desde 2002 se mantiene el certificado ISO 9001:2000, con una evaluación y acreditación externa cada año.
- Excelencia en la titulación de grado, siendo galardonada en 1996 con el premio más significativo otorgado por la Generalitat ("Jaume Vicens Vives") por el plan de estudios de Ingeniería Técnica de Telecomunicación.

- Reconocimiento en cuanto a la aplicación de metodologías de aprendizaje cooperativo y basado en proyectos siendo galardonada en 2004 nuevamente con "Jaume Vicens Vives" por el plan de estudios de Ingeniería de Telecomunicación (<http://epsc.upc.es/ca/?q=node/126#met>)
- Galardonada por la AQU en octubre 2006 con el primer premio por: "Sistema de dirección de calidad en la EPSC tanto en la organización como en la docencia" y con el segundo por "la adaptación de los estudios de la EPSC al Espacio Europeo de Educación Superior"

En tercer lugar, la EPSC es, desde el año 2000, una de las pocas escuelas de ingeniería en las que las prácticas en empresa son obligatorias y se consideran una asignatura más del plan de estudios. Anualmente se firman unos 280 convenios con unas 190 empresas del sector, y se realiza un seguimiento detallado de los mismos, dado que finalizan con una calificación numérica propuesta por la propia empresa. La Comisión de Relaciones Universidad-Empresa y el subdirector/a correspondiente, analizan de cada propuesta los documentos siguientes:

- Oferta de la empresa y plan de trabajo detallado.
- Informes de valoración y seguimiento (inicial, intermedio y final) realizados por el tutor académico del estudiante.
- Informe de valoración y comentarios aportados por la empresa
- Informe de valoración y comentarios aportados por el estudiante.

Los modelos de informe de valoración incluyen preguntas específicas relacionadas con los objetivos formativos de las titulaciones, incluyendo las competencias genéricas que se trabajan. Se dispone por tanto de una información muy valiosa sobre la formación de los futuros ingenieros/as, sobre su capacidad de liderazgo, aportación en reuniones, capacidad de comunicación, creatividad, etc. que se utiliza para reforzar aquellos aspectos clave en las diferentes asignaturas del plan de estudios (<http://epsc.upc.edu/ca/?q=node/155>).

Finalmente, un número considerable de profesores/as de la EPSC compagina su labor docente y de investigación, con la participación como colaboradores en talleres, foros y otras actividades organizadas por el Institut de Ciències de l'Educació de la UPC (ICE). Fruto de esta relación ha existido siempre una motivación para: mejorar la formación de los estudiantes (con metodologías activas, trabajo en grupo, por proyectos con una gran actividad de laboratorio), seguir de cerca las actividades realizadas por otras universidades españolas y del resto del mundo, compartiendo en muchos casos experiencias, y analizar las directrices y criterios de calidad en cuanto a formación en ingeniería propuestos por organismos o proyectos de investigación de relevancia (ABET, Tuning, CDIO, Dublín, etc.).

Estos aspectos junto con las fichas ITT del Ministerio, constituyen los puntales en los que se basa la propuesta de plan de estudios para la titulación de **Grado en Ingeniería Telemática** de la EPSC.

### Otros referentes considerados

Uno de los referentes más importantes en el diseño del plan de estudios de la titulación de Grado en Ingeniería Telemática de la EPSC han sido los criterios ABET (Accreditation Board for Engineering and Technology) organización creada en 1932 como un Consejo de Ingeniería para favorecer el desarrollo profesional, centrandose

su labor en desarrollar planes de formación, definir un currículum educativo y acreditar o reconocer a titulados y centros. ABET actualiza periódicamente sus criterios, siendo los últimos del 2007 (<http://www.abet.org/Linked%20Documents-UPDATE/Criteria%20and%20PP/E001%2008-09%20EAC%20Criteria%2012-04-07.pdf>) y tiene acreditados unos 2700 programas.

Se trata de unos indicadores claros y concisos (11 indicadores) sobre cómo deben ser: 1. los objetivos del programa formativo, 2. los titulados del mismo y 3. los programas de mejora continuada. La EPSC ya tiene experiencia en la utilización de los criterios ABET, ya que los utilizó para definir los estudios oficiales de segundo ciclo de Ingeniería de Telecomunicación en el año 2000 así como para la propuesta del Master Oficial Master of Science in Telecommunication Engineering & Management en 2006.

De la misma forma que ABET indica los criterios, otras iniciativas más recientes como CDIO, promovida por escuelas, empresas, ingenieros y estudiantes, se orientan a explicar cómo debe organizarse la docencia en ingeniería según los principios de aprendizaje siguientes: "Concebir, Diseñar, Implementar y Operar siempre en sistemas reales y productos, en un entorno de trabajo en grupo, con madurez y capacidad de autoaprendizaje suficientes" a fin de garantizar el cumplimiento de los criterios ABET. CDIO ha sido uno de los referentes utilizados, tanto en el diseño del segundo ciclo, como en los estudios de master, y sin duda constituye un referente excelente para los estudios de grado (<http://www.cdio.org/>).

Otros proyectos que pueden servir como referencia, y que conviene consultar, son el proyecto europeo Tuning, que marca directrices generales sobre diseño de planes de estudios, ECTS y competencias, aunque sin contemplar el detalle para las ingenierías ([http://tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=com\\_frontpage&Itemid=1](http://tuning.unideusto.org/tuningeu/index.php?option=com_frontpage&Itemid=1)), así como el proyecto TREE (<http://www.unifi.it/tree/index.php?l=x&s=13>) enmarcado dentro de la red CAESAR de universidades europeas, donde puede destacarse un documento bastante reciente sobre aprendizaje basado en problemas/proyectos (<http://www.unifi.it/tree/dl/oc/b5.pdf>), que realiza una definición bastante precisa, así como una comparativa entre las universidades más representativas en estos estudios (Aalborg, Maastricht, McMaster, etc.) y una exhaustiva y actualizada búsqueda de referencias.

Finalmente, también se han utilizado los descriptores de Dublín ([http://www.eua.be/fileadmin/user\\_upload/files/EUA1\\_documents/dublin\\_descriptors.pdf](http://www.eua.be/fileadmin/user_upload/files/EUA1_documents/dublin_descriptors.pdf)) que además han sido los referentes para la redacción del Real Decreto 1393/2007 sobre las titulaciones de grado.

## Introducción

Según se especifica en el Real Decreto 1393/2007, de 29 de Octubre, en las titulaciones de Grado se garantizarán como mínimo las siguientes competencias básicas, de acuerdo con lo que figura en el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), de forma que los estudiantes:

- hayan demostrado **poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general**, y se suele encontrar a nivel, que si bien se apoya en libros de texto avanzados,



- incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio;
- sepan **aplicar sus conocimientos a su trabajo** o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y **resolución de problemas dentro de su área de estudio**;
  - tengan la capacidad de **reunir e interpretar datos relevantes** (normalmente **dentro de su área de estudio**) **para emitir juicios** que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética;
  - puedan transmitir **información, ideas, problemas y soluciones** a un público tanto especializado como no especializado;
  - hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender **estudios posteriores con un alto grado de autonomía**.

Estos indicadores coinciden con los descriptores de Dublín para estudios de grado y con la "Guía General para llevar a cabo las pruebas piloto de adaptación de las titulaciones al EEES. Titulaciones de grado" de AQU Catalunya.

<http://www.agucatalunya.org/>

Además el plan de estudios que se propone se acoge al plan director para la igualdad de oportunidades de la Universidad Politécnica de Cataluña, que incluye la igualdad entre hombres y mujeres, así como la igualdad de oportunidades para aquellos estudiantes con necesidades educativas especiales

<http://www.upc.edu/bupc/hemeroteca/2007/b100/25-07-07.pdf>

### **Objetivos del plan de estudios del Grado en Ingeniería Telemática de la EPSC**

El objetivo del plan de estudios del **Grado en Ingeniería Telemática** es formar a los estudiantes para que adquieran las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión de ingeniería técnica telecomunicación especialidad en telemática, de acuerdo con lo dispuesto en el siguiente marco jurídico:

- LEY 12/1986, de 1 de abril, sobre regulación de las atribuciones profesionales de los arquitectos e ingenieros técnicos.
- REAL 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.
- Condiciones y requisitos establecidos por el Gobierno en los borradores de fichas de Octubre del 2008.

Dichos objetivos pueden desglosarse en los siguientes puntos:

### **Objetivos de carácter general**

Formar un ingeniero o ingeniera con capacidad para:

1. tener conocimiento de los fundamentos básicos físicos, matemáticos, de computación y comunicaciones, que les permitan el **uso, concepción, diseño, y evaluación** de desarrollos tecnológicos actuales y futuros en el ámbito de las tecnologías de redes, sistemas, servicios y aplicaciones; estar dotados con capacidad de **autoaprendizaje**, de **búsqueda** de información, de interrelación de conceptos y tecnologías y con una rápida asimilación de los mismos (capacidad que debe venir dada por un sólido asentamiento de los conceptos intemporales propios de la telecomunicación, las técnicas de trabajo y de experimentación propias de esta ingeniería); y **detectar deficiencias** en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
2. gestionar la **adquisición**, la **estructuración**, el **análisis** y la **visualización de datos e información** en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
3. Poder realizar actividades de gestión de la información, búsqueda, innovación y apoyo técnico en el ámbito de la Ingeniería Telemática aplicando un **espíritu crítico y creativo**;
4. dominar las metodologías y herramientas necesarias para la **dirección técnica de proyectos** (preparación, requerimientos, especificaciones, diseño, puesta en marcha y evaluación); y para la **comercialización de servicios, sistemas y equipamientos**.
5. tener un adecuado **conocimiento del mercado de las telecomunicaciones** nacional e internacional que le permita aportar soluciones tecnológicas viables y competitivas en los ámbitos de aplicación adecuadas a los conocimientos propios de la titulación.
6. conocer y entender la **organización de una empresa, el mercado** y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las **normas laborales** y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
7. ser capaz de trabajar como miembro de un **equipo interdisciplinar** ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
8. conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la **sostenibilidad**; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía, la sostenibilidad y la responsabilidad social.
9. tener capacidad para ocupar lugares de responsabilidad el sector TIC, y para fomentar la **creación y dirección** de unidades productivas.
10. **comunicarse** de forma **oral y escrita** con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

11. conocer un **tercer idioma**, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y de acuerdo con las necesidades que tendrán las graduadas y los graduados en cada titulación.

### **Objetivos de carácter tecnológico**

12. tener una formación científica, tecnológica y socioeconómica, que les permita el **ejercicio profesional** en el desarrollo y aplicación de las tecnologías de redes, sistemas, servicios y aplicaciones en el ámbito de las telecomunicaciones, manteniendo un cierto grado de especialización en ámbitos concretos determinados por los itinerarios optativos escogidos por los estudiantes y que se consolidan con la realización del Proyecto Fin Carrera;
13. poder realizar el **desarrollo, diseño y evaluación** de nuevas redes, servicios y aplicaciones aptas para transportar, almacenar y procesar cualquier tipo de contenido (voz, datos, vídeo, etc.) por uno o varios usuarios, con calidad, fiabilidad, y seguridad ofreciendo ubicuidad independientemente de la distancia geográfica, en una amplia variedad de sectores productivos (medicina, audiovisual, formación, etc.).

### **Objetivos relacionados con la competencia profesional**

Como profesión titulada, la formación recibida le debe permitir el ejercicio de las competencias profesionales propias de la titulación, y en concreto el ingeniero telemático debe ser capaz de:

- **Diseñar**, modelar, dimensionar y proyectar. Buscando las soluciones viables óptimas.
- **Dirigir**, asesorar y planificar.
- **Enseñar**, difundir, explicar y convencer (vender).
- **Instalar**, poner en marcha, analizar y mantener.
- **Gestionar**, administrar y operar.
- **Integrar** sistemas, redes, servicios y aplicaciones. Teniendo en cuenta las necesidades y requerimientos de los usuarios, las soluciones mejores, seleccionar la óptima en función de múltiples parámetros y todo ello aplicarlo con las competencias anteriores.
- **Emprender**, innovar, patentar, explotar.

Todas estas competencias profesionales sobre las competencias académicas que a continuación enumeramos.

El ingeniero telemático debe adquirir sólidos conocimientos teóricos y prácticos en:

- **Redes** de comunicaciones. De cualquier tecnología de transmisión, multiplexado y conmutación, de cualquier alcance, de cualquier técnica empleada y de cualquier campo de aplicación.
- **Servicios** de comunicación. Voz, datos, imagen, multimedia y control.
- **Aplicaciones**. Informática: computadores, lenguajes de programación, ingeniería del software.
- **Creación y evaluación de servicios y aplicaciones**. Diseño y evaluación de aplicaciones en sus distintos modos, centralizadas, distribuidas, P2P.
- **Interconexión** de redes e integración de redes, servicios y aplicaciones. Equipos de red.
- **Arquitectura** de redes. Protocolos de comunicación. Normalización.
- **Dimensionado y monitorización** en redes. Teletráfico. Parámetros: eficiencia, calidad de servicio, retardos, etc.
- **Gestión** de redes. Operación y mantenimiento de redes. Administración de redes y servicios.
- **Seguridad**. Criptografía. Comercio electrónico.
- **Despliegue** de redes. Infraestructuras, instalaciones de redes. Planificación de TICs.
- **Políticas** de telecomunicaciones. Mercado de las telecomunicaciones. Regulación. Leyes. Lanzamiento de nuevos servicios de telecomunicación.

Aplicando las competencias profesionales sobre las académicas adquiridas podemos obtener todo un abanico de competencias válidas para el ingeniero telemático. Por ejemplo, podemos citar las siguientes:

14. Crear, modelar, evaluar y dimensionar protocolos, arquitecturas, interfaces y tecnologías para redes fijas, eléctricas u ópticas, móviles, ad-hoc, de amplio alcance, locales, personales o de sensores, industriales y domóticas, troncales, metropolitanas o de acceso, con topologías estáticas o cambiantes.
15. Construir, desplegar y validar servicios y aplicaciones telemáticas centralizadas, distribuidas o híbridas, elásticas y sensibles o no a tiempo real, empleando varias herramientas (sistemas operativos, lenguajes de codificación, generadores de aplicaciones,...), formatos de información y metodologías (ingeniería del software, especificación formal, etc.).
16. Crear, evaluar y desplegar nuevos servicios middleware como son los audiovisuales (voz sobre IP, vídeo bajo demanda, etc.), o servicios distribuidos (gridificación de aplicaciones, P2P, etc.) entre otros, tanto para el sector residencial como para el industrial construyendo entornos digitales (hogar digital, etc.).
17. Modelar, dimensionar, evaluar y desplegar protocolos, arquitecturas y entornos de gestión distribuidos o centralizados, tanto para redes, como para contenidos y servicios de información (web, servicios web, etc.).
18. Conocer y desplegar sistemas de seguridad que permitan la transmisión y almacenamiento seguro de todo tipo de información, con autenticación y confidencialidad, incluyendo auditorías de seguridad. Diseñar sistemas seguros

aplicando criptografía, firmas digitales, terceras partes de confianza, y crear aplicaciones seguras como el comercio electrónico o pago electrónico.

19. Desarrollar aplicaciones y servicios de tiempo real para entretenimiento, sistemas industriales y residenciales.
20. Desarrollar metodologías para la creación de auditorías tecnológicas en el ámbito de las redes, aplicaciones y servicios.
21. Elaborar proyectos de despliegue de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en el hogar (ICT) o en entornos industriales
22. Planificar, desplegar, mantener y operar redes, servicios, aplicaciones o sistemas de información en un entorno de operador, industrial o residencial teniendo presentes los condicionantes económicos, sociales, legislativos, éticos y el marco regulador.
23. Realizar tareas de asesoría tecnológica (normativas, marco regulador, sector de la administración, etc.), así como de las homologaciones, certificaciones, dictámenes y peritajes entre otros.

Finalmente,

24. Con objeto de que el futuro ingeniero logre habilidades en estas competencias profesionales se deberían incluir en el Trabajo de Fin de Grado aspectos de redacción de proyectos, comparativas de soluciones, elaboración de presupuestos, certificaciones, normativas, seguridad, etc. También sería recomendable que el trabajo final de grado se redacte y presente en inglés.
25. Integrarse, dentro de sus competencias, en un equipo de investigación.

Todos los objetivos definidos por el Real Decreto 1393/2007 y por el Marco Español de Cualificaciones para la Educación Superior (MECES), encuentran su reflejo en los objetivos planteados en el plan de estudios de la titulación de Grado en Ingeniería Telemática de la EPSC.

### **Competencias Específicas a incluir en el Grado en Ingeniería Telemática de la EPSC**

De acuerdo con el Borrador de la Orden Ministerial de octubre de 2008, 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, las competencias específicas que los estudiantes deben adquirir son:

- E1: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

- E2: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
- E3: Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- E4: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
- E5: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas. Marketing.
- E6: Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
- E7: Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
- E8: Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
- E9: Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
- E10: Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital. Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación en contextos residenciales (hogar, ciudad y comunidades digitales), empresariales o institucionales responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
- E11: Conocimiento y utilización de los fundamentos de la arquitectura y metodología de diseño, verificación y validación de software.
- E12: Capacidad de realizar programación en tiempo real, concurrente, distribuida y basada en eventos, así como el diseño de interfaces persona-computador.
- E13: Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
- E14: Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
- E15: Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.
- E16: Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía y en especial la solar fotovoltaica y térmica, así como los fundamentos de la electrotecnia y de la electrónica de potencia.
- E17: Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía, así como los fundamentos de la electrónica de potencia.
- E18: Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
- E19: Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y

- móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, audio, video y servicios interactivos y multimedia.
- E20: Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
- E21: Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional
- E22: Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
- E23: Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
- E24: Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, incluyendo internet, web, diseño arquitectónico (datos y protocolos), programación, gestión del conocimiento distribuido y de la información multimedia, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.
- E25: Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
- E26: Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
- E27: Capacidad de diseñar arquitecturas cliente-servidor y P2P, y adaptar sistemas operativos y máquinas virtuales.
- E28: Capacidad de programación de servicios y aplicaciones, de red y distribuidos, y servicios interactivos, con criterios de usabilidad y accesibilidad de servicios.
- E29: Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación, que tengan por objeto la concepción, el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación.
- E30: Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación y facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- E31: Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- E32: Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.
- E33: Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la telemática.
- E34: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en el ámbito específico de la Telemática.
- E35: Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

- E36: Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- E37: Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.
- E38: Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

Puede observarse que los objetivos generales, tecnológicos y profesionales previamente descritos y según los cuales se ha diseñado el plan de estudios de la titulación recogen todas las competencias específicas planteadas por el ministerio. Así pues las diferentes materias y asignaturas se han diseñado y programado de forma que se pueda garantizar la adquisición secuencial de dichas competencias específicas y simultáneamente las competencias genéricas que a continuación se describen.

### **Competencias Genéricas a incluir en el Grado en Ingeniería Telemática de la EPSC**

La Universidad Politécnica de Cataluña, a través del Institut de Ciències de l'Educació (ICE), ha redactado dos documentos "aproximación al diseño de titulaciones basados en competencias" (diciembre 2007) <https://www.upc.edu/dissenytitulacions> y "marco para el diseño e implantación de los planes de estudio de grado en la UPC" (abril 2008), aprobados en Consell de Govern de la UPC, en los que se recogen las competencias genéricas que deben adquirir los estudiantes al finalizar cualquiera de las titulaciones de grado que se imparten en la UPC. Se recomienda un máximo de 10 competencias genéricas por titulación, definiendo las 7 siguientes, que deben incluirse en todos los planes de estudio de la UPC:

- C1: Emprendeduría e innovación
- C2: Sostenibilidad y compromiso social
- C3: Tercera lengua (inglés)
- C4: Comunicación eficaz oral y escrita
- C5: Trabajo en equipo
- C6: Uso solvente de recursos de información
- C7: Aprendizaje autónomo

De la misma forma que en la figura anterior, se puede realizar un mapa de equivalencias entre los objetivos formativos del plan de estudios propuesto, y las competencias genéricas enunciadas. Una vez realizada esta asignación se observa un conjunto de objetivos que no se ven reflejados en ninguna de las 7 competencias, decidiéndose añadir dos más con la denominación siguiente:

- C8: Utilización eficiente de equipos e instrumentación
- C9: Gestión de proyectos.

En la tabla 1 se recogen nuevamente los objetivos definidos para la titulación con una columna adicional que indica las competencias genéricas relacionadas en cada concepto, limitando a un máximo de dos las competencias genéricas por objetivo. No se trata tanto de detallar las competencias por objetivo, ya que por ejemplo en todos ellos deberían figurar la comunicación eficaz oral y escrita y el uso solvente de información, sino de ilustrar que la lista de competencias genéricas elegida está



claramente relacionada y refuerza los objetivos de aprendizaje y formativos del plan de estudios.

Objetivos del plan de estudios		Competencias genéricas
número	Palabras clave	
1	comprender, utilizar y adaptar tecnologías actuales y futuras	C8,C6
1	capacidad autoaprendizaje	C7,C6
1	autodetección de deficiencias de conocimiento	C7,C6
2	adquisición, estructuración, análisis y visualización de datos	C9,C7
3	espíritu crítico y creativo	C7,C1
4	innovación	C1,C9
4	gestionar y liderar proyectos tecnológicos	C1,C9
4	evaluación de proyectos	C9,C1
4	elaboración y ejecución de proyectos	C9,C8
4	dominar herramientas para la comercialización de sistemas, servicios y equipamientos	C8,C6
5	conocimiento del mercado de las telecomunicaciones	C1
6	regulaciones y marco legislativo	C1
7	trabajar en grupos interdisciplinarios y por proyectos	C5, C9
8	uso equilibrado y sostenible de la tecnología y la economía	C1,C2
10	comunicación eficaz oral y escrita	C4
11	tercer idioma (inglés)	C3
12 a 19	diseñar, desarrollar y evaluar redes, servicios y aplicaciones	C8,C6
14 a 23	Objetivos profesionales	C8,C9
24	redacción de proyectos y presentaciones en inglés	C9, C3

Tabla 1: relación entre objetivos del plan de estudios y competencias formativas.

A continuación se define cada una de las competencias, clasificando sus objetivos en tres niveles (1: básico, 2: intermedio, 3: avanzado), que se trabajarán en las distintas materias y asignaturas, para garantizar la consecución global de las mismas. En el apartado 5, Planificación de las Enseñanzas, se asignan las competencias a las diferentes materias, indicando el nivel de profundidad alcanzado.

### **C1. Emprendeduría e innovación**

Conocer y entender la organización de una empresa y los principios que rigen su actividad. Capacidad para comprender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio. Conocer y aplicar conocimientos básicos de economía y de gestión de recursos humanos.

Objetivos por niveles

- C1.1 Tener iniciativas y adquirir conocimientos básicos sobre las organizaciones y familiarizarse con los instrumentos y técnicas, tanto de generación de ideas como de gestión, que permitan resolver problemas conocidos y generar oportunidades. Aplicar conocimientos básicos de economía así como de gestión de recursos humanos.
- C1.2 Tomar iniciativas que generen oportunidades, nuevos objetos o soluciones, de forma individual o en equipo, con una visión de implementación de proceso y de mercado.
- C1.3 Utilizar conocimientos o habilidades estratégicas para la creación y gestión de productos innovadores y de empresas: marketing, finanzas, contabilidad, recursos humanos, etc.

## **C2. Sostenibilidad y compromiso social**

Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar. Capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad, analizando el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. Habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

Objetivos por niveles

- C2.1 Analizar sistemática y críticamente la situación global, entendiendo la sostenibilidad de forma interdisciplinaria y reconociendo las implicaciones económicas, sociales y ambientales de la actividad profesional en el ámbito de la ingeniería TIC.
- C2.2 Aplicar criterios de sostenibilidad y los códigos deontológicos de la profesión en el diseño y evaluación de soluciones tecnológicas. Conocer la normativa y regulación en el ámbito de proyectos TIC, así como los organismos responsables de establecer dichas normativas a nivel mundial, europeo, nacional y local.
- C2.3 Considerar las dimensiones social, económica y ambiental al aplicar soluciones llevando a cabo proyectos de ingeniería en el ámbito TIC, coherentes con el desarrollo humano y la sostenibilidad.

## **C3. Tercera lengua**

Alcanzar un nivel de inglés acorde con las necesidades de la profesión y del mercado laboral. Leer y comprender documentos, libros, normativas, manuales, especificaciones y catálogos de equipos en inglés. Escuchar y comprender conferencias y clases impartidas en inglés. Comunicar adecuadamente en inglés, tanto de forma oral como escrita, y especialmente en el ámbito relacionado con la ingeniería TIC. Capacidad de trabajar en grupos multilingües desarrollando proyectos.

Objetivos por niveles

- C3.1 Leer y comprender documentos, libros, normativas, manuales, paginas web, especificaciones y catálogos de equipos en inglés.
- C3.2 Seguir explicaciones en clase y conferencias impartidas en inglés. Trabajar en un grupo desarrollando proyectos en inglés. Redactar trabajos e informes en inglés.
- C3.3 Realizar presentaciones y discusiones orales en inglés, de los trabajos y proyectos realizados. Responder a las preguntas formuladas.

#### **C4. Comunicación eficaz oral y escrita**

Comunicar eficazmente de forma oral y escrita contenidos técnicos en el ámbito TIC. Elaboración de pensamiento y exposición razonada en la toma de decisiones. Participación en debates sobre temas de ingeniería TIC, manifestando ideas y razonamientos, a la vez que atendiendo las propuestas realizadas por otros.

Objetivos por niveles:

- C4.1 Realizar una presentación oral, responder de forma adecuada a las cuestiones formuladas y redactar un informe de nivel básico con corrección ortográfica y gramatical.
- C4.2 Elegir y utilizar adecuadamente estrategias para preparar y realizar presentaciones orales, así como redactar textos y documentos con un contenido coherente, estructura y estilo adecuados, con un buen uso de recursos gráficos y un buen nivel ortográfico y gramatical.
- C4.3 Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas, adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación. Capacidad de sintetizar, resaltando los aspectos más relevantes de la exposición. Elección y utilización de las estrategias y recursos multimedia más adecuados en cada contexto. Responder de forma clara y concisa a preguntas relacionadas con la exposición. Capacidad de resumir y evaluar presentaciones, proyectos o informes realizados por otros.

#### **C5. Trabajo en equipo**

Ser capaz de trabajar en grupo, como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos viables. Liderar algunas tareas y asumir compromisos y responsabilidad, considerando los recursos disponibles.

Objetivos por niveles

- C5.1 Definir los objetivos y reglas de funcionamiento del grupo, realizando periódicamente un seguimiento y revisión de los mismos. Participar activamente en el trabajo del grupo, una vez definidas las responsabilidades y tareas individuales. Compartir información y resultados. Decidir conjuntamente la estrategia que se ha de seguir.
- C5.2 Contribuir a consolidar el grupo, promoviendo la participación de todos los miembros. Planificar los objetivos a alcanzar, diseñando el plan de trabajo detallado, trabajando con eficacia y favoreciendo la comunicación, la distribución de tareas y la cohesión. Planificar la agenda de actividades y reuniones. Realizar revisiones de progreso y la integración de tareas.
- C5.3 Dirigir y dinamizar grupos de trabajo. Repartir tareas y responsabilidades de forma eficiente. Resolución de conflictos y negociación. Evaluar la efectividad del grupo y los resultados alcanzados. Justificar, presentar y defender los resultados generados.

#### **C6. Uso eficaz de los recursos de información**

Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de las tecnologías TIC, valorando de forma crítica los resultados alcanzados.

Objetivos por niveles

- C6.1 Identificar las necesidades de información y conocer los recursos bibliográficos, los espacios y servicios disponibles para diseñar y ejecutar búsquedas sencillas adecuadas al ámbito TIC.
- C6.2 Ejecutar una buena estrategia de búsqueda avanzada utilizando recursos de información especializados, seleccionando la información pertinente teniendo en cuenta criterios de relevancia y calidad.
- C6.3 Planificar y llevar a cabo las estrategias de búsqueda adecuadas a las necesidades del trabajo a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados. Clasificar la información según su relevancia utilizando herramientas informáticas (carpeta o portafolio) y organizar referencias bibliográficas. Analizar la propiedad intelectual de los recursos utilizados y los generados.

### **C7. Aprendizaje autónomo**

Detectar carencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar dicho conocimiento. Capacidad para aprender por propia iniciativa y de forma autónoma nuevas tecnologías, recursos y procedimientos relacionados con el ámbito TIC.

Objetivos por niveles

- C7.1 Aprendizaje dirigido: Realizar las tareas encargadas en el tiempo previsto, trabajando las fuentes de información indicadas, según las pautas marcadas por el profesorado. Identificar problemas de aprendizaje y carencias.
- C7.2 Aprendizaje guiado: Realizar las tareas encargadas a partir de las orientaciones básicas proporcionadas por profesorado, decidiendo el tiempo a invertir en cada tarea, incluyendo aportaciones personales y ampliando las fuentes de información indicadas. Identificar y evaluar tanto los puntos fuertes como los débiles en las diferentes tareas.
- C7.3 Aprendizaje autónomo: Aplicar los conocimientos adquiridos a la realización de una tarea en función de su importancia, decidiendo la forma más efectiva de llevarla a cabo y el tiempo de dedicación. Seleccionar las fuentes de información más adecuadas. Establecer a cabo un plan de trabajo con las estrategias adecuadas para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

### **C8. Utilización eficiente de equipos e instrumentación**

Formación experimental especialmente con respecto a la caracterización de equipos terminales, medios de transmisión, sistemas y subsistemas. Capacidad para el diagnóstico, la toma de decisiones y la evaluación de mediciones de equipos y subsistemas según las especificaciones globales del sistema y/o del servicio

- C8.1 Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso general o básicos. Realizar los experimentos y prácticas propuestos y analizar los resultados obtenidos.
- C8.2 Utilizar correctamente el instrumental, equipos y software de los laboratorios de uso específico o especializados, conociendo sus prestaciones. Realizar un análisis crítico de los experimentos y resultados obtenidos. Interpretar correctamente manuales y catálogos. Trabajar de forma autónoma, individualmente o en grupo, en el laboratorio.
- C8.3 Diseñar experimentos, medidas, subsistemas y sistemas, con los equipos y herramientas de la laboratorio más adecuados. Conocer no solo las prestaciones, sino también las limitaciones de los equipos y recursos. Realizar diagnósticos y evaluaciones de forma crítica, tomando decisiones según las especificaciones globales del sistema o servicio.

## **C9. Gestión de proyectos**

Establecer los objetivos de un proyecto, planificando adecuadamente los recursos y las tareas. Realizar un seguimiento del proyecto y una evaluación de los resultados del mismo. Utilizar adecuadamente herramientas de soporte a la gestión de proyectos.

- C9.1 Conocer herramientas de gestión de proyectos llevando a cabo las diferentes fases del proyecto establecidas por el profesor.
- C9.2 Definir los objetivos de un proyecto bien definido, de alcance reducido, y planificar su desarrollo, determinando los recursos necesarios, tareas a realizar, reparto de responsabilidades e integración. Utilizar adecuadamente herramientas de soporte a la gestión de proyectos.
- C9.3 Definir los objetivos de un proyecto extenso y abierto, de carácter multidisciplinar. Planificar tareas y recursos necesarios, realizar el seguimiento y la integración de las partes. Evaluar los resultados intermedios y finales, replanteando los objetivos si fuera necesario.

# Acceso y admisión

## 1 Sistemas de información previa

De acuerdo con el artículo 14 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de grado quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios y cumplan la normativa vigente por la que se regulan los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios.

Las vías de acceso actuales a esta titulación son las siguientes:

- Pruebas de acceso a la universidad o asimilados (PAU).
- Ciclos Formativos de Grado Superior, FP2 o asimilados.
- COU.
- Titulados universitarios.
- Pruebas de acceso para mayores de 25 años.
- Estudiantes procedentes de sistemas educativos a los que es de aplicación el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Convalidación de estudios universitarios extranjeros (continuación de los mismos estudios).

Para orientar a los posibles futuros estudiantes acerca de las características que se consideran idóneas para iniciar los estudios de la presente titulación, a continuación se hace una breve descripción de los objetivos generales de la titulación, así como de sus salidas profesionales, para que puedan formarse una idea de las características personales y académicas (capacidades, conocimientos, intereses) que en general se consideran adecuadas para aquellas personas que vayan a comenzar los estudios de esta titulación.

### Objetivos generales

El objetivo general de la titulación es formar profesionales capaces de planificar, diseñar, instalar y verificar cualquier servicio de telecomunicaciones (cable, fibra óptica, radioenlace terrestre y vía satélite, móvil, banda ancha, etc.). Los conocimientos técnicos que se proporcionan a los estudiantes están encaminados a la coordinación y dirección del diseño, implantación y explotación de sistemas de telecomunicaciones, servicios o equipos e instalaciones telefónicas y radioeléctricas (cable, fibra óptica, radioenlaces terrestres y de satélite, redes sin cables, etc.). Para que esta tarea profesional sea eficaz nuestros titulados deberán ser capaces de:

- Aplicar los conocimientos técnicos adquiridos.
- Presentar informes verbales y escritos, comunicándose eficazmente.
- Adquirir responsabilidades éticas y profesionales.
- Experimentar, analizar e interpretar datos.
- Trabajar en grupos multidisciplinares.
- Reconocer sus responsabilidades éticas en el ejercicio de la profesión.
- Entender el impacto de la ingeniería en un contexto social y global.
- Reconocer el compromiso por el aprendizaje a lo largo de su carrera profesional.

- Estar familiarizado con problemas contemporáneos.
- Utilizar técnicas y herramientas modernas necesarias para practicar la ingeniería.

### **Salidas profesionales**

La unión de las telecomunicaciones y la informática ha producido el gran desarrollo de redes y servicios que permiten al usuario la utilización de potentes aplicaciones de manera muy sencilla y global en todos los ámbitos de la sociedad: industrial, profesional, de negocio, ocio, cultura, trabajo, comercio, etc. Otras salidas son:

- Diseño, gestión y desarrollo de redes
- Servicios y aplicaciones de comunicaciones de banda ancha y multimedia
- Redes móviles
- Redes de acceso y transporte
- Internet
- Operadores de telecomunicaciones
- Industrias y sociedad de la información

Por otro lado, los canales que se utilizan para informar a los potenciales estudiantes son: Internet, a través del Web <http://www.upc.edu/lapolitecnica/> y del Web <http://upc.es/matricula/>; Jornadas de Puertas Abiertas; visitas temáticas a los laboratorios de la universidad; conferencias de divulgación tecnológica y de presentación de los estudios que se realizan en centros de secundaria; participación en Jornadas de Orientación y en Salones y Ferias de Enseñanza y en la serie de acciones de soporte a los trabajos de investigación de bachillerato, entre ellas la organización del premio al mejor trabajo en Arquitectura, Ciencias e Ingeniería sostenibles.

Más concretamente, la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels realiza difusión de información de sus estudios a través de la Web <http://epsc.upc.edu/>. De la información pública en la web destacan, desde el punto de vista de la acogida y la integración en la Escuela, los apartados Información sobre la Escuela, Listado de actos, conferencias y otras actividades, donde se pueden ver y consular fotografías, vídeos y otro material de diversos sucesos (actos de graduación, conferencias, actividades, aparición de la EPSC en los medios de comunicación, ...) que forman parte de la vida universitaria de la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels y Monográficos EPSC, que permiten saber algo más de lo que se hace en la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels. También existe un apartado destinado a los Nuevos estudiantes que incluye una FAQ en que el estudiante encuentra respuesta a las preguntas más frecuentes.

Las actividades de acogida de la Escuela se integran en el proyecto "La UPC te informa" que facilita información sobre el procedimiento de matrícula y sobre los servicios y oportunidades que ofrece la universidad, a través de Internet (<http://upc.es/matricula/>) y del material que se entrega a cada estudiante en soporte papel y digital junto con la carpeta institucional.

Cabe resaltar que una parte importante del éxito en los estudios depende de una buena planificación de la matrícula. La existencia de una normativa de permanencia y un cuadro de simultaneidad y secuenciación entre las diferentes materias impartidas en la Escuela tiene como objetivo orientar al estudiante en la planificación de su matrícula.

El Reglamento de la EPSC asigna a la Comisión de Evaluación Académica las competencias de aplicar las normativas de permanencia de los estudiantes y de las estudiantes y de aprobar el cuadro de simultaneidad y secuenciación.

Como complemento a esta información, la Comisión de Evaluación Académica elabora unas recomendaciones para planificar la matrícula con el objetivo de que el estudiante reflexione sobre su rendimiento y dedicación.

Finalmente, la Dirección de la EPSC conjuntamente con la Delegación de estudiantes y el Servicio de Bibliotecas del Campus del Baix Llobregat diseña un Plan de acogida a alumnos de nuevo ingreso que se desarrolla en cuatro etapas:

- Presentación previa a la matrícula.
- Información en la matrícula.
- Bienvenida durante la primera semana del curso en que participan la Dirección y la Delegación de Alumnos.
- Presentación sobre el servicio de bibliotecas durante la tercera o cuarta semana del curso.

En las primeras semanas del segundo cuatrimestre se pasa un Cuestionario de acogida en que los alumnos que llevan medio año en la Escuela pueden reflejar su opinión sobre una serie de cuestiones relacionadas con el funcionamiento de la Escuela.

## 2. Criterios

El acceso a esta titulación no requiere la superación de pruebas específicas especiales ni contempla criterios o condiciones especiales de ingreso.

## 3. Sistemas

La finalidad es facilitar la integración en la EPSC de los estudiantes de nuevo ingreso y orientarles en su proceso formativo con el objetivo de que obtengan su titulación en el tiempo previsto y que su formación sea adecuada y satisfactoria.

La acción tutorial se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada.

La orientación que propicia la tutoría constituye un soporte al alumnado para facilitar su adaptación a la universidad. Se persigue un doble objetivo:

- Realizar un seguimiento en cuanto a la progresión académica
- Asesorar respecto a la trayectoria curricular y el proceso de aprendizaje (métodos de estudio, recursos disponibles)

Las **acciones previstas** en la titulación son las siguientes:

### A) Actuaciones institucionales en el marco del Plan de Acción Tutorial:

1. Elaborar un calendario de actuación en cuanto a la coordinación de tutorías
2. Seleccionar a las tutoras y tutores (preferentemente profesorado de primeros cursos)
3. Informar al alumnado al inicio del curso sobre la tutora o tutor correspondiente
4. Convocar la primera reunión grupal de inicio de curso
5. Evaluar el Plan de acción tutorial de la titulación



## B) Actuaciones del / la tutor/a:

1. Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal
2. Convocar reuniones grupales e individuales con el estudiantado que tutoriza, a lo largo de todo el curso. En función de la temporización de las sesiones el contenido será diverso.
3. Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación así como la normativa académica que afecta a sus estudios.
4. Valorar las acciones realizadas en cuanto a satisfacción y resultados académicos de los tutorados.

### **Plan de acción tutorial**

La acción tutorial es un servicio de atención a los estudiantes, a través del cual el profesorado universitario les proporciona elementos de formación, información y orientación de manera personalizada. La tutoría consiste en un soporte para la adaptación del estudiantado en la Escuela, que permite recibir **orientación** en dos ámbitos:

- El académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno;
- El personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la Escuela, el Campus y la Universidad, etc.).

A cada estudiante se le asigna en el momento de su ingreso un profesor que hace las tareas de tutorización durante todo el tiempo que sea estudiante de la Escuela hasta que se titule.

### **Acciones de apoyo en la formación**

Para paliar el déficit que los estudiantes de los CFGS tienen de las materias básicas, se les ofrecen dos Cursos introductorios de física y matemáticas que se imparten durante las dos primeras semanas de curso.

En coordinación con las asignaturas de las diversas titulaciones impartidas en la Escuela, el Servicio de Bibliotecas del Campus del Baix Llobregat imparte cursos de formación en Habilidades Informacionales.

#### 4. Créditos

En aplicación de los artículos 6 y 13 respectivamente, del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, el Consejo de Gobierno de esta universidad establecerá, mediante la elaboración y aprobación de una normativa académica que será de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas de grado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, a efectos de la obtención de un título oficial, de acuerdo con las reglas básicas definidas en el artículo 13 del Real Decreto antes mencionado.

Dicha normativa académica será pública y en caso de modificaciones posteriores, se requerirá la aprobación de los Órganos de Gobierno de la universidad.

Respecto a la transferencia de créditos (créditos que no computan a efectos de obtención del título), se incorporarán en el expediente académico de cada estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial, a efectos de expedición de documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por el estudiante, así como para su inclusión en el Suplemento Europeo al Título.

## Planificación de las enseñanzas

Distribución del plan de estudios en créditos ECTS por tipo de materia

Formación básica	60.0	Obligatorias	120.0
Optativas	24.0	Prácticas externas	12.0
Trabajo de fin de grado		24.0	

### 2. Explicación

#### 1. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA TITULACIÓN

Dado que se trata de una titulación que tiene asociadas atribuciones profesionales reguladas por ley, la distribución de créditos ECTS es coherente con el contenido de las órdenes ministeriales que establecen la estructura mínima obligada del plan de estudios.

Del mismo modo, la estructura del plan de estudios sigue el modelo de distribución de créditos acordado en la Universidad Politécnica de Cataluña, según el Marco para la elaboración de los planes de estudios de la UPC 26-03-2008.

El presente grado se ha estructurado según lo siguientes puntos:

- **Créditos por año académico:**

60 ECTS.

- **Calendario académico anual:**

38-40 semanas de actividad académica de los estudiantes.

- **Créditos de formación básica:**

60 ECTS de materias básicas para la formación inicial del estudiante. Dichas materias están formadas por asignaturas de como mínimo 6 créditos cada una y se han programado en la primera mitad del plan de estudios.

De los créditos de formación básica, 48 incorporan las siguientes materias básicas de la rama de conocimiento del título: Matemáticas, Física, Informática y Empresa.

- **120 créditos comunes al perfil profesional:**

Dado que la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels imparte diferentes titulaciones vinculadas al mismo perfil profesional, además de los créditos de formación básica, en la primera mitad del plan de estudios se imparten 60 créditos

obligatorios de formación científico-tecnológica, materias transversales del ámbito y de competencias genéricas.

- **60 créditos específicos del grado**

En el tercer curso de la titulación se imparten los conocimientos relacionados con los contenidos específicos del grado de Telemática.

- **Optatividad del plan de estudios:**

Se ha considerado la impartición de itinerarios optativos, formados por bloques temáticos de un máximo de 18 créditos, programados durante los dos últimos cuatrimestres de la titulación. Dichos itinerarios consisten en una oferta pertinente respecto tanto a los objetivos de la titulación como a la introducción al trabajo final de grado y a los másters.

- **Movilidad/Extensión universitaria:**

Se ha considerado prioritariamente como créditos optativos y de trabajo final de grado, a realizar durante los últimos cuatrimestres del plan de estudios. Además, la Universidad Politécnica de Cataluña considera el reconocimiento académico adicional de un máximo de 6 créditos optativos tanto por participar en programas de movilidad realizados en otras universidades españolas o extranjeras (en cuyo caso comporta la adquisición de competencias genéricas) como por realizar actividades de extensión universitaria.

- **Prácticas en empresa:**

El plan de estudios contiene una oferta de prácticas en empresa de carácter obligatorio, correspondiente a 12 créditos que se han programado en la segunda mitad del plan de estudios.

- **Trabajo final de grado:**

Tal y como se establece en el Real Decreto 1393/2007, todos los planes de estudio correspondientes a titulaciones de graduado deberán constar de un trabajo fin de Grado con una extensión entre 6 y 30 créditos. En el grado que nos ocupa se ha considerado que durante el último cuatrimestre de la titulación, el estudiante deberá realizar un trabajo final de Grado de 24 créditos de dedicación efectiva. Dicho trabajo deberá ser una síntesis de las capacidades adquiridas en el proceso formativo. Así mismo, estará orientado a la evaluación de competencias propias asociadas al título.

## **2. DISTRIBUCIÓN Y PLANIFICACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS**

El plan de estudios se ha realizado utilizando materias como el nivel de agrupación desde el punto de vista académico.

Por materia se entiende la unidad académica que incluye una o varias asignaturas que pueden concebirse de manera integrada.

A continuación, y utilizando la tabla 1, se proporciona información sobre la manera en la que se han distribuido los créditos dentro del título, teniendo en cuenta el tipo de materia y los créditos de las mismas.

Tipo de Materia	Nº Créditos
Formación básica	60 ECTS
Obligatorias: Formación científico-tecnológica	60 ECTS
Obligatorias: Tecnología aplicada	60 ECTS
Formación optativa	18 ECTS
Optatividad/ Movilidad/Extensión Universtaria	6 ECTS
Prácticas en empresa	12 ECTS
Trabajo de final de grado	24 ECTS
CRÉDITOS TOTALES	240 ECTS

Tabla 1. Resumen de las materias y distribución en ECTS.

En la tabla 1, el caso de materias optativas, se indica el número de créditos de este tipo que deberá cursar el alumno y no el número total de créditos optativos que ofertará el plan de estudios. Por otro lado, las prácticas externas a las que se refiere la tabla deberán ser realizadas obligatoriamente por el alumno para obtener el título.

Por otro lado, con la figura 1 se muestra la secuencia temporal de las materias que se ofrecen dentro del plan de estudios.

TFG			Op / Mov / Ext
Práct. Empresa	Opt. I	Opt. II	Opt. III
Diseño de servicios y aplicaciones		Arq. de redes y servicios	
Matemáticas	Com., señales y sistemas	Electrónica	Redes y servicios
	Física	Informática	Circ. sist. lin.
			Empresa

Figura 1. Secuencia temporal de materias de la titulación.

En la tabla 2 se muestran los diferentes bloques en los que se estructura la titulación (formación básica, comunes a la rama de telecomunicaciones, específicas de la titulación) con los ECTS correspondientes a cada bloque y a cada materia, así como el período de impartición (año académico y cuatrimestre).

Bloque	Materias	ECTS	1º año		2º año		3º año		4º año	
			1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Formación básica	Matemáticas	21	X	X	X					
	Física	9	X	X						
	Informática	12	X	X						
	Electrónica	6			X					
	Empresa	6	X							
	Circuitos y sistemas lineales	6		X						
<b>Total</b>		<b>60</b>								

Bloque	Materias	ECTS	1º año		2º año		3º año		4º año	
			1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Común rama telecomunicación	Informática	4,5				X				
	Electrónica	8	X			X				
	Redes y servicios	19,25	X	X	X	X				
	Comunicaciones, señales y sistemas	28,25	X		X	X				
<b>Total</b>		<b>60</b>								

Bloque	Materias	ECTS	1º año		2º año		3º año		4º año	
			1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Específicas Telemática	Empresa	3					X			
	Diseño de servicios y aplicaciones telemáticas	30					X	X		
	Arquitectura de redes y servicios telemáticos	27					X	X		
<b>Total</b>		<b>60</b>								

Bloque	Materias	ECTS	1º año		2º año		3º año		4º año	
			1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Optatividad	Intensificación 1	24							X	X
	Intensificación 2								X	X
	Intensificación 3								X	X
	Reconocimiento por movilidad, actividades de extensión universitaria, ...								X	X
Prácticas en Empresa		12							X	
TFG	Trabajo fin de grado	24								X
<b>Total</b>		<b>60</b>								

**TOTAL TITULACIÓN**

**240**

Tabla 2. Estructura de la titulación.

En la Tabla 3 se muestran las equivalencias entre las directrices del catálogo oficial de títulos y las materias.

<b>Catálogo oficial de títulos (12-10-1991 - 04-02-1995). Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática</b>	<b>Materias</b>
Componentes y Circuitos Electrónicos (12 créditos, 120 h)	Electrónica (14 ECTS) Circuitos y Sistemas Lineales (6 ECTS)
Fundamentos de Computadores (12 créditos, 120 h)	Informática (16.5 ECTS)
Fundamentos de la Programación (12 créditos, 120 h)	Informática (16.5 ECTS) Diseño de Servicios y Aplicaciones Telemáticas (30 ECTS)
Fundamentos Físicos de la Ingeniería (6 créditos, 60 h)	Física (9 ECTS)
Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería (12 créditos, 120 h)	Matemáticas (21 ECTS)
Proyectos (6 créditos, 60 h)	Empresa (9 ECTS) Arquitectura de Redes y Servicios Telemáticos (27 ECTS)
Sistemas Lineales (6 créditos, 60 h)	Circuitos y Sistemas Lineales (6 ECTS) Comunicaciones, Señales y Sistemas (28.25 ECTS)
Sistemas Electrónicos Digitales (6 créditos, 60 h)	Electrónica (14 ECTS)
Transmisión de Datos y Arquitectura de Redes y Servicios (27 créditos, 270 h)	Redes y Servicios (19.25 ECTS) Diseño de Servicios y Aplicaciones Telemáticas (30 ECTS) Arquitectura de Redes y Servicios Telemáticos (27 ECTS)

Tabla 3. Equivalencias entre las directrices del catálogo oficial de títulos y las materias.

El bloque de materias básicas está constituido, de acuerdo con el artículo 12.5 del RD 1393/2007, por 48 créditos correspondientes a cuatro de las materias definidas en el Anexo II del mencionado RD, es decir, Matemáticas, Física, Informática y Empresa, y por 13 créditos de otras dos materias de carácter básico para la formación inicial del estudiante, como son la Electrónica y los Circuitos y Sistemas Lineales, materias que además son también de carácter transversal para otras titulaciones.

La justificación que exige el RD para su inclusión es la siguiente:

1. La titulación de grado que se propone habilita para el ejercicio de la profesión regulada de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática.
2. Según la disposición transitoria cuarta del mencionado RD, a efectos de lo dispuesto en los artículos 12.9 y 15.4 del mismo RD, serán de aplicación las actuales directrices generales propias de los títulos correspondientes, en lo que se refiere a su denominación, materias y contenido de las mismas, en tanto no se produzca la aprobación del Gobierno de las condiciones que las sustituyan.
3. La directriz correspondiente a la titulación de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en telemática, actualmente vigente, fija un

total de 6 créditos (60 horas) a la materia "Sistemas Lineales" y 12 créditos (120 horas) a la materia "Componentes y Circuitos Electrónicos"

4. El borrador de 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, distribuido por el Consejo de Universidades con fecha 24 de noviembre de 2008, y en sus anteriores versiones, estipula, entre otras, que las competencias que deben adquirirse en el bloque de formación básica son la comprensión y el dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de los problemas propios de la ingeniería.
5. El carácter transversal de estas materias, viene justificado por su inclusión en las directrices actualmente vigentes correspondientes a las titulaciones de:
  - a. Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Explotación de Minas
  - b. Ingeniero Técnico de Minas, Especialidad en Instalaciones Electromecánicas Mineras
  - c. Ingeniero Técnico de Minas, especialidad en Mineralurgia y Metalurgia
  - d. Ingeniero Técnico de Obras Públicas, especialidad en Hidrología
  - e. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas Electrónicos
  - f. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sonido e Imagen
  - g. Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Sistemas de Telecomunicación
  - h. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electricidad
  - i. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Electrónica Industrial
  - j. Ingeniero Técnico Industrial, especialidad en Mecánica
  - k. Ingeniero Técnico Naval, especialidad en Propulsión y Servicios del Buque
  - l. Máquinas Navales (Diplomatura)
  - m. Navegación Marítima (Diplomatura)
  - n. Radioelectrónica Naval (Diplomatura)
  - o. Ingeniero de Minas
  - p. Ingeniero de Telecomunicación
  - q. Ingeniero Industrial
  - r. Ingeniero Naval y Oceánico

En todas ellas aparecen materias relacionadas con la electrónica y los circuitos y sistemas lineales, lo que demuestra su carácter transversal.

A continuación se presenta una tabla que comprende la relación entre las materias y las competencias específicas de la titulación.

<b>Materias</b>	<b>Competencias específicas</b>
Matemáticas	E1
Física	E3, E4
Informática	E2, E11, E12, E15
Electrónica	E4, E14, E16, E17
Empresa	E5, E6, E8, E21, E29, E30, E35, E36, E37
Circuitos y sistemas lineales	E4
Redes y servicios	E7, E18, E19, E20
Comunicaciones, señales y sistemas	E9, E10, E13



Diseño de servicios y aplicaciones telemáticas	E6, E22, E23, E24, E27, E31, E32, E33, E34, E38
Arquitectura de redes y servicios telemáticos	E6, E21, E22, E23, E24, E25, E26, E28, E29, E30, E31, E32, E33, E34, E35, E37, E38

Tabla 4. Relación entre las materias y las competencias específicas.

### 3. PERMANENCIA Y FASES SELECTIVAS

El estudiante que inicie estudios que conduzcan a la obtención del título deberá aprobar al menos 12 ECTS de materias básicas en su primer año académico de estos estudios en la UPC, con independencia de las matrículas formalizadas. En caso contrario, no podrá continuar estos mismos estudios en la UPC.

Si el estudiante no ha superado los 60 créditos del primer curso en 2 años, su plan de matrícula deberá pactarse con el tutor o la tutora y ser validado por el centro.

### 4. REQUISITOS PREVIOS

Para cada una de las materias de la titulación, el estudiante deberá, con carácter general, superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.

### 5. SISTEMAS DE EVALUACIÓN

La evaluación de los estudiantes en la titulación será siempre continuada. Se pueden destacar los siguientes sistemas a aplicar:

- Exámenes: de carácter individual, se realizan en clase y sirven tanto para acreditar (nota) como para controlar el proceso y evolución del aprendizaje del alumno. Los profesores especificarán el peso de esos controles en la nota final y será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta.
- Trabajos: tareas que se realizan de forma individual o en grupo a lo largo del curso. Los profesores especificarán si son individuales o en grupo, cuáles son las entregas de esas tareas (un informe, una presentación oral, etc.) y el peso que tiene cada trabajo (e incluso cada entrega) en la nota final. Será la Comisión de Evaluación Académica quien apruebe la propuesta. Los trabajos pueden clasificarse, por ejemplo, en los siguientes tipo:
  - Búsqueda y manejo de información
  - Problemas y ejercicios
  - Trabajos de laboratorio
  - Presentaciones orales
  - Carpeta de competencias
  - Proyecto: evaluación siempre en grupo
- Otros. Por ejemplo:
  - Actitud y participación
  - Evaluación en función del rendimiento de los compañeros en un trabajo realizado en grupo.
  - ...

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

Las materias de la titulación seguirán las actividades formativas indicadas en la tabla 5.

<b>Tipo actividad</b>	<b>Breve descripción (palabras clave)</b>	<b>% ECTS (aprox.)</b>
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	32
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	16
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	16
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	7
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.	9
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.	16,5
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	3,5

Tabla 5. Actividades formativas de la titulación.

## 7. INTRODUCCIÓN DE LAS COMPETENCIAS GENÉRICAS EN EL PLAN DE ESTUDIOS

La experiencia adquirida en la prueba piloto de adaptación al EEES facilita la inclusión de dichas competencias en las diferentes materias/asignaturas del plan de estudios, creando un itinerario formativo y de aprendizaje que no solo garantiza la consecución de las competencias genéricas definidas sino que también las evalúa.

Por otro lado el convencimiento del profesorado de la EPSC, avalado por la propia experiencia y en sintonía con los planes de estudios y las directrices de muchas universidades internacionales, de que la mejor forma de aprender y motivar a los futuros ingenieros e ingenieras es trabajando desde el primer día en un contexto próximo al entorno laboral, utilizando en el mayor número de asignaturas metodologías de aprendizaje activas, trabajo cooperativo y por proyectos ("learning by doing") facilita enormemente la adquisición de dichas competencias.

En este sentido se han decidido las pautas siguientes:

- Incrustar las competencias genéricas en las asignaturas del plan de estudios, sin necesidad de crear asignaturas complementarias para dicho fin.
- Es recomendable que todas las asignaturas incorporen alguna de las competencias genéricas en sus objetivos.
- Sin embargo no es necesario que todas las asignaturas sean responsables de evaluar las competencias: se determinará cuáles son las asignaturas responsables de evaluar cada una de las competencias genéricas. En cada curso debe haber al menos dos asignaturas que evalúen competencias genéricas.
- Es necesario tener perfectamente definida la secuenciación de asignaturas que trabajan las diferentes competencias, a fin de diseñar un plan de estudios con una carga de trabajo viable para el estudiante. Será responsabilidad del equipo directivo y de la Comisión Académica velar para que dicha secuenciación sea efectiva, y realizar un seguimiento de la misma semestralmente.
- En las fichas descriptivas de cada asignatura quedarán perfectamente definidas no solo las competencias específicas sino las competencias genéricas trabajadas y su nivel de profundidad (básico, intermedio, avanzado). En el plan de trabajo público de cada asignatura, quedará reflejado el procedimiento por el cual los estudiantes adquirirán dicha competencia. En el apartado de la ficha que define los criterios y procedimientos de evaluación de cada asignatura, también se detallará cómo se evaluarán dichas competencias y qué peso tendrán sobre la calificación final de la asignatura.
- En cada curso habrá una asignatura organizada según la metodología de aprendizaje basado en proyectos (PBL). Esta metodología docente, utilizada en la EPSC desde 1992, garantiza simultáneamente una buena adquisición de las competencias específicas, así como gran parte de las competencias genéricas anteriormente descritas. En los últimos cursos habrá más de una asignatura que aplique metodología PBL, buscando en dichos casos interdisciplinaridad en los conocimientos aplicados a la resolución de los proyectos.
- Cada estudiante tendrá su "carpeta de competencias", una carpeta electrónica en la que irá añadiendo material relacionado con la adquisición de las diferentes competencias. Por ejemplo en el caso de comunicación oral, debería tener tres videos que reflejen, respectivamente, una primera presentación, realizada el primer año, otra al final del tercero, y la presentación del trabajo de fin de grado, junto con autoinformes de puntos fuertes y débiles de cada presentación y las evaluaciones obtenidas. Al acabar los estudios esta carpeta será la página web personalizada del estudiante ([http://epsc.upc.edu/projectes/carpeta\\_competencies/](http://epsc.upc.edu/projectes/carpeta_competencies/)).
- Se trabajará de forma coordinada (coordinación horizontal y vertical) entre las asignaturas del mismo curso o de cursos diferentes que trabajen la misma competencia.

- La Comisión Académica de la EPSC será la responsable de aprobar la planificación y la secuenciación de competencias en las diferentes asignaturas, realizando un seguimiento de las mismas.
- Las Comisiones de Evaluación de la EPSC (Comisión de Primer curso, y Comisión de Segundo, Tercer y Cuarto curso) serán las responsables de verificar el nivel de adquisición de competencias por parte de los estudiantes, revisando los resultados de evaluación de las diferentes asignaturas así como la carpeta de competencias. Estas comisiones se reúnen cada cuatrimestre, realizando un seguimiento de todos los estudiantes matriculados.
- Las asignaturas optativas estarán organizadas en bloques de contenido temático coherente, con el respaldo de al menos cuatro empresas del sector TIC, que participarán en actividades docentes, en la organización de seminarios, y en la oferta de Trabajos de Fin de Grado y de Prácticas en Empresa. En los bloques se trabajará por proyectos claramente multidisciplinares, en los que los estudiantes deben planificar, diseñar e implementar un proyecto realista y defenderlo delante de un tribunal y del resto de estudiantes del bloque. Se garantiza de este modo una adquisición de los conocimientos muy próxima al entorno laboral, y con una gran facilidad para poner en práctica las competencias adquiridas, puliendo y mejorando los puntos débiles detectados previamente.
- Las prácticas en empresa constituyen una asignatura obligatoria, en la que el estudiante realizará un periodo de integración laboral en un equipo de trabajo en el entorno de la empresa, con una dedicación máxima de 20 h/semana. Dichas prácticas se evaluarán como una asignatura más, y por tanto atendiendo al seguimiento y a los informes realizados por el propio estudiante, el tutor de empresa, el tutor académico (<http://epsc.upc.edu/ca/?q=node/334>) y el responsable académico de la Comisión de Relaciones Universidad-Empresa de la actividad realizada.
- Actualmente un 23% de los estudiantes titulados en la EPSC realiza un periodo de movilidad en otra universidad o empresa extranjera, pudiendo realizar el Trabajo de Fin de Grado, asignaturas optativas o bien ambas, según la duración sea de un semestre o un curso académico. Dicha actividad, fuertemente potenciada en los nuevos planes de estudios, permite adquirir un gran número de las competencias genéricas mencionadas y resulta siempre evaluada en la universidad de destino, si bien se realiza una revisión de las calificaciones y de los trabajos realizados, por parte de profesores de la EPSC (<http://epsc.upc.edu/ca/?q=node/237>) .

### **Secuenciación temporal en la adquisición de competencias**

En el plan de estudios se distinguirá entre diferentes tipos de asignaturas, que en principio trabajaran competencias similares, pero con distinto nivel de profundidad:

- Asignaturas que trabajan por proyectos, pudiéndose distinguir entre proyectos de alcance reducido (grupo de 2 o 3 estudiantes con un proyecto corto y bastante guiado) o de alcance amplio (grupos de hasta 5 estudiantes, proyectos largos y abiertos). En el caso de que sean varias asignaturas del mismo curso las que colaboran en el diseño y realización de un proyecto, se considerará un Módulo de Proyectos (realizando el reparto de créditos proporcional a la dedicación de cada asignatura).
- Asignaturas de laboratorio o con una fuerte componente de laboratorio, en las que los estudiantes de forma individual o en grupos reducidos (2 o 3 estudiantes) realizan un conjunto de prácticas propuestas por los profesores.
- Asignaturas de aprendizaje activo, en las que los estudiantes realizan actividades cooperativas (trabajo en grupo, puzzles, etc), para adquirir los conocimientos teóricos de la asignatura, realizar los problemas y trabajos propuestos.
- Un caso especial serán el Trabajo de Fin de Grado y las Prácticas en Empresas.
- A continuación se indica un primer reparto de competencias, entendiendo que a medida que el plan de estudios se concrete en asignaturas, dicho reparto podrá ser mucho más preciso. En **negrita** se indica donde se propone evaluar dicha competencia.

### **Asignaturas de primer año:**

Módulo de proyectos I: **C4.1, C5.1**, C6.1, C7.1, **C8.1, C9.1** y C9.2  
 Módulo de proyectos II: C4.1, C5.1, **C6.1, C7.1, C8.1, C9.1** y C9.2  
 Empresas: **C1.1, C2.1**  
 Resto de asignaturas: **C3.1**, C6.1, C7.1  
 Asignaturas de laboratorio: C5.1, C6.1, **C8.1**

En el caso de que una competencia se trabaje en más de una asignatura, la Comisión Académica decidirá cual/cuales es responsable de su evaluación.

### **Asignaturas de segundo año:**

Módulo de proyectos I: C2.2, **C4.2**, C5.2, **C6.2**, C7.2, **C8.2, C9.2**  
 Módulo de proyectos II: **C2.2**, C4.2, **C5.2**, C6.2, C7.2, **C8.2, C9.2**  
 Resto de asignaturas: **C3.2, C6.2, C7.2**  
 Asignaturas de laboratorio: C5.2, C6.2, **C8.2**

### **Asignaturas de tercer año:**

Módulo de proyectos I: **C1.2**, C2.3, **C4.3**, C5.3, C6.3, **C7.3, C8.3, C9.3**  
 Módulo de proyectos II: C1.2, **C2.3, C4.3, C5.3**, C6.3, C7.3, **C8.3, C9.3**  
 Módulo de proyectos III: C1.2, C2.3, **C3.3, C4.3, C5.3, C6.3**, C7.3, **C8.3, C9.3**  
 Resto de asignaturas: C3.3, **C6.3, C7.3**  
 Asignaturas de laboratorio: **C8.3**

### **Asignaturas de cuarto año:**

Modulo de optatividad (proyectos): **C1.2, C1.3, C2.3, C4.3, C5.3, C6.3, C7.3, C8.3, C9.3**. Las asignaturas contenidas en un módulo de optatividad realizarán una secuenciación de las competencias, a fin de garantizar la adquisición y evaluación de las mismas.

Trabajo de Fin de Grado: **C1.3, C2.3, C3.3, C4.3, C5.3, C6.3, C7.3, C9.3**. En la calificación del trabajo de fin de grado, el tribunal evalúa, según una ficha diseñada a tal fin, no solo los conocimientos técnicos adquiridos durante la realización del mismo, sino también todas las competencias genéricas adquiridas a lo largo de los estudios.

Prácticas en Empresa: **todas las competencias a nivel 2 o 3** dependiendo de la empresa en la que se realicen las prácticas y del periodo en el que el estudiante las curse, ya que puede realizarlas una vez superados la mitad de los créditos de la titulación (tercer o cuarto).

Movilidad para cursar asignaturas/Trabajo Fin de Grado: C1.2, C2.3, C3.3, C4.3, C5.3, C6.3, C7.3, C9.3. Se trabaja un gran número de competencias, aunque algunas de ellas son evaluables o no dependiendo de las calificaciones e información proporcionada por el centro de destino.

### 3. Movilidad

#### **ASPECTOS CLAVE**

La planificación y gestión de la movilidad de estudiantes se resume en los aspectos clave siguientes:

- Participar activamente en las redes y foros de universidades nacionales e internacionales (CLUSTER, CINDA, CAESAR, PEGASUS, etc.) a fin de promover acuerdos de movilidad tanto para estudiantes como para profesores.
- Fomentar acuerdos de movilidad con universidades y escuelas de diferentes redes nacionales e internacionales, contemplando no solo la movilidad de estudiantes propios sino también la de visitantes, en estancias de uno o dos semestres, para cursar asignaturas, realizar el Proyecto de Fin de Grado, y en algunos casos obtener incluso una doble titulación.
- Elaborar la información y realizar las acciones de difusión necesarias para incrementar el interés de los estudiantes por participar en programas de movilidad, tanto a nivel nacional como internacional, y en ambos sentidos.
- Seleccionar los estudiantes según los criterios de ambas Escuelas (origen y destino), Formalizar los pre-compromisos de reconocimiento de créditos, acordando previamente las actividades que realizarán los estudiantes (propios y de acogida)
- Orientar sobre las modalidades de beca a solicitar, realizar el seguimiento de los intercambios y evaluar los resultados trasladándolos a su expediente académico (estudiantes propios)
- Diseñar e implementar un plan de acogida (estudiantes visitantes) realizando un seguimiento periódico de sus progresos.

## PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN

La movilidad de estudiantes tanto a nivel nacional como internacional se enmarca en los programas oficiales de intercambio y movilidad y se rige por las normativas de sus convocatorias oficiales. El equipo directivo fija los objetivos a alcanzar y los presenta a la Comisión Permanente de la escuela. Además cada curso académico se analizan diferentes indicadores de este proceso que forman parte de la Planificación estratégica de la escuela, dentro del marco para el impulso de las líneas estratégicas de las unidades básicas de la UPC.

El/la subdirector/a de Relaciones Internacionales y Empresa, es la persona del equipo directivo responsable de buscar, contactar y realizar las gestiones orientadas a establecer acuerdos con otras universidades. Estos acuerdos, firmados por ambas entidades y con el visto bueno del Rectorado se archivan y custodian en la EPSC y tienen una duración de tres años.

El Área de Relaciones Externas de la UTG (Unidad Transversal de Gestión del Campus del Baix Llobregat) se encarga de preparar el material para informar a los estudiantes sobre los programas, las plazas y las condiciones de la movilidad, y conjuntamente con el/la subdirector/a de Relaciones Internacionales y Empresa realizan la difusión de esta información, principalmente mediante dos herramientas:

- Una sesión informativa a los estudiantes (¿Dónde y cuándo puedo marchar?) cada curso académico, en la que también participa el Area de Relaciones Internacionales de la UPC.
- La Web de la EPSC, donde hay apartados específicos para:
  - Foreign students (en inglés). Se trata de una versión reducida de la web en ingles de la Escuela.
  - Movilidad de estudiantes, que incluye tres grandes apartados:
    - Movilidad dentro del Estado Español
    - Movilidad fuera del Estado Español
    - Movilidad para estudiantes titulados.

En la página web se detalla toda la información importante para estudiantes en los apartados siguientes (con una versión en inglés para los estudiantes extranjeros):

- ¿Qué es el programa Sicue/Seneca?
- Solicitudes y tramitaciones
- ¿Dónde marchar?
- Información útil de otros estudiantes
- FAQ Sicue-Séneca
- Programas de movilidad internacional
- Solicitudes y tramitaciones
- ¿A dónde marchar? Información sobre los acuerdos e instituciones
- Antes de marchar
- Antes de volver
- Convalidaciones y reconocimiento de créditos.
- Información útil de otros estudiantes
- FAQs de movilidad internacional
- Movilidad para estudiantes titulados (programas de becas y ayudas)

de manera que en todo momento los estudiantes están informados sobre todos los aspectos, calendario etc. relacionados con la movilidad de estudiantes.

El Área de Relaciones externas gestiona los trámites y la documentación de los estudiantes que participan en programas de movilidad, según las convocatorias y

normativas oficiales de los programas correspondientes, coordinándose con el Área de Relaciones Internacionales de la UPC y siguiendo las instrucciones y decisiones tomadas por el/la Subdirector/a. También se les asesora sobre el calendario para solicitar las diferentes ayudas según el programa (a nivel autónomo, nacional, europeo etc.) así como en la recogida de documentación necesaria para optar a dichas ayudas.

Además durante el curso académico, se proporciona información y se asesora a los estudiantes en cursos de idiomas en el Campus y se aplica un Plan de Acogida a los estudiantes visitantes procedentes de programas de intercambio.

Durante todo el periodo de intercambio el/la subdirector/a realiza un seguimiento de los estudiantes (propios y visitantes) para atender sus consultas o resolver problemas que puedan surgir.

Una vez finalizada la estancia, de acuerdo con la normativa oficial y con la documentación correspondiente el/la subdirector/a elabora una propuesta de reconocimiento/calificación para los responsables del proceso de evaluación y acreditación de estudiantes. También se realiza una entrevista personal con los estudiantes que han participado en programas de intercambio. Finalmente, con todos estos datos el/la subdirector/a elabora un informe para la Memoria Anual de la EPSC que debe ser aprobado cada curso académico.

Todos los aspectos relacionados con la movilidad de estudiantes, se hallan diagramados siguiendo un esquema de calidad, donde se indica para cada punto, quien es el responsable de la tarea, los ejecutores y gestores de la misma así como el tipo de información disponible (de entrada), y la información que se debe generar indicando quién es el destinatario o destinatarios de la misma. Esto simplifica enormemente el día a día en la gestión del proceso, ya que en el intervienen muchas personas (estudiantes, profesores de ambos centros, tutores académicos, gestores, oficina de relaciones internacionales, subdirectores de ambas escuelas, etc.) y además hay información que no depende de la escuela (becas y convocatorias de ayudas externas, etc.).

A continuación se detallan los acuerdos de la escuela y los programas en los que participa. La voluntad de la escuela es ir adaptando estos acuerdos a los nuevos grados, favoreciendo acuerdos con universidades de prestigio y buscando también la internacionalización de la escuela.

## **MOVILIDAD DENTRO DEL ESTADO ESPAÑOL**

### **Programa Sicue/Séneca**

Con objeto de proporcionar a los estudiantes la posibilidad de cursar parte de sus estudios en una universidad diferente de la suya, las universidades españolas que integran la CRUE (Conferencia de Rectores de Universidades Españolas) han establecido un programa de movilidad de estudiantes denominado **Sistema de**

### **Intercambio entre Centros Universitarios Españoles (SICUE).**

Los estudiantes pueden solicitar la movilidad en función de las plazas ofrecidas por la universidad de origen. Estas se publican entre los meses de febrero y marzo de cada año y son el fruto de la firma de Acuerdos Bilaterales entre universidades. El programa SICUE se apoya en diferentes programas de becas y ayudas entre los cuales se encuentra el programa español de ayudas a la movilidad de estudiantes **Séneca** del Ministerio de Ciencia e Innovación.

Los criterios contemplados por la EPSC en la firma de acuerdos han sido: en primer lugar una valoración de la calidad de la universidad destino, en segundo lugar la



petición de estudiantes de la EPSC para trasladarse a dichas universidades y en tercer lugar, la petición de otros centros de firmar acuerdos con la escuela. En la firma de acuerdos se contempla siempre una simetría en el número de estudiantes de ambos centros.

La EPSC ha firmado acuerdos con las universidades siguientes (el número de plazas indica el número de estudiantes de la EPSC que pueden ir a la universidad de destino y a continuación el número de estudiantes que pueden ser acogidos por la EPSC):

<b>Grado en Telemática</b>	
Universidad de destino	Número de plazas (6/9 meses)
Euskal Herriko Unibertsitatea / Universidad del País Vasco	2-2
Universidad de las Palmas de Gran Canaria	1-1
Universidad de Valencia	1-1
Universidad Politécnica de Cartagena	2-2
Universidad Politécnica de Madrid	2-2
Universidad Politécnica de Valencia	2-2
Universidad de las Islas Baleares	2-2
Universidad Carlos III	2-2
Universidad de Málaga	1-1
Universidad de Zaragoza	1-1
Universidad de Vigo	1-1
Universidad de Cantabria	1-1

#### **MOVILIDAD FUERA DEL ESTADO ESPAÑOL**

Los programas en los que la EPSC participa son:

### ***Programa SÓCRATES***

El programa de educación de la UE conocido como Sócrates tiene una sección dedicada a la enseñanza universitaria, que incluye un amplio abanico de medidas diseñadas para apoyar las actividades europeas de las universidades y escuelas y promover la movilidad e intercambio de su personal docente y sus estudiantes.

Las condiciones de la convocatoria son las siguientes: se trata de estancias académicamente reconocidas por ambos centros, para realizar:

- el Trabajo Fin de Grado, cursar asignaturas, o ambas dependiendo de la duración de la estancia, en el caso de estudiantes, y
- colaborar en la impartición de asignaturas, en el caso de los profesores

Incluyen un soporte económico, todas las tasas y la matrícula deben realizarse siempre en la universidad de origen y garantizan cursos de formación en lenguas minoritarias.

### ***Programa LEONARDO***

Programa creado por la UE para promover un espacio europeo en materia de educación y formación profesional. Se contempla la realización del Trabajo de Fin de Grado en una empresa o institución de la UE. Además permite también la realización de convenios de cooperación educativa (estancias para realizar unas prácticas en empresa).

Las condiciones de la convocatoria son las siguientes: se trata de estancias académicamente reconocidas en una empresa, para realizar el trabajo de Fin de Grado o bien unas prácticas en empresa. Incluyen un soporte económico (por parte del propio programa y también de la empresa).

### ***Programa UPC-EUROPA***

El programa UPC-EUROPA contempla intercambios académicos con países europeos que no entran en el programa Sócrates.

Las condiciones de la convocatoria son la realización de estancias académicamente reconocidas por ambas instituciones, para realizar el Trabajo Fin de Grado, cursar asignaturas o ambas, la matrícula se realiza en la institución de origen y no comportan ayuda económica.

### ***Programa UPC-América Latina***

El programa UPC-América Latina contempla intercambios académicos con países latinoamericanos.

Las condiciones de la convocatoria son la realización de estancias académicamente reconocidas por ambas instituciones, para realizar el Trabajo Fin de Grado, cursar asignaturas o ambas, la matrícula se realiza en la institución de origen y no comportan ayuda económica.

### ***Programa UNITECH***

Este programa, de duración de un curso académico, combina una estancia en alguna universidad del grupo UNITECH (centradas en ingenierías con asignaturas técnicas y de gestión y dirección de empresas) cursando asignaturas, con una estancia posterior en prácticas en empresa en alguna de las empresas del grupo UNITECH en las que opcionalmente puede realizarse el Trabajo Fin de Grado. Actualmente se trata de una convocatoria que se ofrece únicamente a estudiantes

de segundo ciclo/master, pero dado que pueden optar en cuarto curso, queda pendiente saber si la estructura de las nuevas titulaciones lo permitirá. Las condiciones de la convocatoria son la realización de estancias académicamente reconocidas por ambas instituciones, para cursar asignaturas durante el primer semestre y realizar unas prácticas o el Proyecto Fin de Grado en el segundo semestre. La matrícula se realiza en la institución de origen.

### **Redes de intercambio**

La EPSC participa activamente en redes de intercambio a nivel internacional (CINDA, CLUSTER) que proporcionan acuerdos y facilidades para que estudiantes de escuelas pertenecientes a la red puedan cursar programas o parte de programas en otras universidades de la red. En el marco de algunas de estas redes se han firmado acuerdos de doble titulación entre escuelas.

La EPSC ha firmado acuerdos con las universidades siguientes (el número de plazas indica el número de estudiantes de la EPSC que pueden ir a la universidad de destino y a continuación el número de estudiantes que pueden ser acogidos por la EPSC):

### **Acuerdos del programa Sócrates**

Grado en Telemática		
<b>País</b>	<b>Escuela</b>	<b>Plaza (6/9 meses)</b>
Alemania	Technische Hochschule Aachen	3-3
Alemania	Technische Universität Carolo	3-3
Austria	Technische Universität Wien	3-3
Bélgica	Katholieke Universiteit Leuven	2-2
Dinamarca	<u>Aalborg Universitetscenter</u>	4-4
Finlandia	<u>Tampere Polytechnic</u>	1-1
Finlandia	Teknillinen Korkeakoulu	2-2
Francia	ENSEIRB Burdeaux	3-3
Francia	University of Rennes	2-2
Francia	<u>Université de Paris-Nanterre (PARIS X)</u>	4-4
Gran Bretaña	<u>North East Wales Institute of Higher Education (NEWI)</u>	1-1
Holanda	<u>Technische Universiteit Delft</u>	3-3
Italia	Università degli studi del Sannio	2-2
Italia	University of Pisa	2-2
Italia	Università degli studi di Brescia	3-3
Italia	Politecnico di Torino	3-3
Italia	Politecnico di Milano	3-3
Italia	Politecnico di Milano-Como	2-2
Portugal	Universidade de Coimbra	2-2
Portugal	Universidade Tecnica de Lisboa	2-2
República Checa	Czech Technical University	2-2
Rumanía	Universitatea Politehnica Dinbucuresti	1-1

Suecia	Kungliga Techniska Högskolan	3-3
--------	------------------------------	-----

### Acuerdos del programa Leonardo

Para todos los grados		
País	Escuela	Plaza (6/9 meses)
Alemania	<a href="#">Institute Fraunhofer</a>	Sin limitación
Francia	Lycée Eiffel (Bordeaux)	Sin limitación

### Acuerdos del programa UPC-Europa y América Latina

Para todos los grados		
País	Escuela	Plaza (6/9 meses)
México	Universidad Tecnológico de Monterrey	2-2
Gran Bretaña	<a href="#">North East Wales Institute of Higher Education (NEWI)</a>	9-9
Colombia	<a href="#">Universidad de Santo Tomás de Colombia</a>	5-5

### Acuerdos de doble titulación

Existen acuerdos de doble titulación con las universidades siguientes, para las titulaciones de Grado de Sistemas de Telecomunicación y Telemàtica:

Grado en Sistemas de Telecomunicación y Telemàtica		
País	Escuela	Plaza (6/9 meses)
Bélgica	<a href="#">Université Catholique de Louvain.</a>	2-2
Finlandia	TKK Helsinki University of Technology	2-2
Gran Bretaña	<a href="#">North East Wales Institute of Higher Education (NEWI)</a>	10-10
Italia	Politecnico di Torino	2-2
Portugal	Instituto Superior Técnica de Lisboa	2-2
Suecia	KTH Kungliga Techniska Högskolan	2-2

La mayoría de estos acuerdos se han firmado dentro de la red CLUSTER de las mejores universidades tecnológicas. A nivel europeo existe la voluntad de incrementar las pasarelas y acuerdos entre universidades a fin de que los estudiantes tengan mayor facilidad para iniciar los estudios en un país y finalizarlos en otro. En este sentido CLUSTER inició una prueba piloto entre centros, en la cual desde el inicio la EPSC ha firmado acuerdos con 5 centros para intercambio de estudiantes. El seguimiento es personalizado, con un tutor académico en cada centro, responsables de asesorar al estudiante sobre la matricula, rendimiento, elección de asignaturas para configurar su currículum, elección del Proyecto Fin de Grado, etc. Al finalizar la experiencia el estudiante obtiene ambas titulaciones oficiales, la de la universidad de origen y la de destino, y además un diploma de CLUSTER que le identifica como estudiante participante en dicho acuerdo.

#### 4. Descripción de los módulos o materias

##### Descripción de la materia principal 1

Denominación de la materia	Matemáticas	Créditos ECTS	21.0	Carácter	Formación básica												
Unidad temporal	Materia formada por asignaturas cuatrimestrales a impartir en los tres primeros cuatrimestres de la titulación.		Requisitos previos	Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.													
Sistemas de evaluación																	
Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.																	
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante																	
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo actividad</th> <th>Breve descripción (palabras clave)</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clase magistral</td> <td>Conocer, comprender y sintetizar conocimientos</td> <td>4-5</td> </tr> <tr> <td>Clase participativa y actividad dirigida</td> <td>Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos</td> <td>3-4</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio</td> <td>Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.  Individual o en grupos</td> <td>2,5-3,5</td> </tr> </tbody> </table>						Tipo actividad	Breve descripción (palabras clave)	ECTS	Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	4-5	Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	3-4	Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.  Individual o en grupos	2,5-3,5
Tipo actividad	Breve descripción (palabras clave)	ECTS															
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	4-5															
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	3-4															
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.  Individual o en grupos	2,5-3,5															

	reducidos.	
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	6-7
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.	2,5-3,5
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.	0-0,5
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	0,5-0,7

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Funciones reales</li> <li>• Calculo Diferencial</li> <li>• Curvas y superficies</li> <li>• Cálculo Integral</li> <li>• Análisis Vectorial</li> <li>• Números complejos</li> <li>• Ecuaciones diferenciales</li> <li>• Transformación de Laplace</li> <li>• Análisis de Fourier</li> <li>• Variables Aleatorias</li> <li>• Procesos Estocásticos</li> <li>• Métodos Estadísticos</li> <li>• Optimización</li> <li>• Uso de programario informático orientado a las aplicaciones matemáticas en la ingeniería</li> <li>• Funciones lineales, sistemas matrices y determinantes</li> <li>• Cálculo numérico</li> <li>• Algorítmica</li> <li>• Probabilidad</li> </ul>	
---	--

Descripción de las competencias

Competencias profesionales: Conocer y utilizar los fundamentos y principios del cálculo de una o más variables. Capacidad para comprender y utilizar el análisis vectorial y numérico. Capacidad para analizar funciones de variable compleja. Conocer y utilizar los fundamentos del álgebra lineal. Utilizar y resolver ecuaciones diferenciales y ecuaciones diferenciales en

derivadas parciales. Capacidad para resolver sistemas lineales e invariantes y las funciones y transformadas relacionadas. Conocer y utilizar las aplicaciones de la matemática discreta a las telecomunicaciones. Comprender y utilizar los principios de la probabilidad, los conceptos de variable aleatoria, procesos estocásticos, procesos ergódicos y estacionarios y su aplicación a las telecomunicaciones.

Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

## Descripción de la materia principal 2

Denominación de la materia	Física	Créditos ECTS	9.0	Carácter	Formación básica
Unidad temporal		Materia formada por asignaturas cuatrimestrales a impartir en los dos primeros cuatrimestres de la titulación.	Requisitos previos		Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.
Sistemas de evaluación					
Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<b>Tipo actividad</b>	<b>Breve descripción (palabras clave)</b>		<b>ECTS</b>		
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos		6-7.5		
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos		1.5-3		
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.  Individual o en grupos reducidos.		--		
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.		Se realizan en los apartados 1, 2 y 5		
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.		0.25-1		

Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.	--
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	0.25-1

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Leyes de Newton, principios de conservación;</li> <li>• Electrostática, potencial y campo eléctrico;</li> <li>• Corriente Eléctrica, conductores y dieléctricos, semiconductores;</li> <li>• Fuentes del campo magnético, inducción y autoinducción;</li> <li>• Electromagnetismo, leyes de Maxwell, radiación electromagnética;</li> <li>• Oscilaciones y ondas, aplicaciones en el campo electromagnético;</li> <li>• Leyes de la Termodinámica, aplicaciones a materiales y circuitos;</li> </ul>	
---	--

Descripción de las competencias

Competencias profesionales: Conocer de forma teórica y práctica los conceptos de electricidad y magnetismo, así como la capacidad para analizar los campos electromagnéticos. Conocer los principios básicos de la tecnología de materiales. Conocer el principio físico de los semiconductores y familias lógicas. Capacidad para comprender y dominar el concepto de oscilación y las leyes generales de las ondas mecánicas y electromagnéticas, así como los principios fundamentales de la acústica.

Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

Descripción de la materia principal 3

Denominación de la materia	Circuitos y sistemas lineales	Créditos ECTS	6.0	Carácter	Formación básica
Unidad temporal		Materia formada por asignaturas cuatrimestrales a impartir en el segundo cuatrimestre de la titulación.		Requisitos previos	Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.

Sistemas de evaluación

Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y



aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

<b>Tipo actividad</b>	<b>Breve descripción (palabras clave)</b>	<b>ECTS</b>
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	Entre 2 y 4
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	Entre 1 y 2
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	Entre 1 y 2
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	Entre 0 y 1
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.	
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.	
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

- Análisis de Circuitos en el dominio transformado de Laplace;
- Función de Red;
- Dinámica de Circuitos i Sistemas Lineales;
- Análisis de Circuitos en RPS;
- Respuesta múltiples frecuencias. Filtrado analógico;

Descripción de las competencias

Competencias profesionales: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos.

Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

Descripción de la materia principal 4

Denominación de la materia	Redes y servicios	Créditos ECTS	19.25	Carácter	Obligatorias																								
Unidad temporal		Materia formada por contenidos a impartir en los dos primeros cursos de la titulación.	Requisitos previos		Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.																								
Sistemas de evaluación																													
Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.																													
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo actividad</th> <th>Breve descripción (palabras clave)</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clase magistral</td> <td>Conocer, comprender y sintetizar conocimientos</td> <td>Entre 6 y 8</td> </tr> <tr> <td>Clase participativa y actividad dirigida</td> <td>Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos</td> <td>Entre 1 y 4</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio</td> <td>Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.</td> <td>Entre 3 y 5</td> </tr> <tr> <td>Trabajo teórico-práctico</td> <td>Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.</td> <td>Entre 1 y 4</td> </tr> <tr> <td>Proyecto de alcance reducido</td> <td>Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Proyecto de alcance amplio</td> <td>Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Actividades de evaluación</td> <td>Participar en las actividades de evaluación</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Tipo actividad	Breve descripción (palabras clave)	ECTS	Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	Entre 6 y 8	Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	Entre 1 y 4	Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	Entre 3 y 5	Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	Entre 1 y 4	Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.		Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.		Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	
Tipo actividad	Breve descripción (palabras clave)	ECTS																											
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	Entre 6 y 8																											
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	Entre 1 y 4																											
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	Entre 3 y 5																											
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	Entre 1 y 4																											
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.																												
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.																												
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación																												
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia																													
<ul style="list-style-type: none"> <li>Introducción y justificación de las redes. Red de telecomunicación. Redes de conmutación de circuitos. Red telefónica conmutada. Redes de conmutación de paquetes.</li> </ul>																													

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipos de redes. Topologías y extensión (LAN, MAN, WAN). Análisis de las redes existentes. Arquitecturas de red.</li> <li>• Concepto de protocolo y niveles.</li> <li>• Nivel de enlace de datos. Control de errores y control de flujo. Redes de área local. Ethernet. 802.3x. Cableado estructurado. Transmisión en banda base.</li> <li>• Nivel de enlace de datos. Control de acceso al medio. Acceso aleatorio, (CSMA/CD, CSMA/CA), 802.x, Acceso Determinístico (polling, polling entrelazado,...). Ethernet inalámbrica.</li> <li>• Interconexión de redes locales (L2). Dispositivos de conmutación.</li> <li>• Creación de circuitos virtuales: VLAN. STP.</li> <li>• Protocolo IP. Direccionamiento. Subneting.</li> <li>• Arquitectura TCP/IP. IPv6</li> <li>• Servicios de red. NAT, DHCP, NFS,...</li> <li>• Protocolos de encaminamiento y algoritmos. Encaminamiento Interior. Interconexión de redes a L3. Dispositivos de encaminamiento.</li> <li>• Protocolos de transporte. TCP/UDP. Control de congestión.</li> <li>• Servicios y aplicaciones. Introducción al teletráfico.</li> </ul>	
--	--

#### Descripción de las competencias

Competencias profesionales: Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, video y servicios interactivos.

Capacidad de utilizar aplicaciones informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. Conocimiento de los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.

Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones. Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento.

Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

#### Descripción de la materia principal 5

Denominación de la materia	Comunicaciones, señales y sistemas	Créditos ECTS	28.25	Carácter	Obligatorias
Unidad temporal		Materia formada por contenidos a impartir en los dos primeros cursos de la titulación.	Requisitos previos		Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.
Sistemas de evaluación					
Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					

<b>Tipo actividad</b>	<b>Breve descripción (palabras clave)</b>	<b>ECTS</b>
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	13-21
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	2-6
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.  Individual o en grupos reducidos.	3-5
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	0-1
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.	
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad.	

	Justificar y exponer resultados.	
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Muestreo y cuantificación;</li> <li>• Señales y Sistemas discretos. Descripción temporal;</li> <li>• Caracterización en el dominio de la transformada Z;</li> <li>• Transformada Discreta de Fourier;</li> <li>• Introducción al diseño de filtros digitales;</li> <li>• Estructura de un sistema de comunicación;</li> <li>• Modulaciones analógicas. Modulaciones digitales monoportadora y multiportadora;</li> <li>• Esquemas de desmodulación, diagrama de ojo y sincronismos;</li> <li>• Parámetros de calidad: Relación señal a ruido y probabilidad de error;</li> <li>• Técnicas de detección y corrección de errores (Codificación y decodificación);</li> <li>• Propagación de ondas en el espacio libre y parámetros fundamentales. Aplicación a las líneas de transmisión;</li> <li>• Circuitos básicos con líneas de transmisión: adaptación de impedancias;</li> <li>• Ondas y medios materiales: Interacción de ondas con medios materiales (atenuación y dispersión). Reflexión y refracción de ondas. Aplicación a las fibras ópticas;</li> <li>• Radiación electromagnética: Antenas básicas, fundamentos de los emisores y receptores ópticos y aspectos medioambientales;</li> <li>• Balance de potencia en sencillos sistemas de comunicaciones en espacio libre o guiados;</li> <li>• Introducción a los dispositivos de comunicaciones; Descripción de los elementos constitutivos de un emisor y un receptor, sus</li> </ul>		

<p>funcionalidades y principales estructuras;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Receptor superheterodino. Caracterización de sistemas: budgets de potencia y parámetros de los transceptores;</li> <li>• Factores limitadores de prestaciones: ruido, interferencias, distorsión no lineal y dispersión y técnicas de compensación;</li> <li>• Tipología de los canales de comunicación, interferencia intersimbólica, igualación de canal, interferencia de canal adyacente;</li> <li>• Multiplexado de señales. Control del enlace y acceso al medio, Tecnologías de acceso múltiple;</li> </ul>	
---	--

Descripción de las competencias

Competencias profesionales: Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.

Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.

Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.

Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

Descripción de la materia principal 6

Denominación de la materia	Diseño de Servicios y Aplicaciones Telemáticas	Créditos ECTS	30.0	Carácter	Obligatorias
Unidad temporal	Materia formada por asignaturas a impartir en el tercer curso de la titulación.		Requisitos previos		Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.
Sistemas de evaluación					
Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.					

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

<b>Tipo actividad</b>	<b>Breve descripción (palabras clave)</b>	
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	6-9
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	3-6
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.  Individual o en grupos reducidos.	4-8
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	0
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar	3-6

	resultados.	
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.	3-6
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	1

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Streaming. Transporte multimedia sobre redes IP.</li> <li>• Protocolos de transporte (RTP, SCTP), Monitorización QoS (RTCP), Descripción de contenidos (SDP, SAP), Señalización y establecimiento de sesión (RTSP, SIP)</li> <li>• Servicios multimedia : Telefonía IP, Streaming vídeo, Vídeo de alta calidad HDSI sobre IP</li> <li>• Servicios audiovisuales P2P. Protocolos.</li> <li>• Técnicas de descripción formal. Diagramas de clases, de secuencias, estado y actividad. Casos de uso.</li> <li>• Ingeniería de software. Patrones arquitectónicos. Programación orientada a objetos. Patrones de diseño. Programación concurrente.</li> <li>• Caracterización de los servicios. Gestión de un proyecto. Entornos y frameworks</li> <li>• Diseño y programación de servicios y aplicaciones, de red y distribuidos, y servicios interactivos, con criterios de usabilidad y accesibilidad de servicios.</li> <li>• Descripción, programación, validación y optimización de protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes, con capacidad de seguir el</li> </ul>	
--	--



<p>progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Web services</li> <li>• Seguridad en redes. Confidencialidad, autenticación e Integridad.</li> <li>• Criptografía y protocolos criptográficos. Cifrado simétrico y asimétrico. Funciones de Hash. Firma digital. Entidades de certificación.</li> <li>• Servicios y sistemas seguros. Seguridad a nivel de red, sesión y aplicación. VPN</li> <li>• Sistemas de prevención y protección. Cortafuegos. Servidores AAA (RADIUS, DIAMETER)</li> </ul>	
---	--

#### Descripción de las competencias

Competencias profesionales: Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.

Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, incluyendo internet, web, diseño arquitectónico (datos y protocolos), programación, gestión del conocimiento distribuido y de la información multimedia, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.

Capacidad de diseñar arquitecturas cliente-servidor y P2P, y adaptar sistemas operativos y máquinas virtuales.

Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como la seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), tanto en entornos fijos como móviles.

Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

#### Descripción de la materia principal 7

Denominación de la materia	Arquitectura de Redes y Servicios Telemáticos	Créditos ECTS	27.0	Carácter	Obligatorias
Unidad temporal	Materia formada por asignaturas a impartir en el tercer curso de la titulación.		Requisitos previos		Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.

Sistemas de evaluación

Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

<b>Tipo actividad</b>	<b>Breve descripción (palabras clave)</b>	
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	6-9
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	3-6
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.  Individual o en grupos reducidos.	4-8
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	3-6
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar	0

	resultados.		
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.	3-6	
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	1	

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redes y servicios de banda ancha. Redes residenciales y comerciales.</li> <li>• Arquitecturas de red de acceso y métodos de encapsulamiento del tráfico de usuario.</li> <li>• Tecnologías xDSL, HFC y xPON. Redes inalámbricas WL 802.x . WIMAX</li> <li>• Evaluación y dimensionado. Fiabilidad. Interconexión.</li> <li>• ICT ´s. Proyectos</li>   <li>• Implicaciones de la movilidad. Redes celulares. Funcionalidades. Planificación. Soporte de la movilidad a nivel de enlace. Redes celulares de área extendida (WWAN). Redes celulares de área local (WLAN). Redes celulares de área metropolitana (WMAN). Redes celulares de área personal (WPAN).</li> <li>• Soporte de la movilidad a niveles superiores. Redes multisalto.</li> <li>• Servicios y movilidad. Servicios de valor añadido: localización. Optimización de las prestaciones.</li> <li>• Integración fijo-móvil.</li>   <li>• Funcionalidades. Arquitecturas de gestión de red (OSI, Internet, CORBA, TMN).</li> <li>• Gestión de red en Internet. MIB, SNMPv3. Monitorización RMON.</li> <li>• Herramientas de gestión de red. Catálogo de servicios, estructuración de operaciones, uso de herramientas en operaciones, gestión de rutinas, gestión de problemas, gestión de cambios, monitorización de la</li> </ul>	
---	--

<p>calidad en operaciones. Gestión de operaciones. Gestión de proyectos. Costes. Modelos de negocio y fijación de precios. Marco regulador.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicaciones multicast. Redes de transporte. Jerarquías síncronas. Redes MetroEthernet. STP, MSTP, RSTP. Agregación de enlaces, LACP. Balanceo de carga. Prioridad y QoS. Gestión circuitos virtuales GARP. Arquitectura. Servicios. Gestión (MEF, IEEE, ITU). Ethernet síncrona.</li> <li>• Encaminamiento interdominio (BGP, peering, estrategias de interconexión en ISPs). Calidad de servicio. Fiabilidad y disponibilidad. Diseño de las redes de transporte.</li> <li>• Dimensionado de redes.</li> <li>• Planificación de redes. Matrices de tráfico. Funciones de coste. Dimensionado por flujo, dimensionado por capacidad.</li> <li>• Operación de redes. Provisión de red (network provisioning)</li> <li>• Control de congestión. Funciones de utilidad. Mecanismos de ventana. AIMD/AIAD/MIMD. Teoría de control. Modelos estocásticos. Simulación.</li> <li>• Teletráfico. Sistemas de pérdida Erlang-B y espera Erlang-C.</li> <li>• Introducción a la teoría de colas. Sistemas M/M/C, M/M/C/K, M/G/1, G/G/1.</li> <li>• Modelado de fuentes y servicios.</li> <li>• Calidad de servicio. Control de admisión y policía</li> <li>• Introducción a la simulación.</li> </ul>	
---	--

<p>Descripción de las competencias</p> <p>Competencias profesionales: Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico), tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.</p> <p>Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.</p> <p>Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para</p>
--

<p>mejorar las redes y servicios telemáticos.</p> <p>Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, incluyendo internet, web, diseño arquitectónico (datos y protocolos), ingeniería y tecnologías software (programación), gestión del conocimiento distribuido y de la información multimedia, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.</p> <p>Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.</p> <p>Capacidad de programación de servicios y aplicaciones, de red y distribuidos, y servicios interactivos, con criterios de usabilidad y accesibilidad de servicios.</p>
<p>Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".</p>

#### Descripción de la materia principal 8

Denominación de la materia	Optativas	Créditos ECTS	24.0	Carácter	Optativas
Unidad temporal		Ofertada durante el último año de la titulación	Requisitos previos		Según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.
Sistemas de evaluación					
Cada proyecto (el aprendizaje basado en proyectos será la actividad formativa que se utilizará en la optatividad) será evaluado mediante una exposición oral al resto de estudiantes matriculados en el mismo itinerario, con un tribunal formado por profesores del itinerario y empresas del sector.					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
En cada itinerario de optatividad se trabajará con la metodología de <b>aprendizaje basado en proyectos</b> , definiendo desde la primera semana un proyecto a desarrollar por los estudiantes en grupos de 5 durante todo el semestre (a propuesta de las empresas o de los propios profesores y estudiantes).					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
La optatividad debe representar como máximo un 15% de los créditos totales del plan de estudios, en concreto un estudiante debe realizar un máximo de 36 ECTS de optatividad que pueden desglosarse formalmente en las actividades siguientes:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Puede reconocer hasta un máximo de 6 ECTS optativos mediante programas de movilidad. Se considera que al margen de las asignaturas o bien el trabajo de fin de grado que el estudiante vaya a realizar en otra universidad, el solo hecho de realizar actividades académicas en un entorno diferente del habitual comporta la adquisición de competencias genéricas muy valiosas para el desarrollo personal y cultural, incrementando la capacidad de adaptarse a nuevas situaciones, la madurez, la autonomía, la capacidad de decisión y la iniciativa, fomentando valores como la tolerancia, la aceptación de la diversidad, el conocimiento y comprensión de otras</li> </ul>					

costumbres. Por este motivo podrá reconocerse hasta un máximo de 6 ECTS de optatividad a los estudiantes que participen en programas de movilidad realizados en otras universidades españolas o extranjeras.

- La normativa académica de la Universidad Politécnica de Cataluña contempla el reconocimiento académico por la participación del estudiantado en actividades de extensión universitaria, como por ejemplo: actividades culturales, deportivas, de representación estudiantil, solidarias y de cooperación. Se prevé un máximo de 6 ECTS optativos por este concepto.
- Mediante la realización de un periodo de prácticas en empresa, en la segunda mitad del plan de estudios, aconsejando que se consideren como una materia optativa asignando con un mínimo de 12 ECTS y un máximo de 30 ECTS. Sin embargo la experiencia adquirida en la EPSC en titulaciones de carácter similar desde 1991 nos lleva a considerar las prácticas en empresa como una asignatura obligatoria de 12 ECTS en el plan de estudios. Un estudiante podría reconocer 6 ECTS más de forma optativa mediante una prórroga del período de prácticas.
- Cursando asignaturas o bloques de optatividad de los diferentes itinerarios que a continuación se describirán. Los bloques de optatividad se ubican en el cuatrimestre 4A y se estructuran en itinerarios temáticos de 18 ECTS.

Resumiendo, en el plan de estudios se propone implementar:

- 12 ECTS obligatorios de prácticas en empresa
- 24 ECTS de optatividad, pudiendo realizarse un máximo de 6 en concepto de movilidad, prácticas en empresa, extensión universitaria (de forma excluyente).

Por tanto tendremos estudiantes que cursarán 24 ECTS en asignaturas, mientras que otros solo deberán hacer 18. Si esto se combina con los estudiantes que participando en programas de movilidad y cursando asignaturas en el extranjero, no matriculan 24 ECTS o bien no superan todos los créditos matriculados, es posible encontrar estudiantes que les falten otras cifras de ECTS (12, 15, etc.). Es subdividir los itinerarios de 18 ECTS en subbloques de menor tamaño que faciliten a los estudiantes matricular los créditos necesarios.

Las cifras de estudiantes de ingreso permiten implementar 3 itinerarios de optatividad de 18 ECTS cada uno, y adicionalmente alguna asignatura complementaria de 6 ECTS que pueda cursarse de forma aislada.

Es en la optatividad donde los estudiantes eligen profundizar en algunos de los conceptos, tecnologías y materias ya introducidas de forma muy simplificada en asignaturas previas. Los bloques de optatividad deben ser dinámicos, adaptándose sus contenidos a las tecnologías y conocimientos más atractivos desde un punto de vista profesional, y renovándose continuamente los materiales y en algunos casos los propios bloques.

Tras consultar a diversas empresas en el ámbito de ingeniería TIC, y considerando los bloques de optatividad actuales, a modo de ejemplo podrían impartirse los bloques siguientes:

**PAV      Procesado Audiovisual**

**BiT      Bioingeniería y Telemedicina**

**SAT      Redes de Comunicaciones por Satélite**

**CiCT     Comunicaciones y Control del Transporte**

**CM:      Comunicaciones Móviles**

<b>SPRI: Sistemas de posicionamiento, radionavegación e identificación</b>
<b>IS: Integración de Sistemas</b>
<b>SCO: Sistemas avanzados de comunicaciones ópticas</b>
<b>TF: Tecnologías fotónicas</b>
<b>PIPI: Patentes, Proyectos, Innovación y Propiedad Intelectual</b>
<b>AMT: Matemáticas avanzadas para comunicaciones</b>
<p>En este ejemplo, se ha definido un conjunto de 11 bloques temáticos, de unos 6 ECTS de forma que un itinerario de optatividad estaría formado por la combinación de 3 de dichos bloques con un contenido temático coherente. Por ejemplo un itinerario de radiocomunicación podría constituirse con los bloques de comunicaciones móviles, comunicaciones y control del transporte y redes de comunicaciones por satélite, etc. Adicionalmente los estudiantes podrían cursar alguno de los bloques de forma aislada para completar los créditos de optatividad restantes. También es posible que alguno de los bloques forme parte de más de un itinerario de optatividad, así como de alguna otra titulación impartida en el Campus, aprovechando la sinergia entre planes de estudio en diversas titulaciones de grado en ingeniería.</p> <p>En cada itinerario habrá como mínimo tres empresas vinculadas que sponsorizarán y colaborarán en actividades docentes como por ejemplo: impartir algunas clases teórico-prácticas, ofrecer una visita a la empresa, ofrecer prácticas en empresa y trabajos de fin de grado, proponer proyectos tecnológicamente viables a los estudiantes. Dado que en el plan de estudios actual colaboran permanentemente unas 180 empresas (de las cuales unas 120 se consideran fidelizadas), no se prevé ninguna dificultad en este desarrollo. En la última reunión de la CRUE (Comisión de Relaciones Universidad Empresa) de la EPSC, las empresas consultadas opinaron muy favorablemente a este planteamiento, considerándolo estratégico desde un punto de vista de formación de profesionales, y muy novedoso.</p> <p>Por tanto en cada itinerario de optatividad se trabajará con la metodología de <b>aprendizaje basado en proyectos</b>, definiendo desde la primera semana un proyecto a desarrollar por los estudiantes en grupos de 5 durante todo el semestre (a propuesta de las empresas o de los propios profesores y estudiantes). Cada proyecto será evaluado mediante una exposición oral al resto de estudiantes matriculados en el mismo itinerario, con un tribunal formado por profesores del itinerario y empresas del sector.</p>
Descripción de las competencias
Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

Descripción de la materia principal 9

Denominación de la materia	Prácticas en empresa	Créditos ECTS	12.0	Carácter	Prácticas externas
Unidad temporal		Ofertadas en la segunda mitad de la titulación.	Requisitos previos		Según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.
Sistemas de evaluación					

Una vez finalizado el período de prácticas, el estudiante, la empresa y el tutor del estudiante realizarán un informe de valoración y un cuestionario que se utilizará para asignar una calificación al estudiante sobre esta actividad.
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante
Las ofertas de prácticas en empresa se actualizarán periódicamente en la intranet de la escuela y se harán visibles a todos los estudiantes y personal docente.
Siguiendo los procedimientos implantados actualmente en la EPSC, esta actividad se formalizará mediante un convenio que incluye el máximo número de horas que el estudiante puede hacer de prácticas en empresa, el salario que el estudiante debería recibir según su perfil, el máximo número de horas/semana que un estudiante puede dedicar a la compañía, los objetivos del plan de trabajo, etc.
El tutor del alumno debe revisar y validar el convenio, así como realizar su seguimiento mediante actividades periódicas incluidas en el plan de trabajo.
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia
La experiencia adquirida en la EPSC en titulaciones de carácter similar desde 1991 nos lleva a considerar las prácticas en empresa como una asignatura <b>obligatoria</b> de 12 ECTS en el plan de estudios.
En el plan de estudios actual colaboran permanentemente unas 180 empresas (de las cuales unas 120 se consideran fidelizadas).
Descripción de las competencias
Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

#### Descripción de la materia principal 10

Denominación de la materia	Trabajo de Fin de Grado	Créditos ECTS	24.0	Carácter	Trabajo fin de carrera
Unidad temporal		En el último cuatrimestre de la titulación.		Requisitos previos	Según criterios aprobados por la Comisión Permanente
Sistemas de evaluación					
La propuesta de calificación de cada Trabajo de fin de grado corresponderá a un tribunal, en función de una memoria y de una presentación pública del trabajo realizado.					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia					
El trabajo realizado por el estudiante debe estar directamente relacionado con los contenidos académicos de la titulación y la correspondiente actividad profesional.					



Descripción de las competencias

Descripción de la materia principal 11

Denominación de la materia	Informática	Créditos ECTS	16.5	Carácter	Mixto (12 ECTS de formación básica, 4.5 ECTS de formación obligatoria)
Unidad temporal		Materia formada por contenidos a impartir en los dos primeros años de la titulación.	Requisitos previos		Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.

Sistemas de evaluación

Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.

Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Tipo actividad	Breve descripción (palabras clave)	ECTS
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	1,5
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	3
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados.  Individual o en grupos reducidos.	3
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	
Proyecto de alcance	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar	2,5

reducido	conocimientos, relacionar. Presentar resultados.		
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.	4	
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	2,5	

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Programación de ordenadores en lenguaje C/C++</li> <li>• Tipos de datos y estructuras de control básicas</li> <li>• Procedimientos y funciones</li> <li>• Ficheros</li> <li>• Entornos de desarrollo y puesta a punto de proyectos de programación</li> <li>• Programación orientada a objetos</li> <li>• Programación Visual</li> <li>• Algoritmos y estructuras de datos avanzados</li> <li>• Introducción a las bases de datos</li> <li>• Introducción al SO Linux</li> <li>• Arquitectura de los Sistemas Operativos</li> <li>• Sistemas Operativos a nivel de usuario</li> <li>• Servicios de los Sistemas Operativos</li> <li>• Sistemas operativos en tiempo real</li> <li>• Sistemas operativos distribuidos</li> </ul>	
--	--

Descripción de las competencias

Competencias profesionales: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

Conocimiento y utilización de los fundamentos de la arquitectura y metodología de diseño, verificación y validación de software. Capacidad de realizar programación en tiempo real, concurrente, distribuida y basada en eventos, así como el diseño de interfaces persona-computador. Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.

Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

Descripción de la materia principal 12

Denominación de la materia	Electrónica	Créditos ECTS	14.0	Carácter	Mixto (6 ECTS de formación básica, 8 ECTS de formación obligatoria)																								
Unidad temporal	Materia formada por contenidos a impartir en los dos primeros cursos de la titulación		Requisitos previos	Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.																									
Sistemas de evaluación																													
Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.																													
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante																													
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Tipo actividad</th> <th>Breve descripción (palabras clave)</th> <th>ECTS</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Clase magistral</td> <td>Conocer, comprender y sintetizar conocimientos</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Clase participativa y actividad dirigida</td> <td>Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos</td> <td>4</td> </tr> <tr> <td>Laboratorio</td> <td>Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.</td> <td>3,4</td> </tr> <tr> <td>Trabajo teórico-práctico</td> <td>Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Proyecto de alcance reducido</td> <td>Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.</td> <td>1,95</td> </tr> <tr> <td>Proyecto de alcance amplio</td> <td>Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Actividades de evaluación</td> <td>Participar en las actividades de evaluación</td> <td>0,65</td> </tr> </tbody> </table>						Tipo actividad	Breve descripción (palabras clave)	ECTS	Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	4	Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	4	Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	3,4	Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	0	Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.	1,95	Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.	0	Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	0,65
Tipo actividad	Breve descripción (palabras clave)	ECTS																											
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos	4																											
Clase participativa y actividad dirigida	Resolver problemas manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos	4																											
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	3,4																											
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.	0																											
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.	1,95																											
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.	0																											
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación	0,65																											
Observaciones/aclaraciones por módulo o materia																													

<ul style="list-style-type: none"> <li>• Magnitudes y unidades eléctricas.</li> <li>• Tecnología de componentes.</li> <li>• Dispositivos electrónicos y fotónicos.</li> <li>• Introducción al modelado y análisis de circuitos.</li> <li>• Funciones electrónicas básicas.</li> <li>• Introducción al diseño digital.</li> <li>• Análisis y diseño combinacional.</li> <li>• Análisis y diseño secuencial síncrono y asíncrono.</li> <li>• Fundamentos de lenguaje de descripción de dispositivos hardware: VHDL.</li> <li>• Diseño algorítmico y microprogramación.</li> </ul>	
Descripción de las competencias	
Competencias profesionales: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, dispositivos electrónicos y fotónicos.	
Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados. Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía, así como los fundamentos de la electrónica de potencia.	
Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".	

### Descripción de la materia principal 13

Denominación de la materia	Empresa	Créditos ECTS	9.0	Carácter	Mixto (6 ECTS de formación básica, 3 ECTS de formación obligatoria)
Unidad temporal		Materia formada por contenidos a impartir en el primer y tercer año de la titulación.	Requisitos previos		Superar las asignaturas previas de la misma u otras materias, según criterios aprobados por la Comisión de Evaluación Académica.
Sistemas de evaluación					
Sistemas de evaluación: las materias seguirán los sistemas de evaluación descritos en el punto "5. Sistemas de evaluación" de la ventana "Explicación". Como se especifica en el documento anexo en la pestaña 9, "Garantía de calidad", es función de la Comisión de Evaluación Académica revisar y aprobar los criterios de evaluación de las asignaturas.					
Actividades formativas con su contenido en ECTS, su metodología de enseñanza y aprendizaje, y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante					
<b>Tipo actividad</b>	<b>Breve descripción (palabras clave)</b>		<b>ECTS</b>		
Clase magistral	Conocer, comprender y sintetizar conocimientos		2-2,5		
Clase	Resolver problemas		2-2,5		

participativa y actividad dirigida	manualmente y con simulaciones. Discusión. Individual o en grupos reducidos		
Laboratorio	Comprender funcionamiento de equipos, especificaciones y documentación. Realizar diseños, verificarlos, presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.		
Trabajo teórico-práctico	Buscar y procesar información. Generar documentación. Presentar resultados. Individual o en grupos reducidos.		
Proyecto de alcance reducido	Ejecutar un proyecto, Trabajo en grupo. Aplicar conocimientos, relacionar. Presentar resultados.	4-6	
Proyecto de alcance amplio	Diseñar, planificar y ejecutar un proyecto. Trabajo en grupo. Multidisciplinaridad. Justificar y exponer resultados.		
Actividades de evaluación	Participar en las actividades de evaluación		

Observaciones/aclaraciones por módulo o materia

- Introducción a la economía. El mercado. Oferta y demanda. Tipos de mercado.
- Papel social y económico de la empresa. Elementos de la empresa.
- Creación de empresas. La innovación. El espíritu emprendedor. Como preparar un plan de empresa.
- Estado del mundo y causas de la insostenibilidad.
- Sistémica y complejidad.
- Valores, modelo de desarrollo, globalización y políticas sostenibles.
- Gestión de operaciones y análisis de procesos. Calidad.
- Gestión de proyectos. Perfiles profesionales. Asignación de tareas.
- Cálculo y gestión de costes. Presupuestos.

Descripción de las competencias
Competencias profesionales: Conocer los principios generales de economía y de empresa, así como el impacto de las telecomunicaciones sobre la sociedad.
Otras competencias: las materias seguirán la secuenciación temporal especificada en la pestaña "Objetivos", apartado "Secuenciación temporal en la adquisición de competencias".

## Personal académico

### 1 Profesorado

#### **PERSONAL ACADÉMICO DISPONIBLE, CATEGORÍA ACADÉMICA, TIPO DE VINCULACIÓN A LA UNIVERSIDAD, EXPERIENCIA DOCENTE E INVESTIGADORA Y/O PROFESIONAL Y ADECUACIÓN A LOS ÁMBITOS DE CONOCIMIENTOS VINCULADOS AL TÍTULO.**

Para impartir los nuevos Grados de Ingeniería Telemática e Ingeniería de Sistemas de Telecomunicaciones (240 ECTS cada Grado), la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels (EPSC) cuenta con todo el personal académico que actualmente imparte docencia en la escuela. En la actualidad, se ofrecen las Ingenierías Técnicas de Telecomunicación, especialidades en Telemática y en Sistemas de Telecomunicación (225 créditos cada Ingeniería Técnica) y la Ingeniería de Telecomunicación (un segundo ciclo de 150 créditos). Este personal académico resulta suficiente, para cubrir la docencia de las materias del ámbito de las telecomunicaciones y garantizar la cobertura de todas las materias básicas, que también vienen impartándose en las actuales Ingenierías y que se seguirán impartiendo en los grados que se proponen.

De la plantilla de 147 docentes adscritos y vinculados a la EPSC, 121 tienen dedicación a tiempo completo y 27 a tiempo parcial. La mayor parte del profesorado está adscrito únicamente a la EPSC (122 profesores/as) y sólo una pequeña parte del profesorado (25 docentes) está adscrito también a otros centros de la de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC), lo cual demuestra el compromiso y el nivel de participación del profesorado con la EPSC y su filosofía de escuela.

Además, cabe destacar otro aspecto del perfil de la plantilla académica de la Escuela, que es relativamente joven y bien formada. De los 147 profesores/as, 51 son funcionarios, 43 contratados indefinidos, 8 profesores/as LECTOR (ayudante doctor) y el resto personal contratado temporal. Por consiguiente, al menos 51 docentes han sido evaluados positivamente por las Agencias Nacionales y/o Autonómicas de Calidad Universitaria. Cabe añadir, que en el último curso académico 2007/08 diez profesores y profesoras completaron su doctorado y todos ellos obtuvieron la máxima calificación. Estos hechos repercuten de forma directa en la revisión y consiguiente actualización de contenidos y metodologías docentes.

Por último, cabe destacar que el profesorado de la EPSC es valorado muy positivamente tanto en las encuestas externas de evaluación de la actividad docente de la UPC realizadas anualmente como en las internas de la EPSC realizadas cuatrimestralmente por los estudiantes.

En la tabla 1 se puede encontrar la distribución del profesorado vinculado a la EPSC por el departamento de la UPC al que está adscrito orgánicamente.

Tabla 1. Distribución del personal académico que está adscrito funcionalmente a la EPSC según el Departamento de adscripción orgánica.

<b>Código</b>	<b>Siglas</b>	<b>Departamento</b>	<b>Número de profesorado</b>
701	AC	Arquitectura de Computadores	19

707	ESA2	Ingeniería de Sistemas, Automática  e Informática Industrial	1
710	EEL	Ingeniería Electrónica	20
720	FA	Física Aplicada	17
732	OE	Organización de Empresas	9
739	TSC	Teoría de la Señal y Comunicaciones	37
743	MA IV	Matemática Aplicada IV	18
744	ENTEL	Ingeniería Telemática	26
<b>TOTAL</b>			<b>147</b>

En las tablas siguientes se informa sobre las categorías y ámbitos de conocimiento del profesorado que se indica en el cuadro anterior y que está disponible para impartir el grado, así como de su experiencia en docencia universitaria. La adecuación de su experiencia docente respecto a los ámbitos de conocimiento asociados al título, no ofrece ninguna duda, ya que todo el profesorado imparte docencia desde hace varios años en la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels, la cual se enmarca en el mismo contexto formativo que los Grados que se proponen.

Tabla 2. Personal académico por categoría, área de conocimiento y título de doctor.

Área (1)	AC	ESA	TE	FA	OE	TSC	MA	TEL	TOTAL	%
CU	1/0 (2)		1/0	1/0		2/0	1/0	1/0	7	4.76
TU	4/0	1/0	3/0	2/0	1/0	19/0	3/0	5/0	38	25.85
AGR				4/0		3/0	1/0	1/0	9	6.12
LEC			5/0	1/0			2/0		8	5.44
COL	4/3		5/0	3/0	0/1	3/3	1/0	5/6	34	23.13
AY	0/2			0/2		0/2	1/1		8	5.44
ATP	1/4		1/2	1/3	0/7	0/1	2/2	1/2	27	18.37
OTROS			1/2			4/0	4/0	2/3	16	10.88
	<b>10/9</b>	<b>1/0</b>	<b>16/4</b>	<b>12/5</b>	<b>1/8</b>	<b>31/6</b>	<b>15/3</b>	<b>15/11</b>	<b>101/46</b>	<b>100</b>

(1) AC=Arquitectura y Tecnología de los Computadores; ESA=Ingeniería de Sistemas y Automática; TE=Tecnología Electrónica; FA=Física Aplicada; OE=Organización de Empresas; TSC= Teoría de la Señal y Comunicaciones; MA=Matemática Aplicada; TEL=Ingeniería Telemática.

(2) Doctores / No Doctores

Tabla 3. Número de tramos docentes (quinquenios) del personal académico por categorías.

Área	AC	ESA	TE	FA	OE	TSC	MA	TEL	Total
CU	4		6	4		5	8	5	32



TU	13	3	7	7	2	38	11	11	92
AGR				3		1		1	5
LEC			2				1		3
COL	3		5	2	2	2	1	8	23
OTROS			5			3	6	3	17
<b>Total</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>25</b>	<b>16</b>	<b>4</b>	<b>49</b>	<b>27</b>	<b>28</b>	<b>181</b>

En lo que se refiere a su experiencia investigadora mostramos en la Tabla 4 los sexenios de investigación obtenidos por categorías y áreas de conocimiento. Así mismo, en las Tablas 5 y 6 puede observarse el número de puntos PAR obtenidos en media por persona en cada área de conocimiento durante el curso académico 06/07 (sólo teniendo en cuenta el profesorado a tiempo completo). Los puntos PAR son la metodología que la UPC tiene establecida, desde hace años, para evaluar la producción científica de su personal académico, consistente en la asignación de puntos según una tabla que valora cada una de las actividades científicas desarrolladas. Véase la Tabla 8 sobre la definición de puntos PAR en la UPC y la Tabla 9 sobre el número de puntos PAR por actividad científica en la EPSC.

Esta asignación de puntos PAR se hizo teniendo en cuenta el PDI en activo durante el curso 06/07 y se tuvo en cuenta sólo la adscripción primera de cada profesor.

También en la Tabla 7 pueden observarse los proyectos de investigación liderados por algún profesor o profesora adscrito a la EPSC durante el último curso académico 2007/08. Téngase en cuenta, que una gran parte de los miembros de la EPSC pertenecen a grupos de investigación cuyo responsable de investigación no está vinculado a la EPSC, y por lo tanto, ese proyecto no aparece reflejado en la Tabla.

Tabla 4. Número de tramos de investigación (sexenios) del personal académico por categorías.

Área	AC	ESA	EEL	FA	OE	TSC	MA	TEL	Total
CU	3		5	3		3	6	2	22
TU	4		4	3		19	4	3	37
AGR				2		1		1	4
OTROS			2			2	1		5
<b>Total</b>	<b>7</b>	<b>0</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>25</b>	<b>11</b>	<b>6</b>	<b>68</b>

Tabla 5. Número de puntos PAR 06/07 del personal académico por departamentos.

Área	AC	ESA	TE	FA	OE	TSC	MA	TEL	Total
	95,47	8	413,11	758,33	20	397,87	199,50	140,33	2032,61

Tabla 6. Media por persona del número de puntos PAR 06/07 del personal académico a tiempo completo por departamentos.

Área	AC	ESA	TE	FA	OE	TSC	MA	TEL
	6,81	8	24,3	58,33	10	11,05	14,25	6,10

Tabla 7. Proyectos de investigación por categorías dirigidos por miembros de la EPSC del área de conocimiento durante el curso 07/08

Área	TE	FA	TSC	ENTEL	Total
CICYT	4	3	5	6	18
EUROPEOS	1		6	4	11
CONVENIOS	3		13	20	26
CUENTAS SERVICIO (*)	2	3	7	3	15
<b>OTROS</b>	<b>4</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>14</b>	<b>24</b>

(\*) Las cuentas de servicio son por ingresos de trabajos realizados por el profesorado a empresas u otros organismos externos por valor inferior a 6.000€

Tabla 8. Criterios para la asignación de puntos PAR en la UPC

Puntos PAR		
Concepto	Tipo I	Tipo II
Artículos de investigación publicados en revistas		
Indexados al JCR (según factor de impacto)	24, 20, 16	
Notables UPC	12	
Científico técnicos o artísticos		4
De divulgación		2
Actas de congresos		
Textos completos publicados en actas de congresos notables UPC	12	
Resúmenes publicados en actas de congresos notables UPC	4	
Textos completos publicados en actas de otros congresos		4
Resúmenes publicados en actas de otros congresos		2
Libros y capítulos de libros de investigación(*)		
Edición de libros	12	4
Auditoria de libros	24	8
Auditoria de capítulos de libros	4	2
Edición de números monográficos de revistas notables	12	
Publicación sobre la obra del autor(*)	Entre 6 y 12	Entre 2 y 6
Tesis leídas (director y autor)		
En la UPC (Apto/Notable/Excelente/Cum Laude)	4/6/8/12	
Fuera de la UPC (Apto/Notable/Excelente/Cum Laude)	2/3/4/6	

Premios(*)	Entre 2 y 12	
Premios extraordinarios de doctorado	6	
Concursos de Arquitectura(*)	Entre 12 y 24	Entre 2 y 6
Comisario de exposiciones(*)	Entre 6 y 24	
Participación en proyectos europeos como coordinador del proyecto		
Responsable de proyecto	2	
A distribuir en el PDI que participa	4	
Patentes registradas	12	
Informes de investigación y trabajo		1, máx 12
Organización de congresos y exposiciones		6

(\*) Según valoración de la Comisión de Investigación del Consejo de Gobierno.

Tabla 9. Puntos PAR 06/07 de la EPSC por concepto PAR (según la Tabla 8).

Concepto	Número de puntos
Artículos de investigación publicados en revistas	1200, 4
Actas de congresos	588,7
Libros y capítulos de libros de investigación	15,3
Tesis leídas (director y autor)	68
Premios extraordinarios de doctorado	6
Otros premios	7,5
Informes de trabajo e investigación	39,9
Patentes	54
TOTAL	1979,8

## **PERSONAL DE APOYO DISPONIBLE, VINCULACIÓN A LA UNIVERSIDAD, EXPERIENCIA PROFESIONAL Y ADECUACIÓN A LOS ÁMBITOS DE CONOCIMIENTO VINCULADOS AL TÍTULO.**

### **1. Becarios de soporte a la docencia**

En el contexto docente del nuevo Grado resulta de especial relevancia el apoyo que prestan los becarios de soporte a la docencia investigación asociados a proyectos con capacidad docente práctica, siempre bajo la autorización de un profesor. Actualmente la EPSC ofrece 120 horas semanales para los becarios que quieran ayudar a la docencia y cada becario puede solicitar un módulo de 5, 10, 15 ó 20 horas semanales.

### **2. Personal de administración y servicios**

La Escuela Politécnica de Castelldefels cuenta con el apoyo del Personal de Administración y Servicios de la Unidad Transversal de Gestión del Campus del Baix

Llobregat. Este personal también da soporte a otro centro docente de la UPC que se encuentra en el Campus, la Escuela Superior de Agricultura de Barcelona. La intención de concentrar todo el personal de administración y servicios de la UPC en el Campus en una sola unidad, es un acuerdo del Claustro Universitario de la UPC del 10 de mayo de 2005 con la finalidad de mejorar la coordinación y el aprovechamiento de los recursos de Campus.

El Personal de Administración y Servicios de Campus tiene la distribución por categorías y áreas de conocimiento que se resume en la Tabla 9. Todos los servicios que ofrecen están coordinados por la Jefa de la Unidad Transversal de Gestión del Campus.

En la actualidad, el número de PAS de Campus asciende a 72 profesionales, de los cuales 30 son funcionarios de carrera, 9 son funcionarios interinos, 1 personal laboral indefinido y el resto son personal laboral indefinido. El personal técnico informático está formado por un equipo de 19 personas y es responsable de la red y del equipamiento destinado a la docencia y a la investigación; además, dispone del soporte de becarios que permiten atender las incidencias durante los horarios de actividad docente. Así mismo, el Campus cuenta el personal de la Biblioteca (11 profesionales) y también con el soporte de becarios que permiten mantener el horario de 9 a 21 horas de lunes a viernes.

**Tabla 10.** Personal de los servicios técnicos por categorías y dedicación.

<b>Categoría</b>	<b>Área</b>
1 Jefe 1b nivel 2	Jefe Gestión (Gestión Académica, Recursos, Servicios, Investigación)
1 Jefe SIC nivel 1	Jefe Servicios Técnicos
1 Bibliotecario nivel 2	Biblioteca
1 Bibliotecario responsable de servicios	Biblioteca
1 Bibliotecaria de gestión nivel 3	Biblioteca
1 Bibliotecaria responsable de servicios	Biblioteca
2 Técnico de soporte en biblioteca	Biblioteca
4 Bibliotecaria nivel 2	Biblioteca
1 Bibliotecaria de gestión nivel 1	Jefe Biblioteca
1 Jefe 1a nivel 2	Jefe Unidad Transversal de Gestión
1 Jefe 2 nivel 3	Gestión Académica
1 Técnica de gestión nivel 2	Gestión Académica
2 Técnica de gestión nivel 3	Gestión Académica
4 Operativa de administración nivel 1	Gestión Académica
6 Técnica de soporte nivel 2	Gestión Académica
1 Operativa de administración nivel 1	Promoción y Planificación
1 Técnico de gestión nivel 2	Promoción y Planificación
1 Operativo de administración nivel 1	Recursos
1 Técnico de gestión nivel 1	Recursos
1 Técnica de gestión nivel 2	Recursos
1 Técnica de soporte nivel 1	Recursos
2 Técnica de soporte nivel 2	Recursos
1 Técnica de gestión nivel 2	Relaciones Externas
2 Técnica de soporte nivel 1	Relaciones Externas
1 Responsable de servicios de recepción nivel 1	Servicios (Conserjería)
1 Responsable recepción (tarde)	Servicios (Conserjería)
9 Auxiliar de servicios	Servicios (Conserjería)

1 Jefe de mantenimiento y obras nivel 2	Servicios (Mantenimiento, Conserjería, Concesiones)
1 Operativa de administración nivel 1	Servicios (Mantenimiento, Conserjería, Concesiones)
1 Técnica de gestión nivel 2	Servicios (Mantenimiento, Conserjería, Concesiones)
1 Jefe de taller/laboratorio	Servicios Técnicos
1 Técnico de taller/laboratorio nivel 2	Servicios Técnicos
4 Técnico IC nivel 1	Servicios Técnicos
2 Técnico IC nivel 2	Servicios Técnicos
3 Responsable SIC	Servicios Técnicos
7 Soporte en IC nivel 2	Servicios Técnicos
1 Técnica de soporte nivel 1	Soporte Dirección Campus
1 Secretaria	Soporte Dirección EPSC
1 Técnico de gestión nivel 2	Soporte Dirección EPSC

## **PREVISIÓN DE PROFESORADO Y OTROS RECURSOS HUMANOS NECESARIOS.**

Aunque aún se desconoce cómo se desdoblarán las asignaturas y el encargo docente exacto de los nuevos planes de estudios de Grado, es previsible que debido a la disminución de plazas ofertadas, podamos ofertar los Grados propuestos con la plantilla actual.

### 2. Adecuación del profesorado

Como hemos comentado en el apartado anterior ("Profesorado"), todo el profesorado disponible tiene una experiencia docente muy amplia en las Ingenierías Técnicas de Telecomunicación, especialidades en Telemática y en Sistemas de Telecomunicación y la Ingeniería de Telecomunicación, que se imparten en la Facultad y que se extinguirán a medida que se implante el nuevo Grado. Dado que los objetivos y competencias de los nuevos Grados solicitados son, esencialmente, del mismo ámbito formativo y laboral que el anterior, la adecuación del personal a la puesta en marcha de la nueva titulación parece más que justificada.

Por otro lado, con respecto a la realización de prácticas en empresa, el seguimiento en la Escuela se realiza a través de la figura del profesor-tutor. Su función es la de comprobar juntamente con el estudiante que se están cumpliendo el plan de trabajo estipulado en el convenio y la normativa. Por otro lado, el estudiante dispondrá también de un tutor en la empresa de entre el personal técnico de su plantilla, que dispone de suficiente experiencia profesional y que realizará el seguimiento y guiará al estudiante durante su periodo de prácticas.

# Recursos materiales y servicios

## 1 Justificación

### AULAS, LABORATORIOS y EQUIPAMIENTOS ESPECIALES

La Escuela Politécnica Superior de Castelldefels ocupa el edificio C4 i parte del edificio C3 del Campus del Baix Llobregat. Los espacios en dichos edificios se organizan tal i como se especifica en las tablas 1 y 2.

TIPO	ASIGNACIÓN	Num.	Superficie (m <sup>2</sup> )	Capacidad (personas)
1.1 Despachos y espacios de trabajo	701 Dept. Arquitectura de Computadores	14	162,58	15
1.1 Despachos y espacios de trabajo	710 Dept. Ingeniería Electrónica	14	344,85	14
1.1 Despachos y espacios de trabajo	739 Dept. Teoría del Señal y Comunicaciones	28	475,25	27
1.1 Despachos y espacios de trabajo	744 Dept. Ingeniería Telemática	21	410,05	31
1.1 Despachos y espacios de trabajo	EPSC - Dirección	9	147,56	16
1.1 Despachos y espacios de trabajo	EPSC - Espacios generales	4	164,46	31
1.1 Despachos y espacios de trabajo	EPSC - Secretaría / Administración	3	201,94	11
1.1 Despachos y espacios de trabajo	EPSC - Servicios Informáticos	6	141,45	15
1.2 Salas de reuniones y visitas	EPSC - Dirección	1	33,27	0
1.2 Salas de reuniones y visitas	EPSC - Espacios generales	6	149,11	59
2.1 Aulas Teóricas	EPSC - Espacios generales	23	1.338,88	813
2.2 Aulas Informáticas	EPSC - Espacios generales	3	234,97	46
3.1 Laboratorios de investigación	701 Dept. Arquitectura de Computadores	2	102,82	10
3.1 Laboratorios de investigación	710 Dept. Ingeniería Electrónica	3	138,86	12
3.1 Laboratorios de investigación	739 Dept. Teoría del Señal y Comunicaciones	4	196,32	7
3.1 Laboratorios de investigación	744 Dept. Ingeniería Telemática	2	104,82	30
3.1 Laboratorios docentes	EPSC - Espacios generales	17	1.123,22	260
4.1 Sales de actos, juntas, conferencias ...	EPSC - Espacios generales	1	116,20	0

4.2 Sales de estudio	EPSC - Espacios generales	5	476,87	190
5.1 Conserjería	Espacios comunes del edificio	1	21,57	3
5.2 Zonas de paso	Espacios comunes del edificio	67	3.824,68	0
5.3 Lavabos	Concesionarios externos	1	4,50	0
5.3 Lavabos	Espacios comunes del edificio	41	263,46	0
5.4 Vestidores	Espacios comunes del edificio	4	72,14	0
5.5 Mantenimiento e instalaciones	Espacios comunes del edificio	65	1.470,48	0
5.6 Limpieza	Espacios comunes del edificio	6	55,35	0
6.1 Archivos	EPSC - Espacios generales	1	69,12	0
6.2 Almacenes	EPSC - Espacios generales	6	151,88	0
6.2 Almacenes	EPSC - Secretaría / Administración	1	5,84	0
6.7 Espacios fuera de servicio	Espacios sin ocupar	1	29,99	0
7.4 Concesiones diversas	Concesionarios externos	3	183,93	0
7.5 Centros de asistencia médica	Concesionarios externos	7	115,07	2
7.8 Concesiones vinculadas a convenios específicos	Concesionarios externos	4	542,29	0

Tabla 1. Distribución de los espacios en el edificio C4.

<b>TIPO</b>	<b>ASIGNACIÓN</b>	<b>Num.</b>	<b>Superficie (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Capacidad (personas)</b>
1.1 Despachos y espacios de trabajo	712 Dept. Ingeniería Mecánica	1	15,20	1
1.1 Despachos y espacios de trabajo	720 Dept. Física Aplicada	10	170,60	16
1.1 Despachos y espacios de trabajo	732 Dept. Organización de Empresas	3	51,30	6
1.1 Despachos y espacios de trabajo	743 Dept. Matemática Aplicada IV	13	250,20	24
1.1 Despachos y espacios de trabajo	300 EPSC	5	104,70	11
1.1 Despachos y espacios de trabajo	707 Dept. ESAII	1	15,20	1
1.1 Despachos y espacios de trabajo	717-737 Depts. EGE-RMEE	1	22,20	2
1.2 Salas de reuniones y visitas	EPSC - Espacios generales	1	20,80	20
3.1 Laboratorios de investigación	701 Dept. Física Aplicada	2	87,80	30
5.2 Zonas de paso	Espacios comunes del	2	276,13	0

	edificio			
5.3 Lavabos	Espacios comunes del edificio	4	15,16	12
7.4 Concesiones diversas	Concesionarios externos	1	23,45	1

Tabla 2. Distribución de los espacios en el edificio C3.

### Aulas Docentes

La EPSC ha sido una escuela pionera en la incorporación de la enseñanza práctica y experimental basada en la resolución de problemas. Para poder dar soporte a esta metodología eficientemente, la Escuela ha equipado las aulas convenientemente:

- Todas las aulas docentes disponen de proyector y PC.
- De las 21 aulas dedicadas a la realización de clases teóricas y/o de problemas, más de la mitad (Tabla 2.) están equipadas con mobiliario de mesas y sillas no fijas que permiten la creación de grupos de trabajo de estudiantes durante las clases.
- Las salas de estudio también disponen de mesas y sillas no fijas para que los alumnos puedan organizarse y trabajar en grupo.

	Número	Superficie (m <sup>2</sup> )	Capacidad (personas)
<b>Aulas Docentes (mobiliario fijo)</b>	<b>8</b>	<b>390,03</b>	<b>293</b>
<b>Aulas Docentes (mobiliario NO fijo)</b>	<b>13</b>	<b>948,85</b>	<b>520</b>
<b>Salas Estudio</b>	<b>3</b>	<b>296,90</b>	<b>190</b>

Tabla 3. Distribución de aulas docentes y salas de estudio

### Laboratorios docentes

La Escuela dispone de un total de 16 laboratorios docentes que se enumeran a continuación:

- Laboratorio Introducción a la Ingeniería
- Laboratorios Informática 1, 2, 3
- Laboratorio Sistemas Operativos
- Laboratorio Electrónica General 1, 2
- Laboratorio Electrónica Digital
- Laboratorio Radiofrecuencia
- Laboratorio Antenas y Óptica
- Laboratorio Telemática 1, 2 i 3
- Laboratorio Transmisión de datos
- Laboratorio Redes
- Laboratorio de Aeronáutica



Laboratorios de investigación. Cada departamento dispone de espacios para la realización de sus trabajos de investigación y para los alumnos que quieran desarrollar su trabajo final de carrera en la Escuela.

Con la idea de facilitar a los estudiantes la posibilidad de aprender en cualquier sitio y en cualquier lugar, la Escuela ofrece un entorno móvil para el aprendizaje de calidad que consta de:

- una WLAN en las áreas de los estudiantes (aulas docentes, biblioteca, espacios de estudio, comedor, pasillos, etc.).
- conexión fija a internet en aulas, laboratorios y biblioteca.
- Uso de portátiles en las clases. La Escuela dispone de aulas con armarios móviles PC-Kar, que contienen portátiles y están a la disposición de los alumnos para el desarrollo de las clases.
- La biblioteca ofrece un servicio de préstamo de portátiles a los estudiantes.

Para facilitar la movilidad de estudiantes e investigadores europeos, la UPC ha incorporado Eduroam, una iniciativa de TERENA, que ofrece conectividad wifi automática a las instituciones académicas europeas que participan en el proyecto.

### **Mecanismos para garantizar el mantenimiento, renovación y actualización de los recursos docentes.**

Para garantizar el mantenimiento, renovación y actualización de los recursos docentes, la Escuela cuenta con la acción y el asesoramiento de los servicios técnicos del Campus, así como con los planes de inversión y ayuda de la Universidad.

Para el mantenimiento se han definido dos líneas de actuación: el Plan de Mantenimiento Preventivo (PMP) y el Plan de Mantenimiento Correctivo (PMC). El Plan de Mantenimiento Preventivo consiste en una revisión semanal o quincenal (dependiendo del tipo de equipo o instalación) de todo el equipamiento de aulas y laboratorios de la Escuela. Como resultado se elabora un informe con las incidencias detectadas y se programan las actuaciones necesarias para resolverlas. El Plan de Mantenimiento Correctivo, consiste en la ejecución de las tareas necesarias para resolver las incidencias detectadas por el Plan de Mantenimiento Preventivo o aquellas que son comunicadas por los profesores, estudiantes o personal de la Escuela a los servicios técnicos.

El seguimiento de las acciones de mantenimiento se efectúa mediante reuniones periódicas de la dirección de la Escuela con los responsables de las distintas áreas de los servicios técnicos.

La renovación y actualización del equipamiento de la Escuela se lleva a cabo mediante los planes de inversiones TIC (en el caso de equipos informáticos) y la convocatoria anual de "ayudas para la mejora del equipamiento docente" (para el resto de equipos). En ocasiones, ante necesidades que no pueden ser previstas o

cuando las acciones estratégicas de la Escuela así lo requieren, ésta asume con cargo a su presupuesto la renovación y actualización del equipamiento.

A modo de referencia, y para contextualizar la envergadura de los planes y ayudas mencionados en el párrafo anterior, se describirán las características principales del último plan de inversiones y la última convocatoria de ayudas para la mejora del equipamiento docente a las que se ha acogido la Escuela:

### **El plan de inversiones de la UPC TIC 2007-2010**

El plan de inversiones en TIC 2007-2010, aprobado por el Consejo de Gobierno en fecha 27 de marzo establece el marco de referencia para las inversiones en materias de informática y comunicaciones de la universidad para el período 2007-2010. El objetivo de este plan plurianual es dar respuesta a las inversiones en infraestructuras TIC y sistemas de información para la docencia, investigación y gestión, teniendo en cuenta la renovación, tecnológica o por obsolescencia, de infraestructuras y equipamiento TIC, la innovación, la calidad y la sostenibilidad, la planificación a corto y medio plazo de las necesidades TIC y la adquisición de equipos informáticos necesarios para que los miembros de la comunidad universitaria puedan desarrollar su actividad docente, de investigación y/o de gestión. Las inversiones propuestas para el ejercicio 2007 ascendieron a un total de 5.4000.000 €.

### **Participación de la EPSC en el plan de inversiones de la UPC TIC 2007-2010:**

Durante el ejercicio de 2008, y en el contexto del plan plurianual 2007-2010, la EPSC ha realizado una inversión de 91,596.14 € (cofinanciada al 50% ) destinada a:

- Renovación de 85 PC de sobremesa y 1 portátil.
- Renovación de parte de los equipos de la red de área local de la Escuela.
- Renovación de baterías de parte de los portátiles de la Escuela.
- Contribución proporcional a la renovación de equipos TIC de uso compartido con otras unidades el Campus.

### **Convocatoria de ayudas para la mejora de los equipamientos docentes 2007-2008**

El acuerdo núm. 155/2007 del Consejo de Gobierno de la Universidad Politécnica de Cataluña establece una convocatoria de ayudas a la mejora de los equipos docentes para el período bianual 2007-2008 con el objetivo de responder a las necesidades planteadas por los centros docentes respecto a las instalaciones y la renovación de los equipos docentes de las aulas, laboratorios y talleres. Esta convocatoria está dotada con un importe de 700.000 € anuales. Las actuaciones propuestas deben estar cofinanciadas en un 50% por el centro docente y deberán ser económicamente sostenibles.

Participación de la EPSC en la convocatoria de ayudas para la mejora de los equipamientos docentes 2007-2008:

En esta última convocatoria, la Escuela recibió la ayuda del 50% para acometer una inversión de 44.940,00 €. Con ella se materializaron dos proyectos:

- renovación de los instrumentos de un laboratorio de electrónica general
- instalación del sistema de proyección de vídeo en 8 de las aulas del centro

La renovación y actualización del equipamiento se planifica atendiendo a criterios de dos tipos: criterios docentes y criterios técnicos.

Los criterios docentes se basan en las necesidades planteadas por los coordinadores de cada asignatura. Para ello, antes de cada cuatrimestre, la Escuela solicita a cada coordinador las características de los espacios, instrumentos, equipos informáticos, software o cualquier otro tipo de material que sus asignaturas puedan necesitar. El contenido de estas peticiones se emplea para organizar el siguiente cuatrimestre y para planificar las futuras compras a cargo de los planes de inversión y ayudas mencionados. También se contempla el número de estudiantes que se benefician de las inversiones, así como el impacto de las mismas en las asignaturas implicadas.

Los criterios técnicos están relacionados con las características de los equipos, principalmente su obsolescencia, desgaste y envejecimiento por el uso y adecuación a la evolución de las necesidades docentes. La definición de estos criterios se fundamenta en la opinión de los servicios técnicos que dan soporte a la Escuela. La dirección del centro los matiza y da su visto bueno para garantizar la coherencia de las inversiones con los objetivos de la Escuela.

En consecuencia, y según lo expuesto hasta este punto, los medios materiales de la Escuela, en sus aulas docentes y laboratorios garantizan el desarrollo de las actividades formativas planificadas.

## **Biblioteca**

El Servicio de Bibliotecas y Documentación (SBD) de la UPC está compuesto por 13 bibliotecas distribuidas por los diferentes Campus de la universidad.

Todas las bibliotecas ofrecen a los usuarios un amplio abanico de servicios bibliotecarios y acceso a la información de las colecciones bibliográficas así como a la biblioteca digital. Las bibliotecas facilitan amplios horarios, ordenadores conectados a Internet y espacios de trabajo individual y en grupo.

Las bibliotecas de la UPC disponen de los recursos bibliográficos científicos y técnicos especializados en las diferentes áreas de conocimiento politécnicas que dan soporte a todas las titulaciones de la Universidad. También disponen de los

recursos electrónicos (bases de datos y revistas electrónicas principalmente) que dan soporte al aprendizaje en red y a la investigación (<http://biblioteca.upc.edu>).

La gestión de las bibliotecas de la UPC se realiza mediante la planificación estratégica y la dirección por objetivos. Esta herramienta ha servido para incrementar la calidad de los servicios bibliotecarios. El SBD ha sido evaluado por la AQU en diversas ocasiones y su calidad ha sido también acreditada por la ANECA.

En cuanto a las relaciones y la colaboración externa, el SBD es miembro fundador del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y miembro de REBIUN (Red de Bibliotecas Universitarias de la CRUE). Además, participa activamente en organizaciones bibliotecarias de carácter internacional como IATUL (International Association of Technological University Libraries).

### **Biblioteca del Campus del Baix Llobregat**

La Biblioteca del Campus del Baix Llobregat se ubica en el Parque Mediterráneo de la Tecnología y ofrece sus servicios a las dos escuelas del Campus UPC: E.P.S de Castelldefels y E.S. de Agricultura de Barcelona, así como a los institutos y centros de investigación tecnológica y empresas de desarrollo tecnológico ubicadas en el parque tecnológico.

El fondo de la biblioteca está especializado en ingeniería de telecomunicación; ingeniería técnica aeronáutica especialidad en aeronavegación; ingeniería técnica de telecomunicación, especialidades en sistemas de telecomunicación y en telemática; ingeniería técnica agrícola, especialidad en explotaciones agropecuarias, hortofruticultura y jardinería, y en industrias agrarias y alimentarias. Está formado por libros recomendados en las guías docentes, bibliografía especializada, revistas especializadas, normas, obras de consulta, vídeos, mapas, proyectos de fin de carrera y tesis doctorales.

El horario habitual de la biblioteca es de 9 a 21 h de lunes a viernes. En período de exámenes el horario es de 8 a 21 h.

### **Recursos de Información**

A continuación se describen los recursos de información que poseen las bibliotecas de la UPC y de los que la biblioteca del Campus del Baix Llobregat también dispone por formar parte de este colectivo.

#### **Colecciones bibliográficas**

Las colecciones bibliográficas científicas y técnicas se dividen en colecciones básicas que dan soporte a las guías docentes de las titulaciones y colecciones especializadas que dan soporte a las diferentes áreas temáticas de la titulación. La colección bibliográfica la componen más de 556.538 ejemplares de monografías y 20.397 colecciones de publicaciones en serie.

#### **Colecciones digitales**

Las bibliotecas también proporcionan el acceso a recursos de información electrónicos tanto a través del catálogo como desde la biblioteca digital de la UPC: diccionarios y enciclopedias, libros electrónicos, bases de datos, revistas electrónicas, etc. Actualmente se pueden consultar 8.403 títulos de revistas electrónicas en texto completo.

Además, el SBD dispone del portal UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/>), formado por un conjunto de repositorios institucionales de acceso abierto en Internet de documentos producidos y editados por los profesores e investigadores de la UPC. Los repositorios incluyen: tesis doctorales, materiales docentes, eprints, revistas, trabajos académicos, etc. También se dispone de una videoteca y de repositorios de colecciones patrimoniales de la Universidad.

### **Servicios bibliotecarios básicos y especializados**

En este apartado se describen los servicios básicos y especializados que ofrecen e implementan todas las bibliotecas de la UPC, la biblioteca del Campus del Baix Llobregat también ofrece e implementa estos servicios por pertenecer a dicho colectivo.

#### **Espacios y equipamientos**

Las bibliotecas ofrecen espacios y equipamientos para el estudio y el trabajo individual o en grupo, salas de formación y equipamientos para la reproducción del fondo documental.

#### **Servicio de catálogo**

El catálogo de las bibliotecas de la UPC es la herramienta que permite localizar los documentos en cualquier formato que se encuentran en las bibliotecas de la UPC (libros, revistas, apuntes, TFC, PFC, recursos electrónicos, etc). También se puede acceder al Catálogo Colectivo de las Universidades de Cataluña (CCUC), que permite localizar, a través de una única consulta, todos los documentos de las bibliotecas del Consorcio de Bibliotecas Universitarias de Cataluña (CBUC) y de otras instituciones.

#### **Servicio de información bibliográfica y especializada**

El servicio de información bibliográfica, atendido de manera permanente por personal bibliotecario, ofrece información sobre las bibliotecas y sus servicios,

y asesoramiento sobre dónde y cómo encontrar la información especializada. Los bibliotecarios temáticos, especializados en las colecciones de las áreas temáticas de la UPC, proporcionan respuestas sobre búsquedas concretas de información, y también resuelven otras peticiones de información generales.

#### **Servicio de préstamo**

El servicio de préstamo permite solicitar documentos de las bibliotecas de la UPC a todos los miembros de la comunidad universitaria durante un período establecido de tiempo. El servicio es único: pueden solicitarse los documentos independientemente de la biblioteca de la UPC donde se encuentren y, además, pueden recogerse y devolverse en cualquiera de las bibliotecas.

#### **Servicio de Obtención de Documentos (SOD)**

El SOD proporciona a la comunidad universitaria originales o copias de documentos que no están disponibles en las bibliotecas de la UPC y, a su vez, proporciona a instituciones y usuarios externos originales o copias de documentos de las bibliotecas de la UPC. El SOD suministra todo tipo de documentos: libros, artículos de revista, tesis doctorales, informes técnicos, patentes, conferencias, etc., de cualquier país del mundo y en cualquier lengua.

#### **Servicio de Préstamo de Ordenadores Portátiles**

Las bibliotecas ofrecen a sus usuarios ordenadores portátiles en préstamo. Este servicio tiene como principal objetivo facilitar a los estudiantes, al PDI y al PAS equipos portátiles para acceder a la información y documentación electrónica y trabajar de forma autónoma con conexión a la red inalámbrica de la UPC, potenciando el aprendizaje semipresencial y el acceso a los campus digitales de la UPC.

#### **Servicio de formación en la competencia transversal en “Habilidades Informacionales”**

Las bibliotecas organizan un gran número de actividades de formación con el objetivo de proporcionar al alumnado las habilidades necesarias para localizar, gestionar y utilizar la información de forma eficaz para el estudio y el futuro profesional: sesiones introductorias dirigidas a los alumnos de nuevo ingreso, sesiones de formación a los estudiantes (tres créditos de libre elección), colaboraciones en asignaturas de la UPC, sesiones sobre recursos de información para la investigación, etc.

#### **Servicio de Propiedad Intelectual (SEPI)**

El [Servicio de Propiedad Intelectual](#) (SEPI) orienta a los miembros de la comunidad universitaria sobre los principios básicos de la normativa en derechos de autor, especialmente en lo que respecta a la información que se pone a su disposición a través de los servicios de las bibliotecas de la UPC. Igualmente, facilita la tramitación de los números identificadores (ISBN, depósito legal, etc.) de algunos documentos de interés para la docencia y la investigación universitaria.

#### **La Factoría de Recursos Docentes**

La Factoría es un servicio de soporte a la innovación docente del PDI. La Factoría es un espacio en las bibliotecas donde el PDI puede usar recursos de información de calidad, hardware (PC multimedia, grabadoras de DVD, tarjetas para capturar vídeo, escáneres, impresoras en color) y software (edición de imagen, vídeo y sonido; edición de páginas web, maquetación de publicaciones, digitalización) para la elaboración de recursos o contenidos de nuevos materiales docentes digitales.

#### **Servicio de conexión remota a los recursos electrónicos**

A través del servicio de acceso remoto es posible, previa autenticación, acceder a los recursos de la biblioteca digital de la UPC desde ordenadores que no estén conectados a la red de la Universidad.

#### **Laboratorio Virtual de Idiomas (LVI)**

El LVI es un espacio virtual para aprender, mantener o mejorar el nivel de diferentes lenguas, principalmente, el inglés, pero también el catalán y el castellano. Se trata de un portal con una selección de recursos accesibles en línea: cursos, gramáticas, materiales para la preparación de exámenes, etc.

#### **Acceso wi-fi**

Los usuarios de las bibliotecas de la UPC disponen de conexión a los recursos de la red UPC y a Internet en general con dispositivos sin cables.

#### **CanalBIB**

Las bibliotecas de la UPC disponen de un sistema de difusión de informaciones de interés para los usuarios presenciales que consiste en una pantalla LCD que proyecta contenidos multimedia.

### **Otros servicios que ofrece la BCBL a destacar**

Finalmente, a continuación se enumeran algunos servicios específicos que ofrece la biblioteca del Campus del Baix Llobregat, servicios pensados para favorecer el buen funcionamiento de las metodologías docentes innovadoras (aprendizaje basado en problemas, trabajo en grupo, desarrollo de proyectos, etc.) que se aplican en la EPSC.

- **Aula de Formación:** aula con 20 mesas móviles equipada con ordenador, proyector, pizarra digital y conexión remota, para realizar clases participativas, conferencias, presentaciones...
- **Laboratorio de electrónica** para el autoaprendizaje y realización de prácticas de los alumnos
- **Servicio de grabación de conferencias y clases** para la mejora de presentaciones, técnicas de expresión oral...

- **Salas de trabajo en grupo o individual** para grupos de hasta 6 personas. Con posibilidad de hacer reservas previas
- **Aula informática:** con 20 PC, acceso al software de programas docentes y laboratorios y posibilidad de imprimir. Equipada con proyector para sesiones de grupo
- **Servicio de préstamo de portátiles:** la biblioteca ofrece un servicio de préstamo de portátiles a los estudiantes.

## Principales Datos

<b>INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTOS</b>	<b>SBD</b>	<b>BCBL</b>
m <sup>2</sup> construidos	19.687	3.000
Puntos de lectura	3.331	300
Ordenadores usuarios	499	92
<b>COLECCIONES FÍSICAS</b>		
Monografías	556.538	34.685
Revistas	20.397	1.800
<b>DOCUMENTACIÓN ELECTRÓNICA</b> <b>(Común para todas las bibliotecas)</b>		
Revistas electrónicas	8.403	--
Libros digitales	5.965	--
<b>PRESUPUESTO</b>		
Presupuesto total del SBD	2.210.363	--
<b>PERSONAL</b>		
Personal bibliotecario	87	8
Personal TIC, administrativo y auxiliar	42	2

## Política bibliotecaria de adquisiciones

### Criterios generales de gestión

- Los libros y otros documentos científicos y técnicos adquiridos con este presupuesto son propiedad de la UPC y están al servicio de toda la comunidad universitaria, independientemente de la biblioteca depositaria del documento. Por tanto, tienen que estar todos catalogados y clasificados en el Catálogo de las bibliotecas de la UPC.
- Las partidas asignadas para la adquisición y la renovación de documentación bibliográfica son finalistas y por tanto no pueden destinarse a otros conceptos y necesidades. Este es un primer paso para asegurar un crecimiento continuado y



una correcta gestión de las colecciones bibliográficas de las bibliotecas de la UPC.

### **Indicadores cualitativos**

- Calidad: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que satisfacer las necesidades de formación e información científica y técnica de los usuarios de la biblioteca.
- Vigencia: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser de máxima actualidad y/o validez.
- Difusión y acceso: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser conocidos y accesibles por los miembros de la UPC mediante el catálogo.
- Utilidad: Los documentos bibliográficos adquiridos tienen que ser consultados por los usuarios, en la modalidad de préstamo o de consulta en la biblioteca.

### **Colecciones básicas**

- La biblioteca asegurará la presencia de toda la bibliografía recomendada en las guías docentes de las titulaciones, duplicando, cuando se considere necesario, los títulos más consultados.
- La biblioteca reforzará las colecciones básicas adquiriendo, cuando se considere necesario, como mínimo 1 ejemplar de los 100 títulos más solicitados en préstamo a otras bibliotecas de la UPC a lo largo del curso.
- La biblioteca adquirirá aquellos documentos que crea conveniente para el desarrollo de la docencia y según las necesidades de sus usuarios directos.
- La biblioteca potenciará al máximo los libros y las revistas electrónicas y otros documentos digitales que se encuentren accesibles desde Bibliotécnica y/o la Biblioteca Digital de Cataluña BDC/CBUC.

### **Colecciones especializadas**

- La biblioteca adquirirá, cuando se considere necesario, aquella nueva bibliografía especializada recomendada por los usuarios durante el curso y desideratas, que no estén en ninguna otra biblioteca de la UPC.
- La biblioteca gestionará, según sus recursos, las áreas de especialización que le son propias o próximas.

## **Colecciones de revistas**

- La biblioteca seguirá la política de adquisiciones de revistas que marca el documento aprobado por la COBISID: La comunicación científica a la UPC. Gestión de las revistas de las bibliotecas y suscripciones (2003). (No duplicados y priorización del soporte electrónico frente al soporte papel).
- La biblioteca tendrá que realizar evaluaciones periódicas de la colección para así adaptarla a las necesidades de sus usuarios teniendo en cuenta las nuevas posibilidades de servicio que ofrecen las revistas electrónicas y los presupuestos asignados.
- La biblioteca hará llegar a la Unidad de Recursos para la Investigación el listado de los títulos de revista que considere necesarios para el apoyo a la docencia y a la investigación de los usuarios.
- Se priorizarán los títulos que sean accesibles en soporte digital, y no se suscribirá la colección en papel si esto hace incrementar el coste de la suscripción.
- Se seguirán realizando las tareas iniciadas respecto a la eliminación de duplicados entre bibliotecas de la UPC y, para las revistas más caras, se colaborará con las bibliotecas del CBUC.

## **Colecciones digitales y otro material multimedia**

- La biblioteca mantendrá y renovará la suscripción local de los documentos electrónicos y digitales que crea necesarios para el soporte a la docencia y a la investigación del centro o campus.
- La biblioteca velará por el incremento, cuando lo considere necesario y en la medida que sea posible (recursos económicos y novedades editoriales), de sus colecciones documentales en soporte electrónico y digital.
- La biblioteca comunicará a las unidades de los Servicios Generales de Bibliotecas las nuevas adquisiciones para poder analizar la compra con acceso en red.

## **Encuadernaciones y mantenimiento de las colecciones**

- La biblioteca velará para asegurar la conservación y el mantenimiento de las colecciones documentales mediante la encuadernación u otros sistemas de conservación.

## **Informes de cierre**

- Se recomienda que cada biblioteca informe de este presupuesto a la comisión de biblioteca o de usuarios de centro o campus, así como de aquellas distribuciones internas que cada responsable de biblioteca haya elaborado.

- Cada responsable de biblioteca tendrá que presentar un informe de cierre y valoración del presupuesto con propuestas de mejora, a finales de enero del 2008 a la Unidad de Gestión y Desarrollo del Servicio de Bibliotecas y Documentación.

## **Convenios que regulan la participación de empresas en la realización de prácticas de los estudiantes**

### **Los programas de cooperación educativa de la UPC: carácter general**

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Cataluña establecen en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos de libre elección, que se incorporarán al expediente del estudiante y las bolsas de trabajo con la tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica.

### **Prácticas Empresa en la EPSC**

Las prácticas en la empresa, son una actividad académica que ofrece al estudiante la posibilidad de trabajar un periodo de tiempo en una empresa, y de este modo completar su formación con experiencia profesional.

Es importante destacar que en la EPSC las prácticas en empresa son obligatorias y se consideran una asignatura más del plan de estudios con la calificación numérica correspondiente.

Los objetivos que se persiguen son:

- Que el estudiante se beneficie de la experiencia y la formación profesional recibida al acercarse al entorno laboral.

- Disponer de una herramienta muy valiosa para verificar y adecuar las enseñanzas a las necesidades de las empresas.
- Favorecer el contacto con empresas a todos los niveles (contratación de titulados, participación en jornadas, asignaturas, visitas a/de empresas, proyectos, convenios, etc.)

Desde el punto de vista de las empresas, las prácticas permiten:

- Disponer de personal con formación avanzada en diferentes áreas tecnológicas
- Conocer en profundidad a posibles candidatos a incorporar en un futuro en la empresa
- Seleccionar estudiantes
- Mediante la aplicación informática diseñada, visualizar el histórico de prácticas ofrecidas, así como los datos de los estudiantes que las realizaron.
- Deducciones si se trata de proyectos de R+D.

Esta actividad queda regulada mediante la firma de un acuerdo (convenio de cooperación educativo) donde se definen los compromisos que asumen todas las partes implicadas (estudiante, Universidad y empresa). En estos convenios se establece, entre otros aspectos, la remuneración del estudiante, el número y tipo de créditos que se le van a reconocer y el número de horas que deberá realizar en la empresa en cuestión. La remuneración fomenta que el estudiante sea más responsable hacia el trabajo a realizar y contribuye a su integración en la estructura de la empresa.

El órgano responsable del seguimiento de estas actividades es la "Comissió de Relacions Universitat-Empresa" (CRUE) I por delegación el subdirector de Relaciones Externas.

En los Planes de Estudio de las diferentes titulaciones se considera que los trabajos final de carrera se puedan realizar en empresas o instituciones externas.

## **Trámites para la realización de Prácticas en Empresas**

### **Acceso**

La empresa, de acuerdo con la Escuela, realiza una oferta de prácticas a través de una aplicación informática de prácticas en empresas (<http://epc.upc.es/ca/>),

Dicha oferta es revisada por la CRUE y una vez validada se publica en la zona de Relaciones Externas y en la intranet de la Escuela siendo visible para todos los estudiantes. La empresa fija durante cuanto tiempo desea que la oferta sea visible.

Los estudiantes interesados envían su curriculum, que a su vez son enviados a través de la aplicación a la empresa, y es la empresa la que realiza la selección de entre todos los posibles candidatos. La empresa avisa al estudiante que ha sido elegido mediante dicha aplicación informática, realizando una entrevista si lo considera necesario.

También existe la posibilidad que el estudiante busque por cuenta propia una empresa donde realizar las prácticas. En este caso, la Escuela a través de la aplicación informática valorará si la práctica que se propone cumple los requisitos necesarios y por lo tanto se puede generar el convenio correspondiente.

En cualquier caso siempre se debe aplicar la normativa que se describe en los documentos "Límit en el nombre total d´hores i pròrroques en els convenis de cooperació educativa" y "Establiment d´una retribució mínima en les pràctiques a empreses".

Antes que el estudiante acceda a una práctica en una empresa se aconseja que lo consulte con un profesor-tutor, el cual posteriormente deberá confirmar que se ha cumplido la normativa y proporcionará un informe acerca del trabajo que se ha realizado.

### **Firma del plan y del convenio**

La empresa debe nombrar un tutor de entre el personal técnico de su plantilla, que realizará el seguimiento y guiará al estudiante durante su periodo de prácticas. El seguimiento de las prácticas por parte de la EPSC se realizará mediante el profesor-tutor.

Antes de iniciar las prácticas, la empresa debe introducir los datos correspondientes de la propia empresa, si es la primera vez que ofrece prácticas en la universidad, y el plan de trabajo del alumno que se adjuntará al convenio. A partir de este punto, el aplicativo de gestión de las prácticas en empresas inicia el proceso de validación y de seguimiento de la misma.

Una vez validado el plan de trabajo por parte del tutor académico y por el responsable de la CRUE, considerando no solo la oferta de la empresa sino el rendimiento académico del estudiante, su carga académica actual, si ya ha realizado convenios con anterioridad, etc. se firma el convenio y se inician las prácticas.

### **Seguimiento**

El seguimiento en la Escuela se realiza por parte de la figura del profesor-tutor. Es éste el que ha de comprobar juntamente con el estudiante que se está cumpliendo el plan de trabajo estipulado en el convenio. En convenios de corta duración se realiza un único seguimiento al final del mismo, mientras que en convenios de más de 180 horas se realizan al menos dos informes de seguimiento.

### **Finalización**

Nuevamente, es la figura del profesor tutor el que realiza el seguimiento final de las prácticas realizadas generando un informe. El alumno debe concertar una cita con el mismo aportando los documentos: Cuestionario de valoración de la empresa y Cuestionario de valoración del estudiante. El seguimiento final se puede realizar de forma electrónica y presencial.

Finalmente se realiza una revisión por parte del responsable de la CRUE y se traslada al expediente del estudiante la calificación obtenida.

Es importante recalcar, que actualmente la Escuela anima a los estudiantes a realizar las prácticas y de trabajos de final de carrera en la empresa, difundiendo el mecanismo y las ofertas en el entorno virtual de Atenea y realizando presentaciones cada cuatrimestre.

### **Cuestionarios de valoración**

Los cuestionarios de valoración representan un valor añadido muy importante, por los motivos siguientes:

- Muchas de las habilidades que se desarrollan forman parte de las competencias genéricas de la titulación (trabajo en grupo, toma de decisiones, presentaciones orales y escritas, capacidad de expresar ideas, control del tiempo, participación en reuniones, etc.)
- Los comentarios que realiza la empresa permiten detectar déficits de formación y trasladarlas al jefe de estudios a fin de mejorar el plan de estudios.
- Los comentarios realizados por los estudiantes también tienen mucho valor a la hora de aceptar futuros convenios, contactar con una empresa determinada para invitarla a realizar una presentación, etc.
- Permite extraer estadísticas muy fiables sobre el mercado, la formación, lo que piden las empresas, el perfil de nuestros estudiantes, información muy importante para conservar la "salud" de un plan de estudios y para mantener un estrecho contacto con el mundo laboral

Los modelos de informe, que se rellenan actualmente en soporte informático en la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels (EPSC), incluyen, entre otras, cuestiones sobre: cumplimiento del horario de trabajo, actitud positiva respecto al trabajo realizado, cumplimiento de los plazos de entrega, aprendizaje autónomo, capacidad de comunicación (oral y escrita), elaboración de documentos de calidad, presentaciones orales de calidad, interacción con compañeros, trabajo en equipo, preparación y participación en reuniones de trabajo, emisión de valoraciones críticas a su trabajo y al de sus compañeros, aportación de conocimientos técnicos e ideas, liderar equipos de trabajo, capacidad de planificación del trabajo y del tiempo o resolución de conflictos.

### **Algunos datos**

La tabla siguiente muestra los resultados del número de estudiantes que han participado en convenios de cooperación educativa en los últimos 6 años, el número de empresas que han participado, el número de convenios que se han firmado, el número de trabajos fin de carrera que se han realizado en empresas, así como las modificaciones, prorrogas y bajas realizadas.

	Estudiantes	Empresas	Convenios nuevos	TFC/PFC empresa	Modificaciones	Bajas	Prórrogas
2002-03	152	97	172	2	11	12	95
2003-04	185	124	191	9	4	13	34
2004-05	204	128	256	20	7	21	31
2005-06	233	129	278	27	1	14	43
2006-07	240	124	293	20	1	23	25
2007-08	216	112	266	34	6	26	4

Datos extraídos en mayo 2008, por tanto sin cerrar el curso académico 2007/08

Realizando una nueva consulta, una vez finalizado el curso académico (15 de septiembre) y siendo posible que todavía queden pendientes estudiantes que, habiendo realizado sus prácticas durante el curso 2007/08, todavía no hayan solicitado reconocimiento de créditos, los datos son los siguientes:

Curso 2007/08:

Estudiantes que han participado: 254

Empresas que han introducido ofertas: 127

Convenios que se han firmado 312

Trabajos/Proyectos fin de carrera en empresas 34.

### **Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad**

La EPSC como institución que forma parte de la UPC, sigue el modelo de gestión para la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad que se han definido en la UPC.

Debido a la dispersión geográfica de la UPC, tiene una estructura descentralizada con un total de 16 centros propios, 40 departamentos y 3 institutos de investigación los cuales están repartidos en 5 campus (geográficamente dispersos en la provincia de Barcelona), se requiere un modelo organizativo extenso que permita la coordinación de toda la organización.

Para ello, en primer lugar se planteó la creación de diferentes figuras y unidades dentro de la entidad, con la finalidad de alcanzar los objetivos propuestos por la institución y, de acuerdo con el Plan de Gobierno UPC10) llegar a elaborar un Plan Director para la Igualdad de Oportunidades que desarrollaremos en el apartado 2.6 de esta ponencia.

Seguidamente se detallan todas ellas, describiendo sus misiones y objetivos.

### **1.- Oficina de Soporte a la Igualdad de Oportunidades**

En primer lugar, el Consejo de Gobierno, en noviembre del 2006 aprueba la creación de la Oficina, definiendo su misión, objetivos y funciones, que son las siguientes:

Misión: Trabajar, de acuerdo con la legalidad vigente, para la no discriminación de los miembros de la comunidad universitaria, dando soporte y fomentando, principalmente, aquellas acciones que garanticen la igualdad de oportunidades de las personas por razón de género y la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad.

### **2.- Comisión para la Igualdad de Oportunidades**

En febrero de 2007 el Consejo de Gobierno de la UPC aprueba la creación de la Comisión para la Igualdad de Oportunidades.

Su ámbito de actuación se centra en la elaboración, desarrollo y seguimiento del Plan Director para la Igualdad de Oportunidades que incluya, principalmente, la no discriminación ya sea por razón de género o por discapacidad de las personas.

### **3.- Programa de Atención a las Discapacidades (PAD)**

El Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) se enmarca dentro del Plan Director para la Igualdad de Oportunidades de la UPC, bajo la estructura del Servicio de Actividades Sociales, UNIVERS.

El principal objetivo es: Contribuir a la plena integración de la comunidad universitaria (estudiantes, PDI y PAS) que presenten alguna discapacidad, para que su actividad en la universidad se desarrolle con normalidad.

### **4.- Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL)**

La Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL) es el servicio creado por la Asociación de Amigos de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC) para facilitar el desarrollo de la carrera profesional de los titulados de la UPC, así como para favorecer la inserción laboral. Sus servicios están abiertos también a cualquier estudiante que quiera empezar a preparar su futuro profesional.



Objetivo General- Favorecer la inserción laboral de las personas con titulaciones politécnicas y discapacidad, para desarrollar trabajos cualificados y directamente relacionados con los estudios cursados.

## **5.- Cátedra de Accesibilidad: arquitectura, diseño y tecnología para todos**

Relacionada con las funciones de formación e investigación de la UPC, la Cátedra de Accesibilidad tiene como misión facilitar que las personas, independientemente de sus capacidades, puedan acceder de forma autónoma, a cualquier entorno, sea arquitectónico, tecnológico o de conocimiento, actuando de manera transversal en los ámbitos de la universidad y el tejido socioeconómico que la rodea.

La actividad de investigación de la UPC es una de las aportaciones a la sociedad más fundamentales. No tan solo porque aporta nuevo conocimiento donde fundamentar la investigación, sino porque promueve el desarrollo tecnológico e innovador de la propia sociedad mediante la transferencia tecnológica. Este cometido debe tener relación directa con las necesidades reales de la sociedad, sociales, económicas, industriales, medioambientales, etc.

En este sentido, el objetivo general de la Cátedra es promocionar y coordinar el desarrollo de proyectos y otras actividades de I+D+I liderados por el personal investigador de la universidad que se centren en resolver las necesidades reales de las personas con discapacidad o dependencia en estos ámbitos:

- Ayudas técnicas para la valoración, tratamiento y rehabilitación
- Ayudas técnicas para la movilidad y ortoprotésica
- Ayudas técnicas para la audición
- Ayudas técnicas para las deficiencias visuales
- Ayudas técnicas para las actividades de la vida diaria
- Accesibilidad y usabilidad en la información y comunicación
- Accesibilidad y usabilidad en el automóvil y medios de transporte
- Accesibilidad y usabilidad en el lugar de trabajo
- Accesibilidad urbanística y en la edificación
- Mobiliario adaptado

## **6.- Plan Director para la Igualdad de Oportunidades - UPC**

Así pues, tal como se indica en la introducción, uno de los objetivos de la UPC es fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. De manera particular, quiere alcanzar la igualdad de oportunidades de aquellas personas que, de alguna manera, tienen vínculos con la institución

Es con esta finalidad que se diseña y aprueba el Plan Director para la Igualdad de Oportunidades, mediante el cual la UPC se dota de una herramienta, de un

medio y de un marco de referencia para desarrollar su compromiso institucional con este principio de igualdad, no-discriminación y de respeto por la diversidad.

Este plan define los principios sobre los cuales se han de desarrollar los Planes Sectoriales. Inicialmente, el compromiso con la comunidad universitaria es la elaboración, puesta en marcha y seguimiento de dos Planes Sectoriales, que tienen como base la igualdad de oportunidades por razón de género y por razón de discapacidad.

De esta forma, presentando de forma conjunta el concepto de alcanzar la igualdad de oportunidades, se obtiene una visión global que permitirá detectar la problemática común, así como las posibles intersecciones entre los dos ámbitos, con la finalidad de poder realizar las actuaciones correctivas necesarias.

La interiorización de estos principios por parte de nuestra comunidad, nos ha de permitir crear un marco de convivencia y de desarrollo de los talentos y habilidades de todos y cada uno de sus miembros, así como alcanzar los objetivos fijados.

La elaboración del Plan Director ha sido posible gracias a la participación de todos los estamentos de la Universidad y con el consenso de todas las personas que han intervenido en el proceso. Así mismo, es importante destacar el debate mantenido con los órganos de representación sindical y la buena predisposición y el interés que han manifestado para que, finalmente, el Plan haya sido aprobado por el Consejo de Gobierno de la UPC, en julio de 2007.

Los principios rectores que han guiado la elaboración del Plan Director son los siguientes

- No discriminación
- Responsabilidad Social
- Satisfacción de las personas
- Accesibilidad universal
- Transversalidad
- Proactividad
- Aprovechamiento del conocimiento interno

Por todo ello, podemos afirmar que la EPSC y en general el conjunto de edificios y servicios que proporciona el Campus del Baix Llobregat ofrecen a las personas con alguna discapacidad el compromiso y las soluciones necesarias para que su discapacidad no sea un obstáculo para la realización de sus estudios.

### **Acciones Específicas llevadas a cabo en la EPSC**

Por todo lo anteriormente expuesto, podemos afirmar que la EPSC y en general el conjunto de edificios y servicios que proporciona el Campus del Baix Llobregat ofrecen a las personas con alguna discapacidad el compromiso y las soluciones necesarias para que su discapacidad no sea un obstáculo para la realización de sus estudios.

- Los edificios de servicios (biblioteca, comedor, etc.) y en los que se imparte la docencia disponen de ascensores que pueden ser utilizados por personas discapacitadas.
- En el parking del Campus, se reservan plazas para discapacitados.
- Todos los edificios disponen de lavabos para discapacitados.
- Las aulas y laboratorios docentes, permiten el acceso a discapacitados.

## **Enseñanzas no presenciales**

### **Plataforma ATENEA: entorno virtual de docencia de la UPC**

Atenea es el entorno virtual de docencia de la UPC. Su diseño se ha realizado a partir de las aportaciones del profesorado y de las unidades básicas (centros docentes, departamentos y institutos universitarios de investigación), con el objetivo de dar soporte a la adaptación de los estudios de la UPC a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. Atenea se ha desarrollado utilizando como base tecnológica la plataforma de programario abierto de Moodle.

La intranet de Atenea, proporciona un medio de comunicación permanente entre estudiantes, profesores y personal de administración. El Campus Digital de Atenea facilita:

- Acceso a los estudiantes a sus expedientes
- Acceso a los documentos y materiales de las asignaturas. Cada asignatura tiene su propia intranet en la que se autogestiona toda la documentación y funcionamiento de la asignatura.
- Permite enviar trabajos y realizar consultas a los profesores mediante la utilización de correo electrónico y/o foros de discusión técnicos.

Permite a toda la comunidad educativa (profesores, estudiantes y personal administrativo) acceder a la información general referente al funcionamiento de la Escuela, como: calendario académico, agenda, información de la Escuela, acuerdos de los órganos de gobierno, ofertas de prácticas en empresas para estudiantes, ofertas de trabajo, ofertas de Proyectos Final de Carrera, seminarios, conferencias y otros.

## 2 Previsión

No es necesaria la adquisición de nuevos recursos materiales y servicios.

## Resultados previstos

### 1 Justificación de los indicadores

Los resultados que se presentan se derivan de los datos históricos del título equivalente implantado actualmente en la EPSC. Se han tomado datos a partir del curso 1999-2000 y hasta la actualidad, considerando la evolución de los últimos tres años (2004-2005 a 2006-2007) de los principales indicadores de resultados académicos.

#### Histórico:

<b>Tasa de graduación *</b>			
I. T. T., especialidad en telemática	<b>1999-00</b>	<b>2000-01</b>	<b>2001-02</b>
		47.5%	37.7%

\*Año de referencia de la población de nuevo acceso.

<b>Tasa de abandono *</b>			
I. T. T., especialidad en telemática	<b>1999-00</b>	<b>2000-01</b>	<b>2001-02</b>
		19.8%	23.8%

\*Año de referencia de la población de nuevo acceso.

<b>Tasa de eficiencia *</b>			
I. T. T., especialidad en telemática	<b>2004-05</b>	<b>2005-06</b>	<b>2006-07</b>
	87.0%	84.0%	85.3%

\*Año de referencia de la población de nuevo acceso.

#### Resultados previstos:

Tasa de graduación 42.25 %

Tasa de abandono 20.4 %

Tasa de eficiencia 87.3 %

### 2 Progresos

La evaluación del aprendizaje del alumnado se plantea de forma continua, es decir no se acumulará en la etapa final y además servirá tanto para regular el ritmo de trabajo y del aprendizaje a lo largo del transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa), como para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y también para darle la opción, a reorientar su aprendizaje (evaluación formativa).

La evolución formativa se ha diseñado de tal modo, que permita informar al alumnado sobre su progreso o falta de él, además de ayudarlo, mediante la correspondiente retroalimentación por parte del profesorado, a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la correspondiente asignatura o materia. La evaluación sumativa se ha diseñado con el objetivo de calificar al alumno o alumna, para su correspondiente promoción y acreditación o certificación ante

terceros. La calificación de cada alumno o alumna está basada en una cantidad suficiente de notas, las cuales, debidamente ponderadas, configuran su calificación final.

Para valorar el aprendizaje del estudiantado se han planificado suficientes y diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación son coherentes con los objetivos específicos y/o competencias genéricas programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de tareas y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.

A cualquier producto elaborado por el alumnado y que ha de entregar al profesor, tanto si es calificado como si no lo es, se le denomina "entregable". Asimismo se especifica tanto el formato en el que se ha de presentar así como el tiempo de dedicación que el profesorado estima que los estudiantes necesitan para la realización de dicho entregable

La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios están acordes tanto con las actividades planificadas, metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado.

La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en dicha asignatura o materia.

# Garantía de calidad

## 1 Información sobre el sistema de calidad

La Escuela Politécnica Superior de Castelldefels (EPSC) de la Universidad Politécnica de Cataluña tiene definido, implantado y certificado desde el año 1999 un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple los requisitos de la norma ISO 9001:2000 aplicados en el ámbito DISEÑO DEL PROGRAMA DE FORMACIÓN Y ORGANIZACIÓN Y DESARROLLO DE LA ACTIVIDAD DOCENTE.

El diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad (SGIC) de la EPSC ha obtenido una valoración global positiva, según consta en el Informe previo de evaluación emitido en fecha 28/10/2008 por la Comisión Específica para la Evaluación de la Calidad de los Centros y Actividades Universitarias de AQU Catalunya (ACAU) en el marco de la segunda etapa de evaluación de la convocatoria 2007 del programa AUDIT.

El contenido presentado a continuación ha sido revisado y aprobado por la Comisión de Calidad de la EPSC en la sesión del 20/10/2008 (Acuerdo CQ1-08/01).

### **1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios**

El Reglamento de la EPSC tiene como objeto regular la organización y el funcionamiento de la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels de la Universidad Politécnica de Cataluña. Establece la naturaleza, composición y competencias de la Junta de Escuela (órgano de gobierno y de máxima representación de la Escuela) y de la Comisión Permanente (órgano ejecutivo y de representación permanente de la Escuela). A la Comisión Permanente le asigna la competencia de elaborar el plan estratégico en el marco de la planificación estratégica de la Universidad y a la Junta de Escuela la de aprobarlo.

También establece y regula la figura del o de la responsable de Calidad y de la Comisión de Calidad. Define la Comisión de Calidad como el órgano colegiado que se encarga de revisar el Sistema de Garantía Interno de la Calidad de las titulaciones del centro para asegurar su continuada consistencia, adecuación y eficacia.

#### **a) Estructura y composición:**

El o la responsable de Calidad es nombrado o nombrada por el director o la directora entre el personal docente e investigador y el personal de administración y servicios de la Escuela y cesa al cesar el director o la directora

En relación a la composición de la Comisión de Calidad, está formada por miembros del equipo directivo y técnico del centro, por personas de la comunidad del centro (PDI, PAS y estudiantes) y por miembros de la comunidad de la Universidad Politécnica de Cataluña.

## **b) Normas de funcionamiento:**

- La Comisión de Calidad se debe reunir, como mínimo tres veces al año en sesión ordinaria. Estas reuniones son convocadas por su presidente o presidenta.
- La convocatoria y el orden del día de las sesiones ordinarias se anuncian y se comunican a los miembros del órgano con una antelación mínima de dos semanas. Las sesiones extraordinarias se anuncian con una antelación mínima de seis días hábiles.
- El orden del día de las sesiones ordinarias lo establece su presidente o presidenta. Es preceptivo que incluya los puntos siguientes:
  - Aprobación, si procede, del acta de la sesión anterior.
  - Turno abierto de palabras.

El orden del día de las sesiones ordinarias debe incluir también un informe del o de la Responsable de Calidad del centro.

- Las sesiones pueden durar un máximo de cuatro horas. Si en este tiempo no se han acabado los puntos del orden del día, la sesión se debe retomar antes de seis días hábiles.
- Los resultados de los análisis y revisiones que hace la Comisión de Calidad, así como sus propuestas de mejora se deben consignar en un acta que debe entregarse a sus miembros en un plazo no superior a 10 días hábiles después de realizarse la sesión de dicha Comisión y sometida a aprobación en la sesión ordinaria siguiente. El acta debe contener como mínimo: los asistentes, el orden del día, las circunstancias del lugar y el tiempo en que se ha celebrado, los puntos principales de las deliberaciones y el contenido de los acuerdos adoptados. Esta acta, una vez aprobada, debe entregarse al secretario o la secretaria de la Escuela, a quien se encarga su custodia y la publicación de los correspondientes acuerdos.

**c) Mecanismos para la toma de decisiones:** la toma de decisiones se llevará a cabo a través de las intervenciones de los miembros de la comisión correspondiente en las reuniones que periódicamente se lleven a cabo. Los acuerdos pueden ser adoptados por consenso o mediante votación, cuando fuera el caso.

El secretario o la secretaria de la Comisión de Calidad debe remitir a los miembros de la Comisión Permanente una lista de las propuestas de mejora realizadas por la Comisión de Calidad en un plazo máximo de 10 días hábiles después de la sesión de dicha Comisión. En caso de que la Comisión de Calidad considere oportuno hacer llegar informes o propuestas de mejora a los diversos órganos colegiados o comisiones de Campus, de la Universidad o de otros organismos públicos, éstos deberán ser aprobados previamente por la Comisión Permanente del Centro.

## **d) Participación de los distintos colectivos**

La composición de la Comisión de Calidad es:

- Miembros natos:
  - El director o la directora, que la preside.
  - El o la responsable de Calidad, que actúa como secretario o secretaria.
  - El o la responsable del Área de soporte a la Toma de Decisiones.
  - Dos miembros de la comunidad de la UPC, designados por el rector o la rectora.

- Miembros electos:
  - Cinco miembros de la comunidad de la EPSC elegidos por la Comisión Permanente del centro (dos miembros del personal docente e investigador, un miembro del personal de administración y servicios y dos estudiantes).

El mandato de los miembros designados por el rector o la rectora es de dos años. Los miembros elegidos por la Comisión Permanente se renuevan en la primera sesión de la Comisión Permanente posterior a su renovación bianual. Las vacantes se deben cubrir como máximo dos meses después de haberse producido.

Los miembros de la Comisión tendrán voz y voto. La Comisión de Calidad, a través de su presidente o presidenta, puede invitar a sus sesiones, con fines informativos, sin voto, a las personas que crea oportuno.

### **e) Funciones asignadas**

Las funciones del Responsable de Calidad son:

- Asegurar que se establecen, se implantan y se mantienen los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad.
- Informar a la Comisión de Calidad sobre la ejecución del sistema de gestión de la calidad y de cualquier necesidad de mejora.
- Asegurar que se promueve la toma de consciencia de los requisitos de los usuarios en todos los ámbitos de la Escuela.
- Establecer el plan de auditorías internas y responder a las auditorías de certificación
- Definir y estructurar el *Manual de calidad*.

y las de la Comisión de Calidad:

- Verificar el cumplimiento de los requisitos generales de la Política y Objetivos de Calidad de las enseñanzas/centro y difundir esta información entre todos los colectivos del Centro.
- Analizar y proponer mejoras, como mínimo, en los procedimientos de:
  - Evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado.
  - Garantía de la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.
  - Análisis de la inserción laboral de los graduados y las graduadas y de la satisfacción con la formación recibida.
  - Análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados y de atención a las sugerencias y reclamaciones.
- Realizar el desarrollo y seguimiento de los diferentes procesos que conforman el sistema, la identificación y coordinación de las unidades implicadas en el mismo, el seguimiento de las acciones correctoras y de mejora, los cambios que se planifiquen que puedan afectar al sistema de calidad, los resultados de cada proceso y las recomendaciones a llevar a cabo en función de los mismos para la mejora del plan de estudios.

Los resultados de esta revisión del Sistema de Garantía Interno de la Calidad que realiza la Comisión de Calidad deben incluir una propuesta a la Comisión



Permanente del centro para que tome decisiones y lleve a cabo acciones asociadas a:

- la mejora de la eficacia del sistema de gestión de la calidad y sus procesos;
- la mejora del servicio en relación a los requisitos de los usuarios en todos los ámbitos de la Escuela.
- la necesidad de recursos.

## **2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado**

### **1) Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza.**

La Comisión de Evaluación Académica es el órgano encargado de velar por la calidad de las enseñanzas impartidas en la Escuela. Entre sus funciones destacan las de:

- aprobar los programas y los criterios de evaluación particulares de cada asignatura,
- aprobar el cuadro de simultaneidad y secuenciación entre las diferentes materias impartidas en la Escuela,
- supervisar la organización y el buen funcionamiento del plan de tutorías de la Escuela, que incluye la planificación de la matrícula del estudiantado,
- evaluar la actividad docente de los departamentos que imparten docencia en la Escuela

Esta comisión también es el órgano que se ocupa de solicitar al departamento responsable de una asignatura que tome las iniciativas necesarias, si la actividad docente de la asignatura se considera deficiente o incumple con los objetivos propuestos por el centro. Si la Comisión considera que las deficiencias no han estado corregidas, se informa al órgano que corresponda para que actúe en consecuencia.

Para evaluar la calidad de la enseñanza dispone de varios mecanismos que se describen a continuación.

- Anualmente se valora la calidad de la docencia de las asignaturas de cada titulación mediante la Encuesta al estudiantado sobre las asignaturas. Los objetivos de esta encuesta son:
  - detectar problemas en el ámbito de la docencia,
  - posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios,
  - ser un elemento a tener en cuenta en la evaluación de las actividades de planificación, organización y seguimiento de las enseñanzas que corresponden al centro.

La población encuestada es todo el estudiantado de grado y de máster. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 5 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Creo que el seguimiento de esta asignatura me aporta nuevos conocimientos.

- Creo que el tiempo de trabajo personal que se debe dedicar a esta asignatura para seguirla con aprovechamiento por hora de clase impartida es aproximadamente: 1) >2h 2) 1 a 2 horas 3) 1h 4) <1h 5) Ninguno
- La materia que se trata en esta asignatura me interesa
- Las condiciones (espacios, material equipamientos...) en que se imparte esta asignatura creo que son adecuadas.
- Mi valoración global de la asignatura es positiva.

y, según la tipología de la asignatura (teoría, laboratorio, etc), además se pueden añadir algunas preguntas adicionales. La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo de forma centralizada a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la universidad. Los resultados de la encuesta se difunden a través de una intranet (<https://bibliotecnica.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>) y los datos se publican anualmente de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Docencia y Estudiantado, el profesorado de cada asignatura, los directores o las directoras, administradores o administradoras y técnicos o técnicas de planificación y calidad de los centros y departamentos.

El informe de resultados de la encuesta es revisado y analizado por la Comisión de Evaluación Académica del centro

- Con una periodicidad semestral y como complemento de la encuesta antes citada, la escuela valora la calidad de la docencia mediante la Encuesta de medio cuatrimestre, encuesta en la que el estudiantado indica los aspectos más positivos y más negativos de cada asignatura en la que están matriculados. Los resultados de esta encuesta están a disposición del equipo directivo de la escuela y de los profesores y coordinadores de cada asignatura.
- La Escuela tiene definido y algunas asignaturas ya han implantado un Sistema de gestión de la calidad en una asignatura, que incluye la recogida de datos (se incluye en este apartado el seguimiento de las horas de dedicación por parte del estudiante), un análisis de los mismos y la elaboración de un plan anual de mejora. Esta experiencia se generalizará a la totalidad de asignaturas de todas las titulaciones impartidas en el centro.
- El estudiantado puede hacer llegar sus opiniones acerca de la calidad de la enseñanza a través de sus representantes en los órganos de gobierno del centro (en todos los órganos de gobierno y comisiones del centro hay representación estudiantil), de la delegación de estudiantes, directamente a su tutor o tutora o al jefe o a la jefa de estudios. Mediante los mecanismos establecidos por el centro (ej: reuniones periódicas de los órganos y de la delegación, sesiones tutoriales individuales o grupales, etc.) se recogerán acciones de mejora sobre el proceso de aprendizaje, la resolución y previsión de problemas académicos y para la garantía de la calidad del plan de estudios.

Toda la información recogida en las actuaciones descritas en los puntos anteriores es revisada y analizada por la Comisión de Evaluación Académica del centro, que determina el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presenta una propuesta para su aprobación al órgano de gobierno que corresponda según indique el reglamento del centro.

Anualmente, la Comisión de Evaluación Académica elabora un informe con los principales resultados relativos a la calidad de la enseñanza, informe que se incluye en la memoria anual que elabora el centro y que, conjuntamente con el informe de

la auditoría interna realizada a los diversos procesos implicados en la calidad de la enseñanza es analizada anualmente por la Comisión de Calidad, la cual puede proponer al órgano de gobierno que corresponda acciones de mejora.

## **2) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje.**

Las Comisiones de Evaluación, son los órganos de consulta y deliberación para la supervisión de la evaluación en cada asignatura y para la realización de propuestas de valoraciones del rendimiento y las evaluaciones curriculares del estudiantado. Entre sus funciones está la de analizar, en cada asignatura y en cada cuatrimestre, los resultados de los informes de evaluación elaborados por los profesores y, dado el caso de que estos resultados se consideren anómalos, informar a la Comisión de Evaluación Académica, la cual tiene entre sus funciones la de evaluar, cada cuatrimestre, el rendimiento académico de la Escuela.

Para evaluar los resultados de aprendizaje se tienen en cuenta los resultados obtenidos anualmente por el estudiantado sobre una serie de indicadores:

- Apto de Fase Selectiva<sup>1</sup>: un o una estudiante es apto o apta de fase selectiva cuando supera la evaluación curricular de este bloque. El estudiantado se clasifica en tres grupos: los que la superan en el tiempo previsto, los que la superan en el tiempo previsto más un cuatrimestre (límite de permanencia para los planes con fase selectiva de un cuatrimestre) y los que la superan en el tiempo previsto más dos cuatrimestres (límite de permanencia para los planes con fase selectiva de dos cuatrimestres).
- Parámetro de resultado medio: es el cociente de la media de los créditos superados por el estudiantado en un periodo lectivo sobre la media del total de créditos matriculados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos y equiparados. Este indicador expresa el grado de eficacia del estudiantado y de la institución docente en relación a su actividad académica.
- Parámetro de éxito: es el cociente de los créditos superados por el estudiantado en un periodo lectivo sobre el total de créditos presentados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos, equiparados y los "No presentado".
- Media de créditos teóricos: resulta de dividir el número total de créditos de fase no selectiva por el número de cuatrimestres teóricos de esta fase.
- Media de permanencia: se obtiene de dividir los cursos acumulados por el número de titulados.
- Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantado graduado en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

---

<sup>1</sup> La Fase selectiva es el bloque curricular constituido por el conjunto de asignaturas del primer o del primer y segundo cuatrimestre, del plan de estudios con organización cuatrimestral, o por las del primer año académico de los que tienen organización anual, que ha de superarse para poder continuar los estudios en la UPC.

(Un bloque curricular se define como un conjunto de asignaturas con unos objetivos formativos comunes que se evalúan de forma global en un procedimiento denominado evaluación curricular).

- Tasa de abandono: relación porcentual entre el número total de estudiantado 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.
- Tasa de graduación: porcentaje de estudiantado que finaliza la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en año académico más en relación con su cohorte de entrada.

Los resultados de estos indicadores se hacen públicos cada año en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>), y se presentan en esta plataforma de forma global (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.10) y por titulaciones (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.11). Dichos resultados se tendrán que traducir en actuaciones orientadas a la mejora del proceso de aprendizaje del estudiantado.

Por otra parte, con carácter anual, por centros y titulaciones, la UPC también publica en su web de Datos Estadísticos y de Gestión (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Docencia, Subapartado 1.4.1) indicadores relativos a los titulados:

- la distribución del número de graduados y graduadas por género y edad
- el % de titulados en función de la duración de los estudios
- la evolución global y por titulaciones de los graduados y graduadas
- el número de titulados con una estancia académica internacional equivalente a un cuatrimestre

El objetivo de dichas publicaciones, tanto en el caso de los indicadores sobre los resultados académicos como sobre los graduados y las graduadas, es rendir cuentas a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

Para la evaluación del aprendizaje del estudiantado también se utilizan otros mecanismos (exámenes, proyectos realizados, trabajos finales de grado, etc.) como indicadores para determinar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el plan de estudios. Los resultados obtenidos por el estudiantado en cada una de las pruebas quedan certificados mediante unos actos de evaluación que sirven de instrumento para que las diferentes Comisiones de Evaluación lleven a cabo sus funciones. Entre estos mecanismos utilizados para evaluar los resultados del aprendizaje se pueden destacar los siguientes:

- El tamaño reducido de los grupos y la metodología de enseñanza-aprendizaje y de evaluación continua definida por la Escuela, permiten obtener de forma regular datos sobre los resultados del aprendizaje. En concreto, el trabajo cooperativo y el trabajo por proyectos, metodologías empleadas en diversas asignaturas, permiten que tanto profesorado como estudiantado dispongan de información, no tan sólo de los conocimientos adquiridos sino también de procedimientos y actitudes (es decir, de adquisición de competencias). Esta información llega a los y las responsables de utilizar los resultados para la mejora mediante, fundamentalmente, la participación de los representantes del personal académico y de los estudiantes en los diferentes órganos de gobierno encargados del diseño y seguimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje (Comisión de Evaluación Académica y Comisiones de Evaluación).
- Todas las titulaciones incluyen en sus planes de estudio la obligatoriedad de realizar un trabajo o proyecto fin de carrera, trabajo que finaliza con la presentación de un informe escrito y una defensa oral delante de un tribunal. El seguimiento que el director o la directora del trabajo realiza le

permite obtener información sobre el grado de adquisición de competencias del estudiantado (no tan sólo las específicas de la titulación sino también las transversales o genéricas). Esta información es validada por el tribunal al aplicar los criterios de evaluación establecidos por la normativa de la Escuela. En el caso que el proyecto fin de carrera se realice en una empresa, se puede conseguir información a través del profesor que actúa como supervisor del proyecto y de las opiniones que el director o la directora del proyecto (miembro de la empresa) transmite al tribunal (el director es invitado a la lectura y participa, conjuntamente con el tribunal, en la deliberación que, una vez finalizada la lectura, se realiza a puerta cerrada). Finalizada la lectura del proyecto y tras las deliberaciones oportunas, el tribunal elabora un informe que transmite a la Comisión de evaluación, encargada de la evaluación del estudiantado.

- En las prácticas externas, una vez finalizadas, los estudiantes y las empresas cumplimentan unos cuestionarios de valoración que, al margen de medir la satisfacción, permiten valorar, en opinión del estudiante y de la empresa, la adecuación de los conocimientos teóricos y prácticos y de las competencias adquiridas por el estudiante en sus estudios.

La Comisión de Evaluación Académica analiza de forma regular la información recogida y adopta las acciones correctoras y de mejora que considera adecuadas y es la Comisión de Calidad la encargada de analizar anualmente y de forma global toda la información recogida, de forma que se garantiza que anualmente se miden, se analizan y se utilizan los resultados del aprendizaje para la toma de decisiones y la mejora continua de la calidad de las enseñanzas impartidas. Para este análisis global, la Comisión dispone de un informe elaborado por la Comisión de Evaluación Académica que se incluye en la Memoria Anual del centro y de los resultados de las auditorías internas realizadas.

### **3) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre el profesorado.**

La evaluación de la actividad del profesorado está compartida por la Universidad y por el centro.

La Comisión de Evaluación Académica del centro es el órgano encargado de velar por la calidad de las enseñanzas impartidas en el centro y de evaluar la actividad docente de los departamentos y la tarea docente del PDI adscrito al centro. Esta Comisión se ocupa de evaluar la actividad docente de los departamentos que impartan docencia en el centro, de evaluar la tarea docente del PDI asignado al centro y de elaborar informes sobre la tarea docente llevada a cabo por este personal. Para ello se tienen en cuenta, entre otros elementos, los resultados obtenidos en la encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado y se informa de los mismos al director/a del departamento responsable de impartir la docencia en el centro junto con un informe de medidas correctoras a adoptar y de acciones de mejora a aplicar.

Mediante las auditorías internas que se realizan y el análisis que anualmente realiza la Comisión de Calidad se garantiza que anualmente se miden, se analizan y se utilizan los resultados de la evaluación del profesorado.

#### 1. Manual de evaluación de la Actividad Docente de la UPC

Con respecto a los mecanismos de evaluación y mejora de la calidad del profesorado, la Universidad Politécnica de Cataluña aplica desde el curso 2007-08 un modelo de evaluación del profesorado basado en el Manual de Evaluación de la

Actividad Docente de la UPC aprobado por el Consejo de Gobierno (acuerdo número 174/2007 del Consejo de Gobierno de 13 de noviembre de 2007).

Esta certificación responde a la adecuación del modelo de evaluación de la UPC a los criterios establecidos por AQU a: Resolución IUE / 2037/2007, de 25 de junio, que publica las Instrucciones para la Certificación de Manuales de Evaluación Docente de las Universidades Públicas Catalanas y La Guía para el diseño y la implantación de un modelo institucional de evaluación docente del profesorado a las universidades públicas catalanas (AQU Catalunya, segunda edición).

La evaluación del profesorado funcionario y contratado no se hace únicamente a efectos de la concesión de un complemento autonómico, sino que tiene que permitir:

- Informar de los resultados de la evaluación a AQU Catalunya y al departamento competente en materia de universidades para la obtención del complemento autonómico.
- Informar los tribunales de concursos para plazas de profesorado.
- Considerarla un requisito para presidir los tribunales de los concursos de acceso a plazas de profesorado, y un mérito para formar parte.
- Considerarla un mérito en los procesos de promoción interna.
- Considerarla un mérito en las solicitudes de ayudas para la innovación, la mejora docente y la búsqueda sobre docencia.
- Considerarla un mérito para la concesión de permisos y licencias.
- Considerarla un mérito en la solicitud de la condición de profesor emérito.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión de premios y otros reconocimientos de calidad docente.
- Considerarla un requisito para poder optar a la concesión del complemento autonómico de docencia.
- Otros efectos que el Consejo de Gobierno determine en acuerdos posteriores a la aprobación de este modelo.

El modelo de evaluación recoge información referente a los contenidos siguientes:

1. autoinforme del profesorado
2. planificación docente
3. actuación profesional
4. resultados de la actividad docente
5. satisfacción del estudiantado

En el apartado del autoinforme, se pretende que el profesor haga una reflexión personal sobre la docencia impartida (haciendo referencia al resto de apartados) así como identificar los méritos docentes más relevantes del quinquenio.

En el apartado de planificación docente, se tiene en cuenta el volumen de docencia, así como la variedad de asignaturas impartidas durante el quinquenio, y en el apartado de "actuación profesional" se quiere dar importancia a los actividades que el profesorado ha realizado y que están vinculadas a la mejora docente.

Para asegurar una buena valoración de las tareas desarrolladas por el profesorado se han designado diferentes comisiones de ámbito que se encargan de validar y valorar los méritos aportados por el profesorado.

## 2. Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado

Para valorar la satisfacción del estudiantado la UPC realiza la Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado que valora anualmente la calidad académica del profesorado. Los objetivos de esta encuesta son:

- contribuir a la mejora de la calidad docente de la Universidad,
- detectar problemas en el ámbito de la docencia y posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios,
- ser un elemento a tener en cuenta en la valoración del complemento de méritos docentes (quinquenios), la promoción o renovación del contrato, la concesión de permisos temporales, y la evaluación de la docencia del Departamento donde esté asignado.

La población encuestada es todo el estudiantado de grado y de máster. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 4 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Creo que este/a profesor/a me ha ayudado a comprender esta materia.
- Pienso que está motivado/a en la materia que imparte.
- Considero que se muestra receptivo/a para resolver las dudas de los estudiantes.
- Pienso que lo/la profesor/a que ha impartido esta asignatura es un buen/a profesor/a.

(Las respuestas van de 1 (mucho en desacuerdo) a 5 (muy de acuerdo)).

y, según la tipología de la asignatura (teoría, laboratorio, etc.), además se pueden añadir algunas preguntas adicionales. La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo de forma centralizada a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la universidad. Los resultados de la encuesta se difunden a través de una intranet (<https://biblioteca.upc.edu/apae/enquestes/login.asp>) y los datos se publican anualmente de forma desagregada por profesorado y de forma agregada por unidad básica (centro y departamento). Los destinatarios de la difusión son el Vicerrectorado de Política Académica, el profesorado, los directores o directoras, administradores o administradoras y los técnicos o técnicas de planificación y calidad de los centros y departamentos, y el Servicio de Personal.

El informe de resultados de la encuesta es revisado y analizado por La Comisión de Evaluación Académica, que determina el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presenta una propuesta para su aprobación al órgano de gobierno que corresponda según indique el reglamento del centro.

### 3. Info PDI

También se dispone de otro mecanismo para la consulta de la valoración del estudiantado sobre la actuación docente y de los indicadores sobre la actividad docente, de investigación, de dirección y coordinación, y de extensión universitaria del PDI. Se trata de un aplicativo informático llamado "Info PDI" (<https://biblioteca.upc.es/apae/infopdi/login.asp>) que contiene la evolución histórica de cada uno de los indicadores de actividad del profesorado y los resultados de las encuestas del estudiantado desde el curso 1995/1996. A este aplicativo puede tener acceso cada profesor o profesora, el cual puede visualizar un informe global que contiene su progresión en los distintos ámbitos de su actividad:

- Docencia: Docencia impartida en titulaciones de grado, máster y doctorado; direcciones de PFC, trabajos de investigación tutelados y proyectos de tesis; participación en tribunales (PFC, tesis y DEA); coordinaciones de programas docentes, de programas de intercambios de estudiantado de un centro de la UPC, de programas de cooperación educativa, etc.; actividades personales (asistencia a cursos, seminarios, jornadas, simposios de formación docente, pedagógica o de materias propias del área de conocimiento, ...); y encuestas del estudiantado.

- Investigación: Resultados de la actividad de investigación obtenidos a partir de la publicación de artículos en revistas, congresos, libros, premios, etc.
- Dirección y coordinación: de órganos de gobierno y de representación, en órganos colegiados o unipersonales de las unidades básicas, etc.
- Extensión universitaria: Resultados de la actividad de extensión universitaria, relacionados con actividades de voluntariado, de colaboración con las instituciones y con los medios de comunicación, etc.

El Info PDI constituye para el profesorado un motivo individual de reflexión, que incide en la mejora de la calidad docente. Dicho aplicativo se actualiza anualmente y se gestiona a través del Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios en colaboración con el Servicio de Personal de la UPC.

#### 4. Plan de Formación del PDI de la UPC

En relación a la formación del PDI y la vinculación de ésta a la evaluación del profesorado, la UPC cuenta con un Plan de Formación del PDI de la UPC (Documento aprobado por el Consejo de Gobierno de fecha 22 de julio del 2005) en el cual se establecen los objetivos, su desarrollo, los instrumentos y los criterios de priorización de las actividades de formación. Según este documento marco, el Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UPC canaliza todas las actividades formativas dirigidas al PDI con el objetivo de mejorar su actividad académica (docencia, investigación, transferencia de tecnología, extensión universitaria, y dirección y coordinación), instrumental (idiomas, etc.) y la propia de su ámbito de conocimiento (actividades de formación continuada, etc.). El conjunto de la oferta existente se estructura a través de la creación de un espacio propio dentro de la web del ICE aprovechando los recursos ya existentes (inscripciones vía web, listas de distribución, etc.) y mediante la web de la UPC así como otros medios de comunicación interna de forma coordinada con el Servicio de Comunicación y Promoción de la UPC. El Consejo de Gobierno fija anualmente las líneas de formación a impulsar así como los colectivos y las situaciones a las cuales se dirigen, de acuerdo con las líneas estratégicas de la institución. El ICE lleva a cabo la priorización de las solicitudes, a partir de las líneas aprobadas anualmente por el Consejo de Gobierno. El Instituto canaliza el proceso de acreditación de las actividades formativas realizadas por el PDI. Las diversas comisiones del Consejo de Gobierno, a propuesta del ICE, asignan el reconocimiento pertinente de acuerdo con la tipología de actividad realizada.

#### **4) Objetivos de calidad previamente fijados**

En el Plan de Gobierno UPC se establecen, entre otras, las principales actuaciones de la universidad en el ámbito de la actividad académica y en ámbito del personal docente e investigador. El instrumento que permite el impulso dentro de la propia unidad de las actuaciones vinculadas con los objetivos establecidos por el Consejo de Dirección de la UPC en el Plan de Gobierno es el "Marco para el impulso de las líneas estratégicas de las Unidades Básicas (2008-2010)" en el cual se definen tres ejes fundamentales. El primero es el mantenimiento de la actividad ordinaria del centro, el segundo se corresponde con el establecimiento de mecanismos de garantía de la calidad de la actividad del centro, y el tercero consiste en el diseño de políticas y directrices que permitan a la unidad, en el marco de su autonomía, proponer, decidir y gestionar sus estrategias a tres años vista, de acuerdo con los objetivos de la institución y su propia idiosincrasia. En el primer caso las actividades de la Unidad van a ser medidas anualmente a través de unos indicadores asociados a la actividad académica ordinaria del centro, mientras que en el segundo y en el tercer caso se podrán presentar proyectos de carácter anual o plurianual. La



Comisión de Planificación y Evaluación de la UPC será la encargada de garantizar el correcto desarrollo del Marco, analizar y evaluar los tres ejes, proponer en su caso recomendaciones de mejora y rendir cuentas de su actividad al Consejo de Gobierno y al Claustro Universitario.

Como indica la política de calidad de la escuela, la observancia de las normativas generadas por la UPC, el seguimiento de sus recomendaciones y el éxito de las estrategias elaboradas, son tres de los objetivos de calidad del centro, aunque el objetivo principal es la satisfacción de los diferentes grupos de interés, satisfacción que se logrará si se consigue *“que el mayor número posible de estudiantado que ingresa en la Escuela obtenga su titulación en el tiempo previsto y que su formación sea adecuada y satisfactoria. Además, se pretende conseguirlo de forma eficaz y profesional, de manera que la Escuela se convierta en un referente en métodos docentes y de gestión que utiliza”*. Este gran objetivo se puede concretar en:

- Determinar, evaluar y revisar periódicamente los objetivos estratégicos de acuerdo con la misión establecida y con el modelo de calidad vigente, y obtener y asignar los recursos necesarios para lograr estos objetivos con eficiencia y eficacia.
- Facilitar al PDI y PAS, la adquisición de la formación necesaria para realizar sus respectivas actividades, y facilitar los recursos necesarios para que las puedan desarrollar satisfactoriamente.
- Determinar, evaluar y revisar periódicamente para cada titulación, una vez detectadas las necesidades de sus clientes, un listado de objetivos educativos en consonancia con la misión de la EPSC y con los criterios de acreditación pertinentes, diseñar un plan de estudios y un sistema de evaluación continua que garantice y demuestre que se han logrado los objetivos educativos. Utilizar los resultados de la evaluación para mejorar la efectividad del programa formativo.
- Definir el perfil de ingreso más adecuado a los objetivos de los diferentes programas formativos y conseguir cubrir la totalidad de plazas ofrecidas por la Escuela con estudiantes motivados para cursar los estudios escogidos en la EPSC.
- Establecer la relación contractual entre el estudiantado y la Escuela garantizando que ambas partes conocen los términos del contrato y están en condiciones de cumplirlo.
- Facilitar la integración en la EPSC del estudiantado de nuevo ingreso y orientarle en su proceso formativo con el objetivo de que obtenga su titulación en el tiempo previsto y que su formación sea adecuada y satisfactoria.
- Velar por que todas las asignaturas se impartan de acuerdo con los objetivos educativos y con los criterios de calidad establecidos por la EPSC.
- Realizar, a partir de los informes de evaluación elaborados por el profesorado y de las propuestas de reconocimiento de créditos, la evaluación global y curricular del estudiantado, con el objetivo de acreditar delante de terceros la formación adquirida en la EPSC.
- Elaborar la información necesaria para incrementar el interés del estudiantado de la EPSC y conseguir el máximo de movilidad internacional en los dos sentidos. Seleccionar al estudiantado de acuerdo con los requerimientos de la Escuela y de la Universidad de destino, formalizar el precompromiso de

reconocimientos de créditos, y realizar el seguimiento de los intercambios internacionales y evaluar los resultados.

- Facilitar al estudiantado las herramientas, el asesoramiento y la información adecuados para su inserción en el mundo laboral.
- Promover, facilitar, ofrecer y gestionar de manera eficiente las prácticas externas (convenios de cooperación educativa e incorporación a departamentos e institutos) del estudiantado con tal de adecuar su formación al mundo laboral.
- Definir un método capaz de identificar y solucionar las no conformidades, registrarlas y pretender las acciones correctoras y preventivas pertinentes.
- Gestionar de forma eficaz los recursos materiales (económicos, infraestructuras, equipamientos), de forma que se garantice el buen uso, con el objetivo de que los diferentes procesos puedan desarrollar su tarea con eficacia y calidad.
- Definir las necesidades de los servicios que influyen en la calidad del proceso de enseñanza-aprendizaje (planificación académica: calendarios, horarios de clase, sistema de información académica...) y participar en la definición y/o actualización de otros servicios.
- Definir un método operativo que permita evaluar la implantación y efectividad del Sistema de Garantía Interno de Calidad.
- Facilitar las herramientas, la información (indicadores de resultados, medidas de percepción de los usuarios y resultados de las auditorías) y la formación necesarias para que todos los procesos mejoren continuamente su eficiencia y eficacia, de acuerdo con la planificación estratégica de la EPSC. Avaluar y revisar periódicamente los objetivos estratégicos de acuerdo con la misión establecida y con el modelo de calidad vigente.
- Garantizar el acceso a la información que se genera en el conjunto de la Escuela y en sus órganos de gobierno a la comunidad de la EPSC, para favorecer la participación, y la motivación y mejora de su actividad, y dar a conocer, en el ámbito nacional e internacional, la actividad de la EPSC.

### **3. Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad**

#### **1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas <sup>2</sup>**

La UPC promueve la participación de su estudiantado en actividades profesionales que exigen la aplicación de conocimientos y métodos científicos a través de los llamados "Convenios de cooperación educativa" (CCE). El CCE es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un periodo de tiempo establecido entre el o la estudiante y las empresas y con el visto bueno de la universidad, en la cual el o la estudiante adquiere competencia profesional, tutelado o tutelada por profesionales con experiencia.

---

<sup>2</sup> Respecto al concepto de "Práctica externa" hemos de tener en cuenta lo siguiente:

- En el caso de la UPC, entendemos por "práctica externa", la estancia de carácter formativo que realiza el estudiante en un entorno de trabajo real, en el marco de un convenio debidamente regulado suscrito entre la universidad y las empresas, instituciones y organismos.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son complementar la formación recibida por el estudiantado con experiencias profesionales en el ámbito empresarial, promover y consolidar los vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional, y fortalecer los vínculos entre el estudiantado y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos, que se incorporan al expediente del estudiantado, y las bolsas de trabajo con tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiantado, aunque no tengan una acreditación académica. Las prácticas en empresas disponen de un marco legal interno que se detalla en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993 y en el acuerdo núm. 43/2007 del Consejo de Gobierno. En el conjunto de empresas que pueden participar dentro de este marco de cooperación educativa se incluyen las empresas privadas, las empresas e instituciones públicas tales como ayuntamientos, diputaciones, etc., y profesionales liberales y colegios profesionales.

La escuela, mediante sus direcciones web, proporciona toda la información necesaria, tanto para las empresas como para el estudiantado que desee incorporarse a un convenio de cooperación educativa, según el perfil deseado (especialidad, conocimientos, idiomas, etc.), así como las tareas que tendrá que desarrollar en la empresa y el periodo de la práctica.

Todas las ofertas de prácticas son revisadas, antes de hacerse públicas, por el/la subdirector/a responsable de las relaciones con las empresas. Una vez aceptada la oferta y hecha pública, la empresa recibirá los curriculum de los i las estudiantes interesados/as y realizará la selección definitiva. Una vez seleccionado/a el o la estudiante, la empresa designará a un/a tutor/a responsable y el centro designará a un/a profesor/a tutor/a que llevarán a cabo el seguimiento y lo guiarán durante la realización del programa asegurando de esta forma la consecución de los objetivos de aprendizaje definidos previamente. Una vez cumplimentadas todas estas etapas, se firma el convenio de colaboración entre la empresa, el o la estudiante y el/la director/a del centro. El estudiante recibirá una compensación económica, que se establecerá con el centro en el cual esté matriculado el o la estudiante.

Una vez finalizada la actividad, la empresa y el o la estudiante deben cumplimentar unos cuestionarios de valoración (que incluyen preguntas sobre el cumplimiento de los objetivos y plan de trabajo previstos y sobre satisfacción) que junto a los informes de seguimiento realizados por el profesor-tutor, permiten realizar la evaluación y, si es positiva, el o la estudiante podrá solicitar el reconocimiento de créditos por prácticas en empresas.

Pueden participar en CCE todo el estudiantado matriculado en cualquier centro docente de la UPC, que en la fecha de inicio del convenio tenga aprobados la mitad de los créditos de la titulación que esté cursando. La realización del proyecto final de carrera también se puede incluir dentro de este marco de colaboración universidad-empresa. El estudiantado localizará las ofertas de las empresas en los tableros de anuncios o en la web del centro. Los CCE se gestionan a través de una base de datos que se actualiza de forma continua por parte del personal de la unidad de empleo del centro. La actividad de los CCE de cada centro se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destaca el número de estudiantes, el número de convenios y el número de horas realizadas por los y las estudiantes. Dicha información se publica y se actualiza cada curso académico en la Web de Datos Estadísticos y de Gestión de la

UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado número 1.5.5.1).

Las bolsa de trabajo del centro, regulada de forma específica en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993, es básicamente una herramienta para la realización de prácticas en empresas. Hay que tener en cuenta que hay un responsable académico (jefe de estudios u otro cargo) de la bolsa de trabajo y que en la web de la UPC se dispone de un apartado específico dedicado a las bolsas de trabajo de los centros docentes en el cual se informa de la persona de contacto para cada escuela/facultad (<http://www.upc.edu/>, Apartado "Estudiantes UPC", Subapartado "Prácticas y trabajo"). Las bolsas de trabajo cuentan con procedimientos de actuación establecidos y disponen de la documentación adecuada en cada caso para gestionar y llevar un seguimiento adecuado de este proceso.

La Comisión de Relaciones Universidad-Empresa (CRUE) es el órgano colegiado de carácter consultivo del centro que se encarga de promover, organizar i llevar a cabo los programas de cooperación educativa y promover actividades universidad-empresa. Con representación del personal docente e investigador y de los estudiantes, sus funciones son:

- Promover, organizar y llevar a cabo programas de cooperación,
- Velar para que la información de las ofertas de programas de cooperación sea pública, garantizando el derecho a la igualdad de oportunidades a los i las estudiantes,
- Velar por el cumplimiento de la normativa vigente que afecte a los programas de cooperación educativa y
- Promover actividades universidad-empresa

La CRUE ha de presentar a la Junta de Escuela un informe anual de la actividad de cooperación educativa que contiene las acciones y los resultados más importantes del proceso de prácticas externas y la medida y el análisis de los resultados a tener en cuenta para la mejora del plan de estudios. Este informe se incorpora a la memoria anual que elabora el centro y, conjuntamente con el informe de auditoría interna del proceso, es analizado por la Comisión de Calidad.

## **2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad <sup>3</sup>**

En este ámbito, la UPC promueve programas de movilidad (SICUE-SÉNECA, SÓCRATES-ERASMUS, UNITECH, CINDA y convenios específicos con universidades de todo el mundo para intercambios o dobles titulaciones) para estudiar y trabajar en España o en el extranjero. La movilidad del estudiantado se coordina desde el Servicio de Relaciones Internacionales, sin embargo, la gestión académica de los intercambios la realiza el responsable de intercambios del centro.

Los acuerdos de movilidad quedan plasmados por escrito, firmados por los cargos correspondientes de ambas universidades. El centro tiene informatizada la gestión

---

<sup>3</sup> Respecto al concepto de " Programa de Movilidad" hemos de tener en cuenta lo siguiente:

En la Universidad se entiende por "programa de movilidad":

- la posibilidad o acción de estudiantes de de la UPC que llevan a cabo un programa de movilidad en otra institución de educación superior o
- estudiantes de otras instituciones de educación superior que llevan a cabo un programa de movilidad en la UPC. Dicho programa debe llevar asociado la exigencia de reconocimiento académico de las materias impartidas durante la estancia.

de los intercambios a través de herramientas informáticas específicas, bases de datos, listas de correo electrónico e información específica en el programa de gestión de matrículas de los estudiantes. La información relativa a la gestión y coordinación de los distintos programas de movilidad (convocatorias, becas, reuniones informativas, etc.) se publica en la web del Servicio de Relaciones Internacionales y también en la propia web del centro.

El Área de Relaciones externas del centro se encarga de preparar el material para informar al estudiantado sobre los programas, plazas y condiciones de la movilidad y juntamente con el/la subdirector/a responsable del tema realizan la difusión de esta información, sobretodo mediante dos herramientas principales:

- una sesión informativa que se realiza cada curso académico y donde también participa el Área de Relaciones Internacionales de la UPC y
- la página web de la escuela,

El Área de Relaciones externas del centro gestiona los trámites y la documentación del estudiantado participante en programas de movilidad de acuerdo con las convocatorias y normativas oficiales de los programas correspondientes, coordinándose con el Área de Relaciones Internacionales de la UPC y siguiendo las instrucciones y decisiones tomadas por el/la subdirector/a responsable de la movilidad.

Durante el curso, se da soporte al/a la estudiante que quiere marchar (asesoramiento en proyectos y cursos de idiomas) y se aplica el Plan de acogida al estudiantado procedente de los programas de intercambio.

Durante la participación en los programas de intercambio, el/la subdirector/a y el Área de Relaciones externas del centro realizan un seguimiento del estudiantado, con tal de resolver problemas que les puedan surgir.

Cuando se acaban los programas de intercambio, de acuerdo con las normativas oficiales y con la documentación correspondiente, el/la subdirector/a elabora una propuesta de reconocimiento de calificación que hace llegar a la Comisión de Evaluación del centro.

La actividad de los programas de movilidad se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destacan las encuestas de las propias escuelas/facultades, la encuesta sobre la estancia Sócrates de la Agencia Nacional ERASMUS y las encuestas de satisfacción de los estudiantes.

Para rendir cuentas sobre los programas de movilidad, cada curso académico se publica en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC el número de estudiantes de cada centro que han participado en programas de intercambio (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado 1.5.4)

Los contactos que el/la subdirector/a del centro responsable de la movilidad mantiene con los responsables de las universidades de destino y los informes que elaboran así como la opinión de los estudiantes una vez finalizada su estancia (opinión recabada mediante entrevistas personales) permiten también obtener información sobre necesidades, expectativas y calidad de las enseñanzas impartidas en el centro. También se obtiene información a partir del seguimiento del estudiantado de intercambio que recibe la Escuela.

Finalmente, con los datos de estas entrevistas y toda la documentación generada en el proceso, el/la subdirector/a responsable de la movilidad elabora cada curso

académico el informe para la Memoria Anual. Este informe, conjuntamente con los resultados de la auditoría interna es analizado por la Comisión de Calidad, la cual puede proponer al órgano de gobierno competente, acciones de mejora para el proceso de movilidad o para las enseñanzas impartidas en el centro.

#### **4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y las graduadas y de la satisfacción con la formación recibida**

La UPC impulsa la [Encuesta a graduados y graduadas de la UPC.](#)

Los objetivos de dicha encuesta son:

- evaluar su inserción laboral 3 años después de finalizar sus estudios,
- valorar su satisfacción con la formación recibida en la Universidad y su adecuación al lugar de trabajo que ocupan,
- además esta encuesta se trata de un proyecto compartido con las 7 universidades públicas catalanas y la Agencia de Calidad del Sistema Universitario catalán (AQU Catalunya). Este instrumento permite realizar una evaluación transversal de la inserción laboral de los graduados y las graduadas universitarios y armonizar la metodología utilizada para poder comparar e integrar la información con el objetivo de extraer conclusiones fiables en el ámbito catalán,
- finalmente, los resultados de este cuestionario permiten extraer indicadores para comparar las posibilidades de inserción que ofrecen las diferentes titulaciones de la UPC y, al mismo tiempo, posibilita el análisis de cada una de las áreas de conocimiento en particular.

La población encuestada es una muestra de los graduados y las graduadas y se utiliza un modelo único de encuesta para todo el colectivo. La encuesta está estructurada en distintos bloques: el primero está relacionado con el primer trabajo (dificultad, cuándo y cómo se encontró, etc.), el segundo con la situación laboral actual del/de la encuestado/a (ámbito y características de la empresa, salario, tipo y duración de contrato, funciones realizadas, satisfacción con el trabajo, factores que influyeron para que lo contrataran, etc.), el tercero está relacionado con el nivel de formación recibida en la UPC (la formación teórica y práctica; las competencias transversales como la informática, los idiomas o la documentación; las competencias interpersonales y de gestión como la expresión oral, la comunicación escrita, el trabajo en equipo, el liderazgo y la gestión; y las competencias cognitivas como son la resolución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad o el pensamiento crítico) y su adecuación al lugar de trabajo, el cuarto está vinculado con la formación continuada, en el quinto se pregunta acerca de la movilidad mientras que en el sexto bloque se analizan las situaciones de graduados y graduadas en paro (medios para buscar trabajo, tiempo en desempleo, elementos que pueden dificultar el acceso a un trabajo, etc.).

A partir de los resultados de la encuesta, AQU Catalunya elabora dos tipos de informes que contienen datos agregados: "La inserción laboral de los graduados y las graduadas universitarios. Total por áreas en Cataluña" y "La inserción laboral de los graduados y las graduadas universitarios. Total por subáreas en Cataluña".

Desde el Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la UPC, a partir de los resultados de esta encuesta se confecciona el "Informe sobre la inserción laboral de los graduados y las graduadas de la UPC", el cual se difunde a través de prensa escrita y mediante el Sistema de Información Directiva de la UPC y se presenta en distintos foros de los órganos de gobierno, de representación y de consulta, como el Consejo de Dirección o el Consejo de Directores de Centros

Docentes para su información, reflexión y debate. Paralelamente, también se hace difusión de los resultados por centros y titulaciones a través del web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Centros Docentes, Subapartado "Encuestas a los titulados").

En conclusión, los datos extraídos de esta encuesta representan una herramienta que permite realizar un seguimiento de los indicadores básicos de inserción laboral de los graduados y las graduadas de la UPC, de conocer la tasa de ocupación por centros y la valoración de la formación recibida en cada uno de ellos, y de aplicar sin perder de vista la complejidad del mercado laboral las adecuadas medidas de mejora en el plan de estudios.

Por otra parte, la UPC dispone de la Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL) que tiene como objetivo dar respuesta a las necesidades del estudiantado y de graduados y graduadas de la UPC en materia de orientación e inserción laboral. El objetivo principal de la OOIL no es sólo facilitar la inserción laboral de los nuevos graduados y graduadas de la UPC que se han apuntado a su bolsa de trabajo, sino, fundamentalmente, y pensando en las perspectivas de futuro, facilitar el desarrollo de su carrera profesional para procurar un posicionamiento correcto ante el mercado laboral.

Además la OOIL está vinculada directamente con más de 300 empresas, e indirectamente con muchas más usuarios de la bolsa de trabajo, a las que ofrece una serie de servicios: las asesora en sus necesidades de incorporación de personal calificado con respecto a los perfiles profesionales derivados de las titulaciones de la UPC y con respecto a las condiciones laborales que se les pueden ofrecer; les ofrece un servicio de bolsa de trabajo y las implica en acciones relacionadas con el tema de la inserción laboral (workshops de empresas, talleres de competencias transversales,...) Al mismo tiempo, la OOIL lleva a cabo estudios de carácter puntual y sistemático sobre los graduados inscritos en el servicio de empleo y los empleadores. En el caso de los graduados y las graduadas, a través de una encuesta on-line periódica (pudiendo hacer un refuerzo de encuestas telefónicas) se recogen los datos más significativos sobre el trabajo desarrollado, el tipo de empresa donde se han insertado los graduados (sectores, alcance, número de trabajadores, etc.), el proceso de búsqueda de ocupación realizado, las condiciones laborales, la valoración del puesto de trabajo conseguido, la movilidad internacional y la formación continuada. En relación a las empresas, a través de encuestas personales con gerentes y responsables de recursos humanos se identifican las necesidades de las empresas en materia de perfiles profesionales y, al mismo tiempo, se detecta la opinión (aspectos del CV y competencias personales) que tiene la empresa de los recién graduados de la UPC, sus puntos fuertes y las áreas de mejora.

El estudio permite disponer de información sobre la tasa de ocupación de los usuarios de la OOIL (todos con titulaciones politécnicas), las características de su inserción laboral (sueldo, tipo de empresa donde trabaja, autoocupación, etc.) y también la satisfacción del graduado y de la graduada y del empleador con la formación universitaria recibida. Con los resultados obtenidos se elabora un estudio que se publica y se difunde en distintos formatos (web de la OOIL, correo electrónico, papel, CD, etc.). Los destinatarios de la difusión son los y las estudiantes, la UPC y los equipos directivos de los centros docentes, los responsables de las administraciones públicas, las empresas y la sociedad en general ya que es un estudio público y de libre acceso. Este estudio es una herramienta de gran utilidad para las siguientes promociones de graduados y graduadas, que tienen información sobre su mercado de trabajo.

Por otra parte, la interpretación correcta de las características y los problemas de inserción de cada una de las titulaciones sólo puede obtenerse a partir de estudios sectoriales, con la utilización de técnicas cualitativas que permiten recoger las experiencias de los diferentes actores implicados en la relación entre estudios y mercado de trabajo (graduados, profesorado, gestores y empleadores).

La escuela obtiene también datos sobre la inserción laboral y la satisfacción de sus titulados y tituladas mediante una encuesta que tradicionalmente se realizaba aprovechando el acto de graduación que cada año organiza la Escuela, pero que el último año ha sido sustituida por una encuesta telefónica. Un análisis de los resultados de esta encuesta se incorpora a la Memoria Anual del centro y, conjuntamente con el análisis de los resultados de la encuesta de inserción laboral citada anteriormente, permite a la Comisión de Calidad elaborar anualmente propuestas de mejora de los planes de estudios para su aprobación por el órgano de gobierno competente.

## **5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título.**

### **1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título**

El centro dispone de un reglamento propio (aprobado por el Claustro Universitario) en el cual se define, entre otros aspectos, la estructura de gobierno y de gestión del centro. En este reglamento se especifican las funciones de cada uno de los órganos de gobierno y la representatividad en éstos de los diferentes colectivos que forman la comunidad del centro. En todos estos órganos hay representación del personal docente e investigador, del PAS y de los estudiantes. A través de las reuniones de las comisiones de estos órganos colegiados y unipersonales se canalizan las opiniones de los colectivos de la unidad, las cuales quedan registradas en unas actas y se toman acuerdos que se convertirán en acciones de mejora para el desarrollo del plan de estudios.

En concreto, los estudiantes también pueden presentar sus opiniones en las sesiones tutoriales o a través del jefe de estudios de la titulación. En este sentido, la UPC cuenta con un Plan de acción tutorial que consiste en un servicio de atención al estudiantado, a través del cual el profesorado proporciona elementos de información, orientación y asesoramiento de forma grupal y personalizada. La tutoría constituye un soporte para la adaptación a la Universidad, que permite recibir orientación en dos ámbitos: el académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno; y, el personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la universidad, etc.). Al comienzo de curso se comunica al estudiante quién es su tutor o tutora. Se realizan reuniones grupales al inicio de curso para resolver o prever problemas académicos que puedan surgir. Si se necesita una atención más personalizada se puede solicitar un asesoramiento individual y confidencial. En la web de la UPC, en el apartado "Estudiantes UPC", Subapartado "Atención al estudiante", se informa acerca de los datos de contacto correspondientes a los coordinadores del Plan de Acción tutorial para cada uno de los centros docentes de la UPC.



Al margen de las encuestas que ya se han citado en apartados anteriores y que recogen la satisfacción del estudiantado, de las empresas que tienen estudiantes del centro en prácticas y de los titulados, la escuela, mediante una encuesta que cada año responden los estudiantes de nuevo ingreso al centro al cabo de un cuatrimestre de estancia en el mismo, recaba información sobre si se han sentido bien acogidos en la Escuela.

Para facilitar a la Comisión de Calidad el análisis anual de la satisfacción de los diferentes grupos de interés y la propuesta de acciones de mejora, el Responsable de Calidad elabora un informe anual en el que se recoge toda la información disponible sobre la satisfacción.

## **2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones del estudiantado**

En este ámbito, la UPC dispone de la figura del Defensor de la comunidad universitaria de la UPC, cuya misión fundamental es la de recibir quejas, sugerencias, iniciativas y propuestas de mejora, así como atender a cualquier persona física o jurídica que no se considere suficientemente atendida a través de los canales de que dispone la comunidad. Este mecanismo está regulado en los Estatutos de la UPC (Título VI) y en el Reglamento número 9/2004 del Claustro Universitario. El Defensor de la UPC no está sujeto a ningún mandato imperativo, no recibe instrucciones de ninguna autoridad y cumple sus funciones con autonomía y según su criterio. Entre sus funciones está la de presentar al Consejo Social y al Claustro Universitario un informe anual sobre sus actuaciones y la de facilitar la presentación de sugerencias relacionadas con la mejora de la calidad en el funcionamiento de la universidad y atenderlas con una atención especial. El procedimiento para tramitar las quejas u observaciones es a través de escrito y documentos justificativos. En todos los casos el Defensor debe emitir resolución o si decide no admitir a trámite una queja tiene que comunicarlo al interesado mediante un escrito motivado. Para rendir cuentas de sus acciones, en la web de la UPC, en el apartado "La UPC", esta figura dispone de un apartado específico en el cual se hacen públicos, además de su reglamento y su marco de actuación, los informes que ha elaborado hasta el momento incluyendo una relación de quejas, de actuaciones y de recomendaciones desde el 1995 hasta el 2006. Dicho acopio contiene de forma resumida la tipología de expedientes tramitados y las recomendaciones realizadas hasta el momento.

Por otra parte, según el artículo 162 de los Estatutos de la UPC, el estudiantado para potenciar su participación en todos los ámbitos de la vida universitaria y su contribución en las finalidades de la Universidad, tiene que crear una organización propia, que tiene que incluir, como uno de sus órganos de representación, el Consejo del Estudiantado. Este órgano representa a todos los estudiantes de la UPC y se rige por el reglamento aprobado por acuerdo número 15/1999 de la Junta de Gobierno. En dicho reglamento se establece sus competencias, sus objetivos, su funcionamiento, sus órganos y las funciones que le corresponde. Entre las competencias de este Consejo están la de servir de medio de expresión de las aspiraciones, peticiones y propuestas de los y las estudiantes; y promover, coordinar y defender sus inquietudes, derechos e intereses, además de emitir informes sobre cuestiones de la actividad universitaria que considere oportunas. El Consejo del Estudiantado dispone de una web en la cual incorpora información acerca de material, normativas, servicios, etc., de interés para el estudiantado.

En este sentido, el centro puede explicar que el estudiantado cuenta con un órgano de asesoramiento y defensa de los intereses del conjunto de estudiantes miembros del centro docente y de coordinación de sus representantes. Este órgano es la

Delegación de Estudiantes formada, como mínimo, por los representantes de los y las estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la escuela/facultad y por los representantes de los y las estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la universidad. En la web de la UPC, en el apartado "Estudiantes de la UPC", Subapartado "Servicios y Vida universitaria" se publicitan todas las delegaciones de estudiantes que cuentan con página web propia.

En las FAQ's para profesores y FAQ's para estudiantes que la Escuela ha creado, se indica a quien dirigirse para las incidencias de las infraestructuras y los recursos materiales. La tramitación de las incidencias, reclamaciones y sugerencias es competencia de la unidad técnica del centro que corresponda. A través del Portal de prestaciones que estas unidades han diseñado, el estudiantado puede presentar, en forma presencial u on-line reclamaciones a calificaciones o cualquier otra incidencia, reclamación o sugerencia (instancia genérica). En ambos casos, el portal indica como realizar el trámite así como cualquier otro aspecto que sea relevante. La resolución de la instancia la puede consultar el estudiantado al gestor de solicitudes (si la ha tramitado on-line) o se le hace llegar por correo electrónico u ordinario. El estudiantado también puede hacer llegar reclamaciones o sugerencias directamente a la dirección de la escuela o a través de la Delegación de Alumnos o de sus representantes en los diferentes órganos de gobierno de la escuela.

El personal académico puede hacer llegar reclamaciones o sugerencias directamente a la dirección del centro o a través de sus representantes en los diferentes órganos de gobierno de la escuela.

Los y las responsables de los procesos afectados por dichas incidencias, reclamaciones y sugerencias, analizan aquellos casos que tengan suficiente entidad y tengan un carácter relevante e informan a los órganos de gobierno que corresponda para que se tomen las medidas correctoras o de mejora necesarias. Estas medidas se registrarán en las actas de las sesiones y corresponderá al presidente del órgano correspondiente llevar a cabo un seguimiento conjuntamente con el responsable de calidad.

Al finalizar cada reunión de un órgano de gobierno colegiado del centro, y en un plazo máximo de quince días, el presidente de este órgano se reúne con el Responsable de Calidad del centro para informarle de las acciones correctoras que haya determinado implantar el órgano correspondiente y decidir conjuntamente, a la vista del acta de la sesión (que incluye siempre un informe del/de la presidente/a del órgano y un punto de turno abierto de palabras), propuestas de acciones correctoras o de mejora, que deberán ser ratificadas por el órgano correspondiente.

En las convocatorias de los principales órganos de gobierno colegiados del centro es preceptiva la inclusión en el orden del día de un punto de Seguimiento de acciones correctoras y preventivas. En la auditoria interna que se realiza anualmente se procede a la verificación de la eficacia de las acciones.

Anualmente, la Comisión de Calidad analiza el volumen y tipología de las incidencias, reclamaciones y sugerencias y el estado y eficacia de las acciones correctoras y de mejora

### **3) Criterios y procedimientos para una posible extinción del Título.**

La extinción de un título oficial impartido por los Centros de la Universidad Politécnica de Cataluña podrá producirse por no obtener un informe de acreditación positivo, o porque se considere que el título necesita modificaciones de modo que se produzca un cambio apreciable en su naturaleza y objetivos o bien a petición del

Centro, del Consejo de Gobierno de la Universidad o de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con los criterios que ésta establezca.

El RD 1393/2007 establece que las titulaciones acreditadas inicialmente, deben someterse a un proceso de evaluación, por la ANECA o los órganos de evaluación que la Ley de las Comunidades Autónomas determinen, cada 6 años desde la fecha de su registro en el RUCT (Registro de Universidades, Centros y Títulos), con el fin de mantener su acreditación.

Tal como indica el artículo 27 del citado RD, la acreditación de los títulos se mantendrá cuando obtengan un informe de acreditación positivo. En caso de informe negativo, se comunicará a la Universidad, a la Comunidad Autónoma y al Consejo de Universidades, para que las deficiencias encontradas puedan ser subsanadas. De no serlo, el título causará baja en el RUCT y perderá su carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, estableciéndose en la resolución correspondiente las garantías necesarias para los y las estudiantes que se encuentren cursando dichos estudios. Por tanto, un plan de estudios se considera extinguido cuando no supere este proceso de acreditación.

También se procederá a la extinción del título cuando, tras modificar los planes de estudios y comunicarlo al Consejo de Universidades para su valoración por ANECA (artículo 28 del mencionado RD), ésta considere que tales modificaciones suponen un cambio apreciable en la naturaleza y objetivos del título previamente inscrito en el RUCT, lo que se trata de un nuevo plan de estudios y se procederá a actuar como corresponde a un nuevo título.

Por último, también podrá producirse la extinción de un título oficial cuando de forma razonada lo proponga el Centro (tras aprobación por su Junta de Centro), el Consejo de Gobierno de la UPC y el Consejo Social de la UPC.

Puesto que, cuando ocurra la extinción de un título oficial, las Universidades están obligadas a garantizar el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, el Equipo Directivo del Centro debe proponer a la Junta de Centro, para su aprobación, los criterios que garanticen el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado su estudiantado hasta su finalización, que contemplarán, entre otros, los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.
- La supresión gradual de la impartición de la docencia.
- La implementación, en su caso, de acciones tutoriales y de orientación específicas al estudiantado.
- El derecho a evaluación hasta consumir las convocatorias reguladas por la normativa vigente.

La Universidad y el Equipo Directivo del centro velarán por la difusión eficaz a la sociedad en general, de la extinción de los planes de estudios de la UPC, así como de las actuaciones que se realicen desde el Centro para garantizar a los estudiantes el desarrollo efectivo de las enseñanzas que estos hubieran iniciado.

#### **4) Mecanismos para publicar información**

La UPC dispone de una web (<http://www.upc.edu/>) estructurada por temas y por colectivos en la cual se publica información relativa a los planes de estudios, a los perfiles de ingreso del estudiantado, a sus resultados académicos y de inserción laboral, etc. Dicha web es de acceso público aunque también contiene apartados de

acceso restringido (intranets, sistemas de información, etc) según el colectivo al cual va dirigida la información. Además la web UPC integra las webs de las distintas unidades básicas (centros docentes, departamentos e institutos universitarios de investigación), funcionales (servicios generales) y otros entes de la Universidad.

El equipo de dirección del centro propondrá la información que se debe publicar, los medios de difusión y los grupos de interés a los que va dirigida.

La Escuela dispone de un sistema de bases de datos documentales y de un conjunto de aplicaciones informáticas que permiten disponer de toda la información en soporte electrónico, hecho que facilita la publicidad, tanto a nivel interno como externo, de información sobre

- La oferta formativa.
- Los objetivos y la planificación de las titulaciones.
- Las metodologías de la enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- Los resultados de las enseñanzas por lo que se refiere al aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los diferentes grupos de interés.
- Las prácticas externas.
- Los programas de movilidad.
- Los procedimientos para realizar alegaciones, reclamaciones y sugerencias.

El director o la directora de la escuela designa el miembro del equipo directivo encargado de definir, organizar y velar por el buen funcionamiento de los sistemas de información interna y externa de la Escuela. Este miembro del equipo, juntamente con el área técnica correspondiente, define (y actualiza, si es el caso) los mecanismos y medios de recogida, publicación y difusión de la información.

Cada miembro del equipo directivo del centro es el responsable de la decisión de la publicación/difusión y revisión/validación de la información correspondiente a su temática. El área técnica realiza la publicación y/o difusión de la información validada por los miembros del equipo directivo del centro, principalmente mediante cuatro herramientas principales:

- web de la Escuela (<http://epsc.upc.es/ca/>),
- la intranet de la plataforma Atenea Campus Digital de la Escuela (de acceso restringido a los colectivos de la escuela)
- el tablón telemático Idea 4.01 (de acceso restringido a los colectivos de la escuela)
- el buzón institucional de correo electrónico EPSC Difusión.

Durante todo el curso, y especialmente con periodicidad cuatrimestral y/o anual, se actualiza y revisa la información correspondiente a los diferentes ámbitos de la Escuela, validada otra vez por el miembro correspondiente del equipo directivo.

En la auditoría interna que se realiza anualmente a cada uno de los procesos definidos por el centro, se revisa la documentación de su ámbito publicada y se informa a la Comisión de Calidad del resultado de esta revisión, la cual propondrá al órgano de gobierno competente, si lo considera conveniente, la adopción de acciones correctoras o de mejora.

# Calendario de implantación

## 1 Justificación

Esta propuesta de titulación de grado sustituye a la actual titulación de Ingeniería Técnica de Telecomunicación, especialidad en Telemática.

La nueva titulación de grado será implantada a partir del curso 2009/2010. Los diversos cursos que forman el plan de estudios se implantarán de forma progresiva hasta la implantación total de la titulación, en el curso académico 2012/2013.

A continuación se presenta el **cronograma de implantación del grado** en el que se detallan para cada año académico **los cursos que se implantarán de la nueva titulación** de acuerdo con el actual marco legal (2347/1996, RD 1497/1987, RD 1267/1994 y RD 1393/2007) y los criterios definidos por la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC). También se presenta el cronograma de **extinción** de la titulación, en el que se detallan para cada año académico los cursos que se **impartirán de la titulación a extinguir** de acuerdo con los criterios definidos por la UPC:

Año	Plan de estudios	1º	2º	3º	4º
<b>2009/2010</b>	Grado (implantación)	x			
	Ingeniería Técnica (extinción)	x	x	x	
<b>2010/2011</b>	Grado (implantación)	x	x		
	Ingeniería Técnica (extinción)		x	x	
<b>2011/2012</b>	Grado (implantación)	x	x	x	
	Ingeniería Técnica (extinción)			x	
<b>2012/2013</b>	Grado (implantación)	x	x	x	x

## 2. Curso de implantación

2009/2010

## 3. Procedimiento

El Consejo de Gobierno de la UPC aprobó en su sesión de 20 de junio de 2008 el documento "Criterios para la extinción de las titulaciones de primer, segundo y primer y segundo ciclos y la implantación de las nuevas enseñanzas de grado de la UPC".

Este documento sienta las bases, de acuerdo a la legislación vigente, del procedimiento de extinción de las actuales titulaciones y establece los criterios de adaptación de los estudiantes existentes al nuevo plan de estudios.

La UPC establece, como norma general, un procedimiento de extinción de sus titulaciones curso a curso. De acuerdo a la legislación vigente, los estudiantes que así lo deseen tienen derecho a finalizar los estudios que han iniciado.

De acuerdo con la legislación vigente y las directrices aprobadas al respecto por el Consejo de Gobierno de la UPC anteriormente mencionado, para los estudiantes que no hayan finalizado sus estudios de acuerdo a la estructura actual y deseen incorporarse a los nuevos estudios de grado y para aquellos que habiendo agotado las convocatorias extraordinarias que establece la legislación vigente para los planes de estudio en proceso de extinción no las hayan superado, se procederá al proceso de adaptación al nuevo plan de estudios.

Para ello, el centro establecerá mecanismos para dar la máxima difusión entre los estudiantes del procedimiento y los aspectos normativos asociados a la extinción de los actuales estudios y a la implantación de las nuevas titulaciones de grado. Para ello realizará reuniones informativas específicas con los alumnos interesados en esta posibilidad y publicará a través de su página web información detallada del procedimiento a seguir.

La información que será pública y se facilitará a los estudiantes interesados en adaptarse a la nueva titulación será:

- Titulación de grado que sustituye a la titulación actual.
- Calendario de extinción de la titulación actual y de implantación de la titulación de grado.
- Convocatorias extraordinarias que dispone el estudiante que desee finalizar los estudios ya iniciados
- Tabla de equivalencias entre las asignaturas del plan de estudios actual y el plan de estudios de grado
- Aspectos académicos derivados de la adaptación, como por ejemplo: como se articula el reconocimiento en el nuevo plan de estudios de las asignaturas de libre elección cursadas, prácticas en empresas realizadas, etc.

Dicha información será aprobada por los correspondientes órganos de gobierno del centro.

Por otro lado, se harán las actuaciones necesarias para facilitar a los estudiantes que tengan pendiente únicamente la superación del proyecto final de carrera la finalización de sus estudios en la estructura en la cual los iniciaron.

#### 4. Enseñanzas

Por la implantación del presente título de Grado en Ingeniería Telemática se extinguen las enseñanzas actuales correspondientes al Plan de Estudios de Ingeniero Técnico de Telecomunicación, especialidad en Telemática de la Escuela Politécnica Superior de Castelldefels de la UPC, homologado por el Consejo de Universidades, mediante acuerdo de su Comisión Académica de fecha 12 de Julio del 2000 (BOE 04/10/2000).

# **GRADUADO O GRADUADA EN INGENIERÍA TELEMÁTICA**

---

Itinerario 3  
Escuela Universitaria Politécnica de Mataró  
(centro adscrito)

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA TITULACIÓN

### 1.1. Denominación

Graduado o Graduada en Ingeniería Telemática por la Universidad Politécnica de Cataluña.

### 1.2. Universidad solicitante y Centro, Departamento o Instituto responsable del programa

Universidad solicitante: Universidad Politécnica de Cataluña  
Centro responsable: Escuela Universitaria Politécnica de Mataró

### 1.3. Tipo de enseñanza

Presencial

### 1.4. Número de plazas de nuevo ingreso ofertadas

Se estima una oferta de 30 plazas de nuevo ingreso para cada uno de los próximos 4 años.

### 1.5. Número de créditos de matrícula por estudiante y período lectivo y requisitos de matriculación

#### Número de créditos del título:

La docencia se planificará tomando como base que el calendario anual de trabajo de la estudiante o del estudiante alcanzará entre 38 y 40 semanas. En cada año académico el número de asignaturas a cursar por cada estudiante será alrededor de 10.

60 créditos ECTS para cada curso académico.  
240 créditos ECTS en total para los cuatro cursos.

#### Número mínimo de créditos europeos de matrícula por estudiante y período lectivo, y en su caso, normas de permanencia:

60 ECTS

Los y las estudiantes que tengan una actividad laboral se registrarán por aquello que se especifica en el apartado "normas de permanencia" mientras que los que estén sujetos a necesidades educativas especiales disponen de diferentes actuaciones específicas, que son las que se detallan en los siguientes párrafos.

La Escuela Universitaria Politécnica de Mataró (EUPMT) es un centro adscrito a la UPC, una Universidad comprometida con los valores de la solidaridad, la cooperación, la justicia, el desarrollo sostenible y la igualdad de oportunidades. En general, forma parte de sus objetivos fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad. En este contexto, los planes de estudio no pueden ser ajenos al Plan para la Igualdad de Oportunidades de la UPC (2007-2010). Este plan toma por referencia los principios contenidos en la legislación vigente y como recursos, las aportaciones que se llevan a cabo desde los diferentes entes (grupos de investigación, innovación docente, servicios, etc.) que trabajan en el campo de la igualdad de oportunidades en la UPC. Por estas razones es de vital importancia que los planes de estudio



anticipen, de acuerdo con la legalidad vigente, medidas para la no discriminación de los miembros de su comunidad universitaria dando soporte y fundamentando principalmente las acciones que garanticen la igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad y la igualdad de oportunidades de las personas por razón de género.

La UPC dispone de una Oficina para la Igualdad de oportunidades y de los programas "Dona" ([http://www.upc.edu/catala/programes/docs/Oficina07\\_plaDirectorIgualtatOportunitats.pdf](http://www.upc.edu/catala/programes/docs/Oficina07_plaDirectorIgualtatOportunitats.pdf)) y "PAD" (<http://www.univers.upc.edu/discapacitats>, Programa de Atención a las personas discapacitadas) con personal experto, así como de la Cátedra de Accesibilidad que pueden dar respuesta a las necesidades que se planteen desde la amplia experiencia de sus miembros.

Dada la transversalidad de estos valores de igualdad de oportunidades se favorecerá desde el centro la realización de Trabajos de Fin de Grado relacionados con esta temática. Asimismo se potenciará la inclusión de actividades en las diferentes asignaturas de la carrera que contribuyan a la formación de las y los futuros ingenieros en estos valores, que son pilar y fundamento clave en nuestra sociedad. De esta forma la EUPMT da cumplimiento al artículo 14 del Real Decreto 1393/2007 de 29 de octubre, BOE núm. 260, (<http://www.univers.upc.edu/univers/ImgsPortal/FitxerContingut7527.pdf>) por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, y que textualmente reza en su segundo apartado *"... los sistemas y procedimientos de acogida y orientación de los estudiantes deberán incluir, en el caso de estudiantes con necesidades educativas específicas derivadas de discapacidad, los servicios de apoyo y asesoramiento adecuados, que evaluarán la necesidad de posibles adaptaciones curriculares"*.

#### Normas de permanencia

El estudiante que inicie estudios que conduzcan a la obtención del título deberá aprobar al menos 12 ECTS de materias básicas en su primer año académico de estos estudios en la UPC, con independencia de las matrículas formalizadas. En caso contrario, no podrá continuar estos mismos estudios en la UPC.

Si el estudiante no ha superado los 60 créditos del primer curso en 2 años, su plan de matrícula deberá pactarse con el tutor o la tutora y ser validado por el centro.

El o la estudiante que en el momento de iniciar la fase inicial aporte un certificado o un documento oficial que acredite de forma fehaciente su condición de trabajador o trabajadora o de deportista de élite o que precisa necesidades educativas especiales, y que obtenga la autorización del centro, estará exento o exenta del límite temporal previsto en el párrafo anterior, aunque deberá superar los 60 créditos del primer curso habiendo matriculado, en total, un número de créditos máximo o igual al doble de los que la constituyen.

Con carácter excepcional y en situaciones justificadas, el rector o rectora de la Universitat Politècnica de Catalunya podrá autorizar cambios de régimen fijando las condiciones (límite de créditos o de tiempo) en cada caso.

La condición de trabajador o trabajadora se debe ratificar en cada proceso de matriculación mientras se esté en la fase inicial, presentando en el centro la actualización de los documentos que lo acrediten. El centro podrá, eventualmente y de forma razonada, proponer al rector o rectora la no ratificación de dicha condición.

El rector o rectora puede, en situaciones justificadas y teniendo en cuenta el informe razonado del centro, no aplicar lo anterior a las estudiantes y a los estudiantes que lo soliciten de forma motivada y antes de la fecha que cada año se establezcan en las normas de matrícula.

Una vez superado el primer curso, para cada estudiante, al finalizar el período lectivo, se calcula el parámetro de resultados académicos como cociente de los créditos superados por el o la estudiante en un período lectivo sobre el total de créditos matriculados, excluyendo de este cómputo los créditos correspondientes a asignaturas calificadas como "no presentado/a". Cada estudiante dispone de un tutor/a que le orientará en la matrícula o en cualquier otro aspecto relacionado con sus estudios.

Si un estudiante obtiene durante dos períodos lectivos consecutivos un parámetro de resultados académicos inferior a 0,5, la orientación del tutor/a puede ser vinculante. A partir de ese momento, el estudiante deberá obtener un parámetro de resultados académicos igual o superior a 0,5 en tres de los cuatro correspondientes períodos lectivos. En caso contrario, el centro comunicará al rector o rectora esta situación, adjuntando un informe personalizado de cada caso. En caso de que el rector o rectora resuelva la desvinculación de los estudios de la estudiante o del estudiante, ésta será por un período máximo de dos años.

El centro podrá, en casos debidamente justificados, no tener en cuenta el parámetro de resultados de un determinado período lectivo a efectos de aplicación de esta normativa general. Las medidas previstas en los párrafos anteriores no se aplicarán cuando a las estudiantes y a los estudiantes les quede para finalizar sus estudios un número de créditos entre asignaturas obligatorias y optativas inferior o igual al número de créditos totales de la titulación dividido por el número de semestres de la misma.

**1.6. Resto de información necesaria para la expedición del Suplemento Europeo al Título de acuerdo con la normativa vigente (RD 1044/2003, de 1 de agosto por que se establece el procedimiento para la expedición por las universidades del Suplemento Europeo al Título)**

**Rama de conocimiento**

Ingeniería y Arquitectura

**Naturaleza de la institución que ha conferido el título**

Institución pública

**Naturaleza del centro universitario en el que el titulado ha finalizado sus estudios**

Centro adscrito a la universidad.

**Profesiones para las que capacita una vez obtenido el título**

Este Grado capacita para la profesión de Ingeniero técnico de telecomunicación: telemática

El perfil profesional de ingeniero telemático es de carácter generalista, desarrollando su actividad en distintos ámbitos. Seguidamente se detallan los perfiles profesionales de los ingenieros clasificados según el binomio tecnología/campo de aplicación:

- a) Ingeniería de Redes y Sistemas. Es este campo quedan incluidos todos los perfiles de profesionales cuya actividad esté relacionada con la puesta en marcha y el correcto funcionamiento de cualquier red de comunicaciones, entre las que destacan:
  - Planificación, despliegue, mantenimiento y gestión, operación, integración de tecnologías, etc. para entornos LAN, MAN y WAN, que puedan hacer uso tanto de tecnologías de cable como inalámbricas, así como Internet/Intranets, etc. para la prestación tanto de servicios de voz como de datos para diversas aplicaciones, desde servicios comunes de Internet hasta otros más sofisticados como podrían ser las actividades relacionadas con el despliegue y la operación con las redes de telecomunicaciones en urbanizaciones y polígonos industriales y de viviendas o las redes de telefonía móvil privadas (Servicio Móvil Terrestre) para flotas de vehículos, etc..
  - Supervisión, participación o asistencia técnica en desarrolladores y suministradores de equipos y sistemas de telecomunicación.
  - Elaboración de Proyectos de Infraestructuras comunes de telecomunicación en edificios (ICT).
  - Auditorias y diseño de redes.

- Diseño e implementación de sistemas y herramientas de seguridad tanto para el almacenamiento como la transmisión de la información, así como en los accesos a redes y sistemas.
  - Diagnósticos y auditorías de seguridad.
- b) Desarrollo de aplicaciones telemáticas y Software de comunicaciones: En estos perfiles se incluyen los relacionados con las siguientes áreas de actividad:
- Diseño y desarrollo de servicios de telecomunicaciones, así como su implementación, puesta en servicio, y mantenimiento para servicios básicos del tipo de correo electrónico, transferencia de ficheros, www, o más sofisticados como pueden ser sistemas de comercio electrónico con los diversos aspectos a tener en cuenta como son la integración de servicios con herramientas de pago, terceras partes de confianza, y sistemas de seguridad (criptografía, firmas digitales, etc.), etc..
  - Diseño de aplicaciones distribuidas orientadas a la administración y el comercio telemático.
  - Especificación, diseño e implementación de protocolos con calidad de servicio para soportar servicios de medios de comunicación de masas.
  - Diseño de software de sistemas de tiempo real para aplicaciones de entretenimiento.
- c) Otros perfiles:
- Marketing y Comercial: Para comercialización de servicios, sistemas, y equipamientos.
  - Docencia e investigación para desarrollo de nuevas tecnologías, servicios, etc.
  - Asesoría: Participación o asesorías en las instituciones administrativas correspondientes (desarrollo de normativas, criterios de homologación de equipos y sistemas, criterios de certificaciones, etc.).
  - Peritaciones: Trabajos destinados a los juzgados. Informes, dictámenes y peritaciones judiciales.

**Lengua(s) utilizadas a lo largo del proceso formativo**

Castellano, catalán e inglés.

## 2. JUSTIFICACIÓN

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

Las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) han abierto nuevas oportunidades para las empresas, puesto que, independientemente de su utilidad para el mejor funcionamiento de las organizaciones, se han creado nuevos segmentos de actividad como por ejemplo el comercio electrónico, los servicios de outsourcing especializado, los servicios multimedia, las consultorías en tecnologías de la información, .... en los que la creación de riqueza no se fundamenta en la transformación de materiales sino en la creación de conocimientos.

La Escuela Universitaria Politécnica de Mataró (EUPMt) desde el año 1982 imparte estudios de ingeniería técnica, de forma que tradicionalmente se ha perseguido ofrecer a los estudiantes un perfil eminentemente práctico y coherente con la realidad del entorno. La Escuela impartió inicialmente estudios de ingeniería técnica en telecomunicación: equipos electrónicos (1990) y desde el curso 1993-94, la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró imparte estudios que conducen a la titulación de Ingeniería Técnica en Telecomunicaciones especialidad Telemática. Cabe decir que la Escuela fue el primer centro en Cataluña en impartir esta titulación.

En el año 2002 se hizo una reforma del plan de estudios para mejorar sus contenidos formativos y adaptarlo a cambios normativos.

Finalmente, la titulación de Ingeniería Técnica en Telecomunicaciones especialidad Telemática ha participado en el plan piloto del Departamento de Universidades de la Generalitat de Cataluña (14/5/04) adaptando la carrera a las directivas del EEES. Este proceso, que finalizó en julio de 2007, ha tenido una evaluación favorable por parte de la Agencia de Calidad Universitaria de Cataluña (AQU).

En los últimos años, los estudios de Telecomunicaciones han sido en buena parte los impulsores del cambio tecnológico. No se podrían entender las TIC sin la aportación de estos estudios. Los nuevos graduados podrán servir a la sociedad como dinamizadores de la economía del territorio.

Los estudios en telemática ofrecidos por la Politécnica de Mataró están claramente orientados a las necesidades/oportunidades del mercado, integrando en su Consejo Asesor a algunas de las principales empresas del sector. Este consejo asesor orienta en la implantación del Plan de Estudios y colabora puntualmente en la docencia con la presencia de sus profesionales en las aulas. Conjuntamente con nuestros profesores, planifican acciones formativas y docentes orientadas plenamente al mundo laboral, dando una visión más empresarial y profesional de los conocimientos a transmitir.

El grado se contextualiza en el campus universitario del Parque Tecnológico TecnoCampusMataró. El parque tecnológico y de innovación concentrará en un mismo espacio público centros universitarios, la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró, la Escuela Universitaria del Maresme, la Preincubadora e incubadora de empresas, centros de I+D, centros de innovación, centros de difusión y transferencia de tecnología y empresas tecnológicas vinculadas con la innovación y la investigación.

Los últimos años el sector de las tecnologías de la información y las comunicaciones ha experimentado un importante incremento en la demanda, que, conjuntamente con la reducción de las solicitudes de los estudiantes por estas especialidades, ha generado un claro desequilibrio del mercado laboral en toda Cataluña. Este hecho se extiende por muchos de los países europeos más industrializados. Este desequilibrio parece que tiene tendencia a empeorar, atendido a las crecientes necesidades de todos los sectores de personal cualificado y los continuos descensos de la demanda de estos estudios.

Los datos de nuestra propia Bolsa de Trabajo evidencian esta situación. En el último curso y para estudiantes de Telecomunicaciones, se ofertaron 320 vacantes para contratación laboral y 392 para convenios de cooperación educativa. En cambio, solo 27 estudiantes y 36 titulados presentaron sus currículums.

Estos datos hacen evidente el desequilibrio actual de oferta y demanda. Debemos tener en cuenta que los currículums de la cartera de estudiantes y titulados corresponden a los que quieren mejorar su situación actual, puesto que el índice de inserción laboral en estos momentos es prácticamente del 100%.

En el pasado Foro del Trabajo y Primer Mercado Laboral de las Nuevas Tecnologías de Mataró y el Maresme, pudimos observar de forma directa el interés de las empresas por encontrar e incorporar nuevas personas con conocimientos y capacidades para hacer crecer y mejorar sus empresas.

A nivel territorial, Mataró, capital y verdadero polo de la comarca del Maresme, una comarca que cuenta con más de 400.000 habitantes, actúa también como núcleo de los sectores intensivos en conocimiento, innovadores y basados en tecnologías. Estadísticamente, el 65,26% de las empresas del sector TIC en el Maresme se ubican en Mataró. Hablamos de un sector consolidado y maduro, puesto que el 62,8% de las empresas tienen más de cinco años y, a nivel de innovación, el 23,2% de las empresas han desarrollado patentes y nuevos productos. Aun cuando la mayoría de estas empresas tienen un radio de alcance comercial autonómico y estatal, hace falta recalcar que un 10,2% realizan exportaciones a nivel comunitario y un 6,3% a nivel mundial.

Para un correcto análisis de la posible demanda de estos estudios, debemos tener en cuenta consideraciones territoriales, como por ejemplo el ámbito de influencia de nuestro centro, la demanda actual de estudios similares o iguales y nuestro índice de captación (estudiantes que optan a este centro y estudios en relación al total).

El estudio territorial se basa en nuestro sector de influencia, el cual viene determinado por el triángulo delimitado por Badalona, Granollers y Blanes, con Mataró como centro. Esto significa un análisis de la demanda de las comarcas del Maresme, el Vallès Oriental y el Barcelonès Norte.

Si analizamos los datos de solicitud de estudios relacionados con los propuestos, en el área del triángulo mencionado anteriormente se observa un mercado aproximado de 100 estudiantes.

En relación a la reducción de la demanda, podemos observar que en estos dos años la demanda ha disminuido un 8%.

Por último, debemos considerar nuestro índice de captación en relación al mercado real. Hace falta tener presente el índice teórico medio de los estudios actuales más próximos: la Ingeniería Técnica en Telecomunicación especialidad Telemática y la Ingeniería en Telecomunicación.

#### Solicitud de estudios en primera opción, por estudios y comarca

ESTUDIOS	COMARCA	2.004	2.005	2.006
Ingeniería de Telecomunicación	Maresme	19	21	5
	Vallès Oriental	9	12	16
	Barcelonès	139	105	112
	Selva	12	3	4
E.T.T. Telemàtica	Maresme	16	22	16
	Vallès Oriental	9	8	14
	Barcelonès	107	156	122
	Selva	4	3	2
Total Estudios relacionados		315	330	291

El índice de captación de estudiantes del Maresme por curso es: 01/02: 64%; 02/03: 46%; 03/04: 66%; 04/05: 47%; 05/06: 58%; 06/07: 41%

A partir del índice de captación de estudiantes del Maresme y considerando una corrección en relación a la nueva propuesta, estimamos unas 30 solicitudes reales de estudiantes, de los 100 potenciales del mercado. Esto sólo representaría un índice medio del 30% en nuestra área de influencia, que, como se puede comprobar, está por debajo del actual índice real.

Algunas de las salidas profesionales de este Grado son:

- administración y gestión de sistemas y redes telemáticas
- operación, gestión y comercialización de productos y servicios de telecomunicación
- diseño y mantenimiento de sistemas de información y servicios telemáticos
- diseño y certificación de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios
- técnico en sistemas de videoconferencia, sistemas multicast de redes móviles, plataformas Internet móviles, sistemas de tercera generación y multimedia-video-voz sobre redes IP
- técnico de audio, vídeo e imagen
- técnico en seguridad: seguridad en redes telemáticas, sistemas de control de accesos biométricos
- técnico en sistemas y aplicaciones telemáticas: telefonía, multimedia, interconexión, criptología, tratamiento de señales, electrónica de control,...

**2.2. Referentes externos a la universidad proponente que avalen la adecuación de la propuesta a criterios nacionales e internacionales para títulos de similares características**

Esta titulación está muy extendida tanto en España como en el resto de Europa. En España tiene la denominación única de Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones especialidad Telemática mientras que en Europa la denominación más habitual es BSc Computer Networks. Otras denominaciones para carreras con perfiles formativos similares son BSc Broadcast Technology y BEng Sound Broadcast Engineering. En la siguiente tabla tenemos un resumen.

País	Titulación	Universidad
España	Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones esp. Telemática	Universidad Pompeu Fabra, Universidad de Valencia, etc... <a href="http://www.upf.edu/telecos/es/eteleco/presentacio/">http://www.upf.edu/telecos/es/eteleco/presentacio/</a> <a href="http://www.uv.es/dise/estudi/sp/plans/417c.html">http://www.uv.es/dise/estudi/sp/plans/417c.html</a>
Reino Unido	BSc Computer Networks	Sheffield Hallam University, University of Derby, etc... <a href="http://prospectus.shu.ac.uk/op_UGlookup1.cfm?id_num=509">http://prospectus.shu.ac.uk/op_UGlookup1.cfm?id_num=509</a> <a href="http://www.derby.ac.uk/computer-networks-bsc-hons">http://www.derby.ac.uk/computer-networks-bsc-hons</a>
Reino Unido	BSc Broadcast Technology	University of Salford <a href="http://www.cse.salford.ac.uk/coursefinder/coursedetails.php?course=1627">http://www.cse.salford.ac.uk/coursefinder/coursedetails.php?course=1627</a>
Reino Unido	BEng Sound Broadcast Engineering	North East Wales Institute of Higher Education <a href="http://www.newi.ac.uk/en/Programmesandfees/Undergraduate/BEngHonsSoundandBroadcastEngineering/">http://www.newi.ac.uk/en/Programmesandfees/Undergraduate/BEngHonsSoundandBroadcastEngineering/</a>

Como se ha comentado, a nivel estatal el referente es el título "Ingeniero técnico en telecomunicaciones especialidad en telemática", que es título del catálogo vigente a la entrada en vigor de la Ley Orgánica 4/2007 de 12 de abril.

También se han utilizado como referentes el libro blanco de la ANECA del título de grado en Ingeniería de Telecomunicaciones y el anexo dedicado a la Telemática: [http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco\\_telecomunicaciones.pdf](http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco_telecomunicaciones.pdf) y <http://www.aneca.es/activin/docs/libroblanco telematica.pdf> así como el borrador de octubre de 2008 de la Orden 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.

### **2.3. Descripción de los procedimientos de consulta internos y externos utilizados para la elaboración del plan de estudios**

#### Procedimientos internos

El Consejo de Gobierno de la Universitat Politècnica de Catalunya aprobó, en el mes de febrero de 2007, previa presentación al Consejo de Directores de Centros Docentes, el procedimiento para la definición del mapa de sus titulaciones de grado. Dicho procedimiento constaba de tres puntos:

1. Constitución de comisiones consultivas externas por ámbitos de conocimiento de las titulaciones actuales.
2. Presentación de las propuestas de nuevas titulaciones por parte de los centros docentes.
3. Elaboración del mapa de grados de la universidad.

En relación con el primer punto se constituyeron diez comisiones:

- Arquitectura, Urbanismo y Edificación
- Ciencias aplicadas
- Ingeniería Aeronáutica
- Ingeniería de Biosistemas
- Ingeniería Civil
- Ingeniería Industrial
- Ingeniería Informática
- Ingeniería de Telecomunicación
- Náutica e Ingeniería Naval
- Óptica i Optometría

Los miembros de las comisiones fueron nombrados por el Rector de entre una lista de personas que fueron propuestas por el Consejo Social de la Universidad, la Agència de la Qualitat del Sistema Universitari de Catalunya (AQU), la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), los propios centros docentes de la universidad y el Consejo Asesor de la Fundación UPC.

Dichas comisiones estuvieron formadas por personas expertas, procedentes del ámbito empresarial e industrial, del ámbito universitario formando parte del personal académico de otras universidades españolas o extranjeras, así como de expertos internacionales. Se reunieron en Barcelona durante los meses de mayo y junio de 2007.

El objetivo común a todas ellas fue la elaboración de informes que recogieran las recomendaciones o aspectos que deberían tenerse en cuenta en la elaboración de los nuevos planes de estudio, así como la posibilidad de impartir titulaciones emergentes que podrían ser de interés para la UPC, tendencias de futuro y nuevos perfiles profesionales demandados por las industrias y empresas y la sociedad en general.

Para ello, la UPC les facilitó diverso material como los Libros Blancos publicados por la ANECA, así como documentos elaborados por la propia UPC, los cuales contenían:

- Información general (contexto normativo y estado del proceso de implantación del EEES en los diferentes países y contexto demográfico del sistema universitario catalán)

- Información por ámbito de conocimiento (mapa de los estudios de cada ámbito 2006-2007 - datos socioeconómicos y de inserción laboral de los titulados – oferta, demanda y matrícula de las titulaciones del ámbito).
- Informes de evaluación de las titulaciones por centros.

Los documentos presentados por las comisiones contenían, en términos generales, información sobre:

- Referentes internacionales del ámbito correspondiente
- Análisis de la situación actual de las titulaciones de cada ámbito
- Oportunidades y retos de la nueva estructura de estudios
- Análisis del entorno e información del sector
- Estudios emergentes
- Conclusiones, recomendaciones y propuestas de enseñanzas de grado

En el mes de julio de 2007, estos informes fueron presentados y difundidos a la comunidad universitaria como elementos de reflexión adicionales a tener en cuenta en el proceso de discusión de cada centro docente para la elaboración de sus propuestas de titulaciones de grado, así como para la presentación de sus proyectos de nuevos planes de estudio.

Los centros docentes presentaron durante los meses de octubre y noviembre sus propuestas de titulaciones de grado a impartir, las cuales debían hacer referencia a: nombre de la titulación, oferta de plazas, justificación de la titulación (referentes externos), objetivos de formación, viabilidad y, en su caso, título actual al cual substituirían.

En el caso del plan de estudios del Grado en Telemática de la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró, se presentó la propuesta en las Juntas de Escuela del 12 de julio de 2007 y 24 de octubre de 2007. En la Junta de Escuela hay representantes del profesorado, personal de administración y servicios y estudiantes. Posteriormente, la Junta de Escuela de 7 de mayo de 2008 aprobó la composición de la comisión que ha elaborado esta propuesta.

La Comisión ha trabajado durante los meses de mayo, junio, julio y septiembre de 2008. Se ha partido de las competencias profesionales ya que este Grado habilita para una profesión regulada y de allí se han determinado cuales son las materias idóneas para trabajarlas. También ha sido importante la experiencia acumulada por el centro en los años de impartición del actual título de primer ciclo. Los miembros de la comisión se han reunido cada 7-10 días con el coordinador de titulaciones del centro y entre estas reuniones han tenido el apoyo del profesorado y personal de administración y servicios involucrado en los estudios.

El plan de estudios de Grado resultante se presentó en la Junta de Escuela de 21 de julio de 2008, donde se aprobó su presentación.

#### Procedimientos externos

Cuando ya se había definido la estructura general de los estudios se convocó a las empresas del consejo asesor para hacer esta presentación y recibir sus aportaciones (se les envió un borrador previamente). Después de esta sesión se dejó un plazo adicional para recibir más aportaciones que la comisión estudió en una posterior reunión. A la reunión asistieron 18 empresas.



### 3. OBJETIVOS

#### 3.1. Competencias generales y específicas

#### OBJETIVOS

El objetivo de esta titulación es formar a los estudiantes para que adquieran las competencias necesarias para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación: Telemática de acuerdo con lo dispuesto en el siguiente marco jurídico:

- Real Decreto 1454/1991, de 30 de agosto, por el que se establece el título universitario oficial de Ingeniero Técnico en Telemática y las directrices generales propias de los planes de estudio conducentes a la obtención de aquél.
- Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales.
- Propuesta de Orden Ministerial que el Ministerio de Ciencia e Innovación envió a los colegios profesionales a finales de octubre de 2008, en la que se establecen los requisitos respecto a los apartados del Anexo I del Real Decreto 1393/2007.

Los estudios de Graduado o graduada en Ingeniería Telemática tienen como objetivo básico la formación científica, tecnológica y socio-económica, y la preparación para el ejercicio profesional en el desarrollo y aplicación de las tecnologías de la información y prepararlos para la obtención de competencias referentes a las comunicaciones en todas las actividades que las demanden, dentro del marco normativo de referencia. Estas competencias son:

- Capacidad para redactar y desarrollar proyectos en el ámbito de su especialidad.
- Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del ingeniero técnico de telecomunicación.
- Capacidad para la dirección de las actividades objeto de los proyectos del ámbito de su especialidad.
- Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos en el ámbito de su especialidad.
- Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
- Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.
- Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.

- Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.

## **COMPETENCIAS GENÉRICAS**

- CG1. Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad; capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
- CG2. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
- CG3. Conocer un tercer idioma, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y de acuerdo con las necesidades que tendrán las graduadas y los graduados en cada titulación.
- CG4. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
- CG5. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
- CG6. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
- CG7. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
- CG8. Ser capaz de comprender los cambios del entorno, las oportunidades del mercado y el posicionamiento de la propia organización, identificando la mejor respuesta estratégica de actuación.
- CG9. Ser capaz de convertir ideas en actos, de forma creativa e innovadora, y con sentido de la iniciativa, planificando y gestionando proyectos destinados al logro de objetivos concretos.

## **COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

- CE1. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre:

- álgebra lineal, geometría, geometría diferencial, cálculo diferencial e integral, ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales, métodos numéricos, algorítmica numérica. estadística y optimización.
- CE2. Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
  - CE3. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, campos y ondas y electromagnetismo, termodinámica y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
  - CE4. Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
  - CE5. Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
  - CE6. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
  - CE7. Capacidad de utilizar aplicaciones informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
  - CE8. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones, informática y la electrónica.
  - CE9. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
  - CE10. Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de comunicaciones, desde el punto de vista del espacio de la señal, las perturbaciones y el ruido y los sistemas de modulación analógica y digital.
  - CE11. Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
  - CE12. Conocimiento y utilización de los fundamentos de la arquitectura y metodología de diseño, verificación y validación de software.
  - CE13. Capacidad de realizar programación en tiempo real, concurrente, distribuida y basada en eventos, así como el diseño de interfaces persona-computador.
  - CE14. Capacidad para comprender los mecanismos de propagación y transmisión de ondas electromagnéticas y acústicas, y sus correspondientes dispositivos emisores y receptores.
  - CE15. Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
  - CE16. Conocimiento y aplicación de los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.
  - CE17. Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía, así como los fundamentos de la electrónica de potencia.
  - CE18. Conocimiento y utilización de los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
  - CE19. Capacidad de diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, vídeo y servicios interactivos.
  - CE20. Conocimiento de los métodos de interconexión de redes y encaminamiento, así como los fundamentos de planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.

- CE21. Conocimiento de la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional.
- CE22. Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
- CE23. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
- CE24. Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, incluyendo internet, web, diseño arquitectónico (datos y protocolos), programación, gestión del conocimiento distribuido y de la información multimedia, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.
- CE25. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
- CE26. Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
- CE27. Capacidad de diseñar arquitecturas cliente-servidor y P2P, y adaptar sistemas operativos y máquinas virtuales.
- CE28. Capacidad de programación de servicios y aplicaciones, de red y distribuidos, y servicios interactivos, con criterios de usabilidad y accesibilidad de servicios.
- CE29. Elegir de manera razonada los métodos, esquemas y patrones más adecuados para el desarrollo de software.
- CE30. Elegir de manera razonada las estructuras de datos más adecuadas para cada situación.
- CE31. Interpretar modelos conceptuales, lógicos (relacionales) y físicos de bases de datos.
- CE32. Modelar y crear bases de datos y manipular sus contenidos.
- CE33. Identificar los componentes de un sistema operativo y realizar operaciones con los servicios que proporcionan.
- CE34. Conocer algunas de las teorías actuales que estudian la ética empresarial
- CE35. Valorar la responsabilidad social corporativa como función actual de las organizaciones
- CE36. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información empleando técnicas de procesado analógico y digital de señal.
- CE37. Capacidad de analizar, planificar y resolver problemas de envío de datos a través de canales de comunicación mediante emisores, receptores y radio enlaces.
- CE38. Traducir literatura técnica al catalán o al español.
- CE39. Conocer y utilizar eficazmente el laboratorio de idiomas para el aprendizaje del inglés.
- CE40. Plantear y evaluar diferentes alternativas estratégicas para generar ventajas competitivas aprovechando oportunidades o necesidades identificadas en el mercado
- CE41. Interpretar las claves que hacen de la innovación la principal fuente de productividad y competitividad empresarial
- CE42. Orientar el desarrollo ético e intelectual de uno mismo y de las personas de la organización
- CE43. Capacidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

- CE44. Resumir información escrita
- CE45. Describir materiales y procesos técnicos

Estas competencias específicas se corresponden con las competencias que se han numerado de forma diferente (correlativa) en el contexto de cada materia. Las posibles redundancias entre las Competencias Genéricas y Específicas no son tales debido a que en cada materia sólo se trabajan una vez.

Por otro lado, se tendrá en cuenta a los estudiantes y profesores con discapacidad, garantizando el Principio de Igualdad de Oportunidades y Accesibilidad Universal, a través de medidas que garanticen a todos los estudiantes la posibilidad de alcanzar las competencias previstas en ausencia de discriminación

## 4. ACCESO Y ADMISIÓN DE ESTUDIANTES

### 4.1 Sistemas de información previa a la matriculación y procedimientos accesibles de acogida y orientación de los estudiantes de nuevo ingreso para facilitar su incorporación a la Universidad y la titulación

De acuerdo con el artículo 14 del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, podrán acceder a estas enseñanzas oficiales de grado quienes reúnan los requisitos exigidos por la legislación vigente para el acceso a estudios universitarios y cumplan la normativa vigente por la que se regulan los procedimientos de selección para el ingreso en los centros universitarios.

Las vías de acceso actuales a esta titulación son las siguientes:

- Pruebas de acceso a la universidad o asimilados (PAU).
- Ciclos Formativos de Grado Superior, FP2 o asimilados.
- COU.
- Titulados universitarios.
- Pruebas de acceso para mayores de 25 años.
- Estudiantes procedentes de sistemas educativos a los que es de aplicación el artículo 38.5 de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.
- Convalidación de estudios universitarios extranjeros (continuación de los mismos estudios).

Respecto al perfil de ingreso, el alumno deberá tener una buena formación previa en matemáticas, física y conocimiento de aplicaciones informáticas a nivel de usuario (procesador de textos, hoja de cálculo,...). Son muy deseables actitudes personales de iniciativa, capacidad de trabajo autónomo y en equipo, gestión del tiempo, responsabilidad e interés en la aplicación de sus conocimientos para la resolución de problemas reales. También debe estar motivado para la consecución de los objetivos generales de la titulación, que son la planificación, diseño, instalación y mantenimiento de plataformas de comunicaciones basadas en ordenadores y el diseño e implementación de aplicaciones para redes de ordenadores.

Los canales que se utilizan para informar a los potenciales estudiantes son: Internet, a través de <http://www.upc.edu/lapolitecnica/> , <http://upc.es/matricula/> y <http://www.eupmt.es/> ; Jornadas de Puertas Abiertas; visitas temáticas a los laboratorios de la universidad; conferencias de divulgación tecnológica y de presentación de los estudios que se realizan en centros de secundaria; participación en Jornadas de Orientación y en Salones y Ferias de Enseñanza y en la serie de acciones de soporte a los trabajos de investigación de bachillerato, entre ellas la organización del premio al mejor trabajo en Arquitectura, Ciencias e Ingeniería sostenibles.

Las actividades de acogida se integran en el proyecto "La UPC te informa" que facilita información sobre el procedimiento de matrícula y sobre los servicios y oportunidades que ofrece la universidad, a través de Internet (<http://upc.es/matricula/> ) y del material que se entrega a cada estudiante en soporte papel y digital junto con la carpeta institucional.

El primer día de clase se realiza una sesión de presentación de la Escuela para que conozcan a través de algunos miembros del Equipo Directivo del centro cuales son los procedimientos que pueden necesitar utilizar: ubicación de los despachos del profesorado, horas de atención, atención de sugerencias y reclamaciones, normativa básica de permanencia y principios básicos de la metodología de aprendizaje empleada en las asignaturas del Grado. Dos semanas después de iniciado el curso, realizamos una encuesta a los estudiantes de nuevo acceso para conocer sus primeras impresiones y poder aplicar medidas correctoras si se cree necesario.

### 4.2. Acceso y admisión

El acceso a esta titulación no requiere la superación de pruebas específicas especiales ni contempla criterios o condiciones especiales de ingreso.

### **4.3. Sistemas de apoyo y orientación a los estudiantes**

La acción tutorial se plantea en la titulación como un servicio de atención al estudiantado, mediante el cual el profesorado orienta, informa y asesora de forma personalizada.

El servicio de tutorías de la Politécnica de Mataró está muy bien valorado por los alumnos ya que asocia un tutor/a u otro en función del momento en que se encuentra el alumno. Así, a un alumno de primer curso se le asocia un tutor/a especialmente conocedor de los aspectos de interés para un estudiante de nuevo ingreso (intentando también que el tutor/a sea profesor/a de alguna asignatura de primer curso, para facilitar el contacto con el estudiante) y a partir del segundo curso se le asocia un tutor/a que pueda orientarle en aspectos más profesionales (elección de itinerarios de optatividad, movilidad internacional, prácticas en empresa, salidas profesionales,...).

El profesorado que hace las tareas de tutoría ha realizado un curso del Instituto de Ciencias de la Educación de la UPC para ayudarles a hacer estas labores. Además, se pide que conozcan el perfil de las titulaciones y las normativas académicas, que estén motivados para hacer esta función y que tengan capacidad para establecer una buena relación personal con los estudiantes.

A) Actuaciones institucionales en el marco del Plan de Acción Tutorial:

1. Seleccionar a las tutoras y tutores
2. Convocar a todo el equipo de tutoras y tutores antes de cada periodo de matrícula para explicar las novedades del proceso de matrícula (cambio de normativas, nuevas asignaturas,...)
3. Informar al alumnado sobre la tutora o tutor correspondiente
4. Evaluar cada año el Plan de acción tutorial de la titulación y velar para que los estudiantes se sientan cómodos con el tutor/a asignado.

B) Actuaciones del / la tutor/a:

1. Asesorar al alumnado en el diseño de la planificación de su itinerario académico personal y elaborar una ficha individual de cada estudiante para poder hacer el seguimiento.
2. Convocar reuniones grupales e individuales con el estudiantado que tutoriza, a lo largo de todo el curso. En función de la temporización de las sesiones el contenido será diverso.
3. Identificar los aspectos que inciden negativamente en el aprendizaje de los estudiantes y ayudar a su superación.
4. Facilitar información sobre la estructura y funcionamiento de la titulación así como la normativa académica que afecta a sus estudios.
5. Valorar las acciones realizadas y proponer posibles mejoras del Plan de Acción Tutorial.

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

En aplicación de los artículos 6 y 13 respectivamente, del Real Decreto 1393/2007, de 29 de octubre, por el que se establece la ordenación de las enseñanzas universitarias oficiales, el Consejo de Gobierno de esta universidad establecerá, mediante la elaboración y aprobación de una normativa académica que será de aplicación a los estudiantes que cursen enseñanzas de grado, los criterios y mecanismos de reconocimiento de créditos cursados en enseñanzas oficiales, en la misma u otra universidad, a efectos de la obtención de un título oficial, de acuerdo con las reglas básicas definidas en el artículo 13 del Real Decreto antes mencionado.

Dicha normativa académica será pública y en caso de modificaciones posteriores, se requerirá la aprobación de los Organos de Gobierno de la universidad.

Respecto a la transferencia de créditos (créditos que no computan a efectos de obtención del título), se incorporarán en el expediente académico de cada estudiante los créditos obtenidos en enseñanzas oficiales cursadas con anterioridad, en la misma u otra universidad, que no hayan conducido a la obtención de un título oficial, a efectos de expedición de documentos académicos oficiales acreditativos de las enseñanzas seguidas por el estudiante, así como para su inclusión en el Suplemento Europeo al Título.



## 5. PLANIFICACIÓN DE LAS ENSEÑANZAS

### 5.1 Estructura de las enseñanzas

El Grado que aquí se presenta está adscrito a la rama de conocimiento de Ingeniería y Arquitectura. De los 60 créditos de formación básica, 54 están vinculados a materias básicas de esta rama de conocimiento. Estas materias son: matemáticas, física, informática y empresa.

Dado que esta titulación tiene asociadas atribuciones profesionales reguladas por ley, la distribución de créditos ECTS es coherente con el contenido de las Órdenes Ministeriales que establecen la estructura mínima obligada del plan de estudios.

La optatividad consta de 30 créditos ECTS a cursar en el último curso.

En la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró tenemos dos itinerarios de optatividad: el internacional y el profesional.

Para el itinerario internacional, nuestro centro dispone de acuerdos con la Glyndwr University del País de Gales por el cual nuestros estudiantes pueden ir a esa Universidad a hacer asignaturas optativas. Estas asignaturas forman parte de las asignaturas del último curso de la carrera BSc Computer Networks que ofrece la Universidad destino.

Para el itinerario profesional, el estudiante puede optar a realizar prácticas en empresa. Estas prácticas pueden representar hasta 18 créditos ECTS optativos y se regularán según las disposiciones que a tal efecto disponga la Universidad Politécnica de Cataluña.

Los estudiantes que se acojan al itinerario internacional tendrán la posibilidad de tener la doble titulación Graduado o graduada en Ingeniería Telemática de la UPC y BSc Computer Networks de la Glyndwr University del País de Gales si presentan el Trabajo Fin de Grado en inglés. Esta presentación se hará en la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró y en el tribunal evaluador habrán representantes de los dos centros universitarios. La obtención de la doble titulación implica la realización de una asignatura optativa en Mataró en paralelo con el Trabajo Fin de Grado. Los estudiantes del itinerario profesional pueden cursar también esta asignatura.

El trabajo fin de grado consta de 24 ECTS y se realiza en el último curso.

En la siguiente tabla se resumen los datos anteriores:

TIPO DE MATERIA	CRÉDITOS
Formación básica	60
Obligatorias	126
Optativas	30
Prácticas en empresa	0
Trabajo fin de grado	24
CRÉDITOS TOTALES	240

La siguiente tabla muestra las materias del plan de estudios, el número de ECTS de cada materia y los cursos en que se imparten.

<b>MATERIA</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>CURSOS</b>
Matemáticas	18	1A, 1B
Física	12	1A, 1B
Informática	18	1A, 1B
Empresa	6	1A
Idioma moderno	6	1B
Ingeniería de Computadores	24	2A, 2B, 3A, 3B
Teoría de la señal y comunicaciones	36	3A, 3B
Redes y servicios	30	2A, 2B, 3A, 3B
Programación	18	2A, 2B
Emprendizaje <sup>1</sup>	12	2A, 2B
Proyectos telemáticos	6	4B
Prácticas externas	18	4A, 4B
Servicios y tecnologías de las comunicaciones	30	4A
Tecnologías de la información	30	4A
Inglés para fines profesionales	6	4A
Trabajo Fin de Grado	24	4B

Conceptualmente, podemos agrupar las materias de la siguiente manera:

<b>TIPO DE MATERIA</b>	<b>CRÉDITOS</b>	<b>INTEGRADO POR</b>
Formación básica	60 ECTS	Matemáticas, Física, Informática, Empresa, Idioma moderno
Formación científico-tecnológica	126 ECTS	Ingeniería de Computadores, Programación, Teoría de la señal y Comunicaciones, Redes y Servicios. Proyectos telemáticos, Emprendizaje
Tecnología aplicada		
Formación optativa (puede incluir hasta 18 ECTS de prácticas externas)	30 ECTS	Servicios y tecnologías de las comunicaciones, Tecnologías de la información, Inglés para fines profesionales, Prácticas externas
Trabajo final de grado	24 ECTS	Trabajo fin de grado

<sup>1</sup> La palabra emprendizaje, así como emprendeduría, si bien no existe en el diccionario de la RALE, es una palabra "de facto" para referirse a la capacidad de emprender. Preferimos la versión emprendizaje puesto que tiene doble número de impactos en google que emprendeduría.

Módulo	Materia	ECTS	Tipo	1º año		2º año		3º año		4º año	
				1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Formación Básica	Física	12	FB	X	X						
	Matemáticas	18		X	X						
	Idioma moderno	6			X						
	Informática	18		X	X						
	Empresa	6		X							
<b>Total</b>		<b>60</b>		<b>X</b>	<b>X</b>						

Módulo	Materia	ECTS	Tipo	1º año		2º año		3º año		4º año	
				1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Formación obligatoria	Ingeniería de computadores	24	Ob			X	X	X	X		
	Proyectos telemáticos	6									X
	Redes y servicios	30				X	X	X	X		
	Teoría de la señal y comunicaciones	36						X	X		
	Emprendizaje	12				X	X				
	Programación	18				X	X				
	<b>Total</b>			<b>126</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

Módulo	Materia	ECTS	Tipo	1º año		2º año		3º año		4º año	
				1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Formación optativa	Servicios y tecnologías de las comunicaciones	30	Op							X	
	Tecnologías de la información	30								X	
	Inglés para fines profesionales	6								X	
	Prácticas en empresa	18								X	X
<b>Total</b>		<b>30</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	

Módulo	Materia	ECTS	Tipo	1º año		2º año		3º año		4º año	
				1A	1B	2A	2B	3A	3B	4A	4B
Formación obligatoria	Trabajo final de grado	24	Ob								X
<b>Total</b>		<b>24</b>		<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>

A continuación se muestra la adecuación de las materias definidas para la consecución de las competencias específicas y genéricas del título:

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Matemáticas**:

Las competencias de la materia 1-9 contribuyen a la competencia específica 1 de la titulación. La competencia 10 contribuye a la competencia 6 de la titulación.

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Física**:

Las competencias de la materia 1 y 2 contribuyen a la competencia específica 3 de la titulación. Las competencias 3-6 contribuyen a la competencia 4 de la titulación.

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Informática**:

Comp. materia	1	2	3	7	8	9	12	13	14	15	...	29	30
1		<b>X</b>											
2			<b>X</b>										
3					<b>X</b>								

Comp. materia	1	2	3	7	8	9	12	13	14	15	...	29	30
4							X						
5												X	
6													X
7												X	
8								X					
9								X					
10										X			
11					X								

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Ingeniería de computadores**:

Comp. materia	1	...	6	7	8	...	13	14	15	16	...	27	...	33
1			X											
2					X									
3							X							
4									X					
5										X				
6												X		
7									X					
8												X		
9												X		
10														X
11												X		
12														X
13														X
14												X		
15												X		
16					X									

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Idioma moderno**:

Materia	38	39	40	41	42	43	44	45
Idioma moderno								
1	X							X
2	X						X	X
3	X						X	X
4	X						X	X
5	X						X	X
6							X	
7	X							
8	X						X	
9	X					X		
10	X					X		
11			X		X			
12		X						

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Empresa**:

Materia	5	...	11	...	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45

Empresa																	
1	X																
2					X												
3																X	
4	X																
5	X																
6											X						
7			X														
8						X											
9												X			X		
10						X								X			

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Emprendizaje**:

Materia																	
Emprendizaje	5	...	8	...	11	...	24	...	32	34	35	...	40	41	42	43	
1													X				
2														X			
3	X																
4			X						X								
5															X		
6	X						X										
7					X												
8										X							
9																X	
10	X																
11											X						

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Teoría de la señal y comunicaciones**:

TSC	1	3	4	6	7	8	9	10	11	14	17	21	22	24	26	36	37	43
1	X																	
2	X																	
3	X																	
4		X																
5			X															
6			X															
7			X															
8				X														
9						X												
10							X											
11								X										
12																X		
13																	X	
14											X							
15									X									
16										X								
17														X				
18				X														
19												X						
20													X					
21														X				
22															X			
23																		X

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Redes y servicios**:

Materia	6	7	8	9	10	11	...	18	19	20	21	22	23	24	25	26	22	23
Redes y servicios																		
1	X																	
2		X																
3			X															
4				X														
5						X												
6							X											
7								X										
8									X									
9									X									
10										X								
11											X							
12												X						
13													X					
14														X				
15																X		
16						X												
17																	X	
18																	X	
19													X					
20						X												

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Proyectos telemáticos**:

Materia	7	8	9	10	11	...	21	22	23	...	26	...	35
Proyectos telemáticos													
1							X						
2					X								X
3	X				X		X						X
4		X			X		X		X		X		
5													
6													
7													
8													
9													
10													

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Programación**:

Materia	2	...	8	...	12	13	...	24	...	29	30	31	32
Programación													
1	X				X	X		X		X	X		
2			X										
3						X							
4												X	
5													X
6													X

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Servicios y tecnologías de las comunicaciones:**

Materia	6	7	8	9	10	11	...	19	20	21	22	23	24	25	26
STC															
1	X														
2		X													
3			X												
4				X											
5						X									
6								X							
7										X					
8											X				
9												X			
10													X		
11															X
12						X									
13															X
14															X
15												X			
16						X									

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Tecnologías de la información:**

Materia	1	...	3	...	8	...	12	13	...	16	...	22	...	29	...	33
T.I.																
1					X											
2														X		
3																X
4												X				
5										X						
6							X									
7								X								
8	X															
9	X															
10			X													
11														X		

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Inglés para fines profesionales:**

Materia	40	41	42	43	44	45
Inglés para fines profesionales						
1					X	
2					X	
3						X
4	X					X
5	X		X			
6	X		X			
7					X	
8					X	
9	X					
10	X					

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Trabajo Final de Grado**:

Materia	6	7	...	20	21
Trabajo final de grado	<b>X</b>				
1	<b>X</b>				
2		<b>X</b>			
3			<b>X</b>		
4					<b>X</b>
5					
6					
7					
8					
9					

Relación entre las competencias específicas de la titulación y las competencias específicas de la materia **Prácticas externas**:

La asignación de las competencias específicas dependerá de la temática desarrollada en las prácticas en empresa.

Competencias genéricas:

Materia	Competencias genéricas								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Matemáticas									
Física									
Informática									
Ingeniería de Computadores									
Inglés									
Empresa									
Teoría de la señal y comunicaciones									
Redes y servicios									
Proyectos telemáticos									
Programación									
Emprendizaje									
Prácticas externas									
Servicios y tecnologías de las comunicaciones									
Tecnologías de la información									
Trabajo Fin de Grado									

Cada competencia genérica se ha dividido en 3 niveles. El plan de estudios garantiza que como mínimo hay una asignatura para cada uno de los niveles encargada de contribuir al logro de cada competencia. La división en niveles de las competencias genéricas es tal como sigue:

### 1. EMPRENDIZAJE E INNOVACIÓN

Al final del primer año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Manifestar ideas innovadoras y encontrar nuevas formas de resolver los problemas
- Evaluar periódicamente los resultados obtenidos e introducir correcciones según el feedback recibido



- Analizar las propias opciones, manifestar iniciativa y decisión

Al final del segundo año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Identificar e interpretar documentación financiera
- Planificar tiempos, recursos materiales y personas
- Fijarse prioridades y organizar el tiempo para conseguirlas
- Elaborar planes de marketing

Al final del cuarto año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Detectar oportunidades emergentes de mercado
- Presentar con seguridad, saber argumentar opiniones propias y ser capaz de tomar decisiones
- Orientar la empresa a las necesidades del mercado y del cliente
- Conocer y aprovechar las herramientas informáticas de soporte a la planificación y gestión de proyectos
- Diseñar, planificar y dirigir estrategias de negocio
- Generar propuestas que integren procesos globalizados y locales

## 2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL

Al final del primer año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Explicar, de manera razonada, los factores socio-económicos que contribuyen a la compleja realidad del mundo y que influyen en las diferencias norte-sur.
- Exponer, de manera razonada, los efectos positivos y negativos de la globalización, a escala local, nacional y mundial.
- Explicar, desde la perspectiva de la sostenibilidad, los retos más importantes de la sociedad actual.

Al final del segundo año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Explicar el papel de la tecnología en la sociedad actual, y su contribución en los problemas de no sostenibilidad
- Valorar, de manera razonada, el impacto socio-económico de las tecnologías de la información y la comunicación.
- Valorar la cooperación con los demás como forma efectiva de alcanzar unos objetivos.

Al final del cuarto año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Comprender las implicaciones sociales, éticas y profesionales del ejercicio de su futura profesión.
- En el desarrollo de proyectos, analizar y tener en cuenta los requerimientos ambientales, sociales y económicos.
- Desarrollar sistemas y productos accesibles, ergonómicos y seguros, mostrando en este ámbito sensibilidad para con los colectivos que puedan presentar necesidades especiales
- Evaluar el posible impacto socio-económico de los productos y servicios desarrollados.

## 3. TERCERA LENGUA

Al final del primer año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Entender textos científicos y técnicos en inglés
- Sintetizar y esquematizar comunicaciones escritas en inglés

Al final del segundo año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Sintetizar y esquematizar comunicaciones orales y escritas en inglés
- Redactar informes, memorias y dossiers de carácter expositivo, argumentativo y valorativo de los trabajos y/o prácticas desarrollados

Al final del cuarto año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Defender un proyecto en público en inglés, con soporte de una presentación escrita
- Integrarse en equipos internacionales donde la lengua común sea el inglés

En general, esta competencia se considerará alcanzada si el estudiante cumple al menos uno de los siguientes supuestos:

- Haber obtenido, al menos, 9 ECTS en asignaturas impartidas en una tercera lengua.
- Elaborar y defender el Trabajo Fin de Grado en una tercera lengua
- Acreditar un nivel mínimo correspondiente al nivel B2.2 del marco común europeo de referencia para las lenguas.
- Realizar una estancia en una universidad extranjera en el marco de un convenio de movilidad y haber obtenido un mínimo de 9 ECTS.

#### 4. COMUNICACIÓN EFICAZ ORAL Y ESCRITA

Al final del primer año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Planificar la comunicación: generar ideas y buscar informaciones, seleccionarlas y ordenarlas, hacer esquemas, determinar el tipo de público y los objetivos de la comunicación, etc.
- Redactar textos con un nivel básico de corrección ortográfica y gramatical
- Utilizar las convenciones de los gráficos más usuales: formato, títulos, pies, leyendas, etc.
- Responder adecuadamente cuando se le formulan preguntas en una presentación oral.

Al final del segundo año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Redactar textos y documentos: redactar borradores y versiones de mejora de un mismo texto o documento, con un contenido coherente y con la estructura y el estilo adecuados según el tipo de público y los objetivos de la comunicación.
- Redactar textos y documentos con un buen nivel de corrección ortográfica y gramatical
- Utilizar vocabulario técnico específico
- Resumir de forma adecuada
- Analizar los datos mediante técnicas gráficas
- Ilustrar conceptos mediante gráficos, utilizando correctamente las convenciones: formato, títulos, pies, leyendas...
- Utilizar estrategias para preparar y llevar a cabo presentaciones orales (ayudas audiovisuales, mirada, voz, gesto, control del tiempo...)
- Escuchar atentamente y responder las preguntas de forma adecuada en presentaciones orales

Al final del cuarto año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Redactar y revisar documentos con el formato, contenido, estructura, corrección lingüística y registre adecuados según el tipo de público y los objetivos de la comunicación
- Exponer e interpretar resultados según diferentes públicos y objetivos
- Argumentar de forma efectiva
- Elaborar gráficos profesionales efectivos para públicos y objetivos diferentes

- Utilizar gráficos para explicar, interpretar, evaluar y argumentar información
- Comunicarse de forma clara y eficaz en una presentación oral utilizando las estrategias y los medios adecuados
- Analizar, valorar y responder las preguntas que se le formulen en una presentación oral

## 5. TRABAJO EN EQUIPO

Al final del primer año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Ayudar a hacer progresar debates.
- Identificar objetivos del grupo y hacer el plan de trabajo para alcanzarlos.
- Clarificar las responsabilidades y las obligaciones de cada uno.
- Intercambiar información sobre los progresos realizados y acordar formas de mejorar el trabajo del equipo.

Al final del segundo año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Establecer y mantener relaciones de trabajo cooperativo y acordar la forma de superar las dificultades.
- Planificar y acordar los objetivos, las responsabilidades y las revisiones del trabajo.
- Interactuar con eficacia y crear oportunidades para que el resto de los miembros del grupo puedan contribuir en los debates y se puedan intercambiar información e ideas.
- Revisar el resultado del trabajo con los otros, contemplando los factores que influyeron en los resultados.

Al final del cuarto año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Interactuar con eficacia con los otros de forma profesional y negociar y gestionar conflictos en los grupos.
- Reconocer, apoyarse o asumir el papel de liderazgo en el grupo de trabajo.
- Evaluar y presentar los resultados del trabajo del grupo.

## 6. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN

Al final del primer año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Reconocer el valor que tienen las bibliotecas en el proceso de aprendizaje.
- Identificar las colecciones, espacios y servicios más interesantes para los primeros años de estudio.
- Identificar cuándo necesita información y cuál es el alcance temático.
- Diseñar una buena estrategia de busca simple.
- Ejecutar búsquedas de información simples y seleccionar información relevante en los recursos de información básicos.

Al final del segundo año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Reconocer los diferentes tipos de documentos científicos y técnicos.
- Identificar las fuentes de información correspondientes a su ámbito de especialización.
- Diseñar una buena estrategia de búsqueda.

- Ejecutar búsquedas de información avanzadas en diferentes recursos de información básicos y especializados (catálogos, bases de datos especializadas, buscadores académicos, etc.)
- Evaluar los recursos de información utilizados y los resultados obtenidos en la fase de búsqueda.
- Seleccionar información pertinente de un amplio abanico de recursos de información basándose en criterios de relevancia y calidad.
- Organizar las referencias bibliográficas (por ejemplo, con el uso del software RefWorks).
- Verificar, interpretar y sintetizar la información.
- Hacer un uso ético de la información (propiedad intelectual).
- Identificar las principales partes de un documento académico.

Al final del cuarto año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Identificar las diferentes herramientas de búsqueda de información y el tipo de información que contiene cada una.
- Diseñar el plan metodológico adecuado para el trabajo de fin de grado.
- Aplicar diferentes métodos de síntesis de los documentos (mapas conceptuales, cuadros sinópticos, etc.).
- Generar citas y bibliografías de otros documentos de texto (por ejemplo, con el uso del software RefWorks).
- Reflexionar críticamente sobre el desarrollo de un trabajo académico.
- Presentar la información en diversos formatos.
- Usar diversos canales para buscar y compartir información.

## 7. APRENDIZAJE AUTÓNOMO

Al final del primer año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Comunica qué ha aprendido: Es capaz de hacer informes breves sobre aquello que ha aprendido.
- Hace el trabajo en el tiempo previsto: Se cumple de manera bastante rigurosa los tiempos previstos para las tareas y el aprendizaje.
- Hace el trabajo encargado de manera profesional: Es capaz de seguir rigurosamente las pautas relativas a la manera cómo se tienen que llevar a cabo las tareas.
- Produce aquello que se espera: Lleva a cabo, de manera completa, aquello que está prescrito que haga.
- Adquiere y utiliza información de diferentes fuentes: Trabaja con las fuentes de información que el profesorado le indica o le pone al alcance.

Al final del segundo año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Comunica qué ha aprendido: Es capaz de hacer informes individuales y en grupo sobre aquello que ha aprendido y propone actuaciones futuras.
- Hace el trabajo en el tiempo previsto: Decide qué tiempo utiliza para cada tarea a partir de unos tiempos orientativos.
- Hace el trabajo encargado de manera profesional: Es capaz de proponer mejoras a las orientaciones relativas a la manera cómo se tienen que hacer las tareas.
- Produce aquello que se espera: Parte de ejemplos de aquello que se espera que produzca y presenta su trabajo a partir de estos ejemplos.
- Adquiere y utiliza información de diferentes fuentes: Trabaja con las fuentes de información que el profesorado le indica o le pone al alcance y con las que él/ella amplía.

Al final del cuarto año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- Comunica qué ha aprendido: Es capaz de analizar si aquello que ha aprendido es veraz y si es suficiente e importante para sus conocimientos.
- Hace el trabajo en el tiempo previsto: Es capaz de decidir cuánto tiempo tiene que destinar a aprender el material y hacer las tareas.
- Hace el trabajo encargado de manera profesional: Es capaz de decidir cómo tiene que hacer las tareas para que sea de la manera más profesional posible.
- Produce aquello que se espera: Es capaz de decidir qué es aquello que sería bueno que manifestara mediante alguna producción.
- Adquiere y utiliza información de diferentes fuentes: Decide las fuentes de información que más le convienen para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

## 8. PENSAMIENTO ESTRATÉGICO

Al final del primer año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- comprender la importancia de conocer y predecir los avances tecnológicos en un contexto global como generador de ideas y oportunidades de negocio.
- comprender los mecanismos a través de los cuales un negocio genera ingresos y beneficios, identificando diferentes tipos de modelo de negocio.

Al final del segundo año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- identificar los cambios más relevantes en el comportamiento de la sociedad como respuesta al uso de las nuevas tecnologías.
- analizar las oportunidades de mercado que puede ofrecer la implantación de una nueva tecnología o medio de difusión en la sociedad de consumo actual y futura.

Al final del cuarto año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- analizar y valorar el posicionamiento de una empresa ante las oportunidades de nuevos mercados que ofrecen los avances tecnológicos y los cambios de hábitos de la sociedad.
- identificar y gestionar el capital intelectual de una empresa para dirigirlo hacia el desarrollo de procesos de innovación.

## 9. CREATIVIDAD E INNOVACIÓN

Al final del primer año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- comprender la importancia de partir de ideas originales que tengan en cuenta el contexto donde serán aplicadas.
- sistematizar el proceso de generación de ideas para la resolución de problemas.

Al final del segundo año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- valorar las ideas de otros y hacérselas suyas con iniciativa y con espíritu emprendedor.
- traducir a especificaciones técnicas los requisitos funcionales del objeto de un proyecto.

Al final del cuarto año en la Universidad, las y los estudiantes tienen que ser capaces de:

- proponer, presentar y defender ideas con iniciativa.

- planificar y gestionar el desarrollo y la ejecución de un proyecto que parte de un presupuesto realista

El centro nombrará una persona que se encargará de coordinar las acciones para la consecución de cada una de las competencias genéricas. Esta persona realizará el seguimiento de las actividades del plan de estudios que contribuyen a la consecución de dicha competencia

Este Grado dispone de un coordinador/a de titulación que tiene la visión general de la carrera y se reúne de forma periódica con el profesorado impartidor. En estas reuniones se dan informaciones y directrices al profesorado, se revisa el funcionamiento desde la última reunión de coordinación y se planifican futuras acciones. También se establecerá un procedimiento de revisión de los planes de trabajo de las asignaturas de cada nivel académico para garantizar que la carga de trabajo del estudiante sea bastante homogénea durante todo el curso. El profesorado genera los planes docentes y este coordinador de titulación hace dicha revisión. Además, todas las asignaturas disponen de un coordinador/a de asignatura.

### **Permanencia y fase inicial de los estudios**

El estudiante que inicie estudios que conduzcan a la obtención del título deberá aprobar al menos 12 ECTS de materias básicas en su primer año académico de estos estudios en la UPC, con independencia de las matrículas formalizadas. En caso contrario, no podrá continuar estos mismos estudios en la UPC.

Si el estudiante no ha superado los 60 créditos del primer curso en 2 años, su plan de matrícula deberá pactarse con el tutor o la tutora y ser validado por el centro.

## **5.2. Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

El modelo universitario de la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró (EUPMT) tiene como uno de sus atributos el de la internacionalización y entre sus principales objetivos el de la movilidad tanto de estudiantes como de personal académico. Para lograrlos, mantiene relaciones mediante la firma de acuerdos bilaterales con diferentes universidades tanto del Estado Español como de Europa y de Sudamérica, en el marco de los diferentes programas nacionales e internacionales que los regulan, y participa activamente en otros programas internacionales que promueven la realización de prácticas en empresas.

Programa Sicue. Acuerdos bilaterales firmados con:

- Universidad de Las Palmas de Gran Canaria para intercambiar estudiantes de las especialidades de Telemática e Informática. Acuerdo firmado por los rectores respectivos de esta universidad y de la UPC, en fecha 5 de Diciembre de 2007
- Universidad de Vigo para intercambiar estudiantes de la especialidad de Electrónica Industrial. Acuerdo firmado por los rectores respectivos de esta universidad y de la UPC, en fecha 5 de Diciembre de 2007
- Universidad Carlos III, de Madrid, para intercambiar estudiantes de la especialidad de Telemática: Acuerdo firmado por los rectores respectivos de esta universidad y de la UPC, en fecha 5 de Diciembre de 2007

El programa Sicue permite a nuestros estudiantes universitarios cursar asignaturas obligatorias, optativas y de libre elección y/o el proyecto fin de carrera en una de estas universidades durante un semestre o un año, y viceversa. El compromiso de los centros que firman el acuerdo está en el reconocimiento de todos los créditos aprobados en la universidad de destino.

Programa Sócrates-Erasmus. Acuerdos bilaterales firmados con:

- Glyndwr University del País de Gales. Acuerdo firmado por el Sr. Stewart Milne, como Director del Departamento de Relaciones Internacionales, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 10 de Julio de 2008.
- Hogeschool Gent, Bélgica. Acuerdo firmado por el Sr. Robert Hoogewijs, como Director, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 7 de Mayo de 2008.
- Università Politecnica delle Marche, Ancona, Italia. Acuerdo firmado por el Sr. Marco Pacetti, como Rector de esta universidad, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 26 de Enero de 2007 para el periodo 2007-2009.
- Savonia University of Applied Sciences, Finlandia. Acuerdo firmado por el Sr. Veli-Mattii Tolppi, como Presidente, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 21 de Mayo de 2008 para el periodo 2008-2013.
- Skoda Auto Hochschule, Eslovaquia. Acuerdo firmado por el Sr. Vladimir Hamáček, como Vicerector, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 11 de Diciembre de 2007 para el periodo 2007-2010.
- Seconda Università degli Studi di Napoli, Italia. Acuerdo firmado por el Sr. Francesco Rossi, como Rector, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 4 de julio de 2007 para el periodo 2007-2009.
- Brno University of technology, Faculty of Electrical Engineering and Communication. Acuerdo firmado por el Sr. Radimir Vrba, como Decano, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 21 de Mayo de 2008 para el periodo académico 2008-2010.
- Zuercher Hochschule Winterthur, Zurich, Suiza. Acuerdo firmado por el Sr. Hans Lütolf, como Rector, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 10 de noviembre de 2000, renovable anualmente mediante correo electrónico.

Los estudiantes de la EUPMT que deseen solicitar una beca Erasmus han de cumplir los siguientes requisitos:

- Haber cursado todas las asignaturas obligatorias
- No tener pendiente más de 50 créditos para acabar los estudios de Ingeniería Técnica
- Tener un conocimiento adecuado de la lengua de la universidad de destino

Acuerdos bilaterales firmados con Universidades de Sudamérica:

- Universidad Argentina de la Empresa, Argentina. Acuerdo firmado por el Sr. Carlos Newland, como Rector, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 2 de Diciembre de 2002, anualmente renovable si no hay aviso de cancelación por ninguna de las partes con seis meses de antelación.
- Universidad de Cuyo, Argentina. Acuerdo firmado por el Sr. Oscar Salomone, como Director General, y el Sr. Joan Gil, como Director de la EUPMT, en fecha 12 de Agosto de 2003, anualmente renovable si no hay aviso de cancelación por ninguna de las partes con seis meses de antelación.

Memorandum of Understanding firmado con De Montfort University, Leicester, UK. Mediante este acuerdo los titulados de la EUPMT pueden acceder a la titulación BSc/BEng del Reino Unido. Acuerdo firmado por el Sr. Graham Chapman, como Director de la Oficina Internacional, y la Sra. Pilar González-Agàpito, como Presidenta del Consell Rector del Patronat Municipal de la EUPMT, en fecha 27 de Enero de 2004, anualmente renovable si no hay aviso de cancelación por ninguna de las partes con seis meses de antelación.

Todos los acuerdos mencionados incluyen también la posibilidad de intercambiar personal docente, especialmente los firmados según el programa Sócrates-Erasmus.

También participamos en el Programa CINDA ofreciendo dos plazas para estudiantes de universidades sudamericanas a través de la Oficina de Mobilitat Internacional de la UPC.

En cuanto a la realización de prácticas en empresas, la EUPMT es miembro activo de IAESTE (International Association for the Exchange of Students for Technical Experience), lo cual nos permite gestionar una veintena de intercambios de estudiantes en prácticas tanto de estudiantes extranjeros en empresas locales, que nosotros mismos buscamos, como de nuestros estudiantes en empresas y universidades de los diferentes países asociados a IAESTE (más de 60 en estos momentos). Aparte de la experiencia en todos los sentidos que este programa aporta a nuestros estudiantes, la EUPMT se compromete a reconocer las prácticas como créditos de libre elección. Para optar a una beca de prácticas, el estudiante ha de reunir todos los requisitos que se especifiquen en la oferta. Caso de haber más de un candidato, la asignación se realiza en base a una serie de criterios recogidos en la normativa de adjudicación de beques IAESTE.

Así mismo, nos esforzamos para que nuestros estudiantes se beneficien también de otros programas similares a nivel europeo: Leonardo da Vinci, Eurodissea, Becas Faro, Becas Argo, programa BEST-UPC, y a nivel extraeuropeo: EU-Japan.

La Politècnica de Mataró dispone de un responsable de Relaciones Internacionales, apoyado por la propia Asociación de Alumnos y un becario, formando un grupo de trabajo que gestiona todos estos acuerdos y difunde la información sobre ellos a través de la web y mediante sesiones informativas a las que se invita a representantes de las universidades partners y a expertos de la Oficina de Movilidad de la Universidad Politècnica de Catalunya.

Con respecto a la acogida de los estudiantes que vienen a la Escuela mediante un acuerdo de movilidad, este grupo de trabajo es quien se encarga de la acogida, respondiendo a todas sus dudas e, incluso, recogiendo en el aeropuerto y ayudándoles a encontrar un alojamiento adecuado. Es necesario mencionar también los programas de acogida de estudiantes extranjeros de la Oficina de Mobilitat Internacional de la UPC. Estos programas se dan a conocer a través de la página web <https://www.upc.edu/sri>

Se les ofrece, a su vez, clases de castellano totalmente gratuitas mediante un acuerdo con la Escola Universitaria del Maresme, también ubicada en Mataró.

Todas estas acciones de movilidad van dirigidas a que los titulados puedan, a lo largo de toda la carrera, gozar de experiencias tanto de carácter académico como práctico que complementen su formación universitaria para después optar a una incorporación más efectiva al mundo profesional. Incluso, en algunos casos tienen la posibilidad de conseguir otra titulación universitaria -BSc, BEng o BA- de reconocido prestigio internacional.

Asimismo, las acciones de movilidad que impulsamos desde la Politècnica de Mataró han sido previamente planificadas hasta el punto de recomendar a los alumnos hacer unas determinadas asignaturas antes de optar a una beca internacional. Por otro lado, se establecen mecanismos de seguimiento a través de la intervención de los tutores de los alumnos y del área de relaciones internacionales de tal manera que se pueda realizar una adecuada evaluación de la actividad, consensuada con la institución partner, que facilite la asignación de créditos y el correspondiente reconocimiento curricular mediante la convalidación de créditos obligatorios y optativos.

Los estudiantes pueden acogerse a programas de movilidad en los semestres 4A y 4B. Las materias que pueden cursar son aquellas definidas como optativas.



Los estudiantes extranjeros que lleguen a la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró podrán realizar las asignaturas del plan de estudios, previo acuerdo de reconocimiento con la Universidad origen.

Se pueden obtener 6 créditos optativos por movilidad con independencia de las asignaturas que se cursen y también 6 ECTS por actividades culturales.

**5.3. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios**

## **MATERIA: MATEMÁTICAS (18 ECTS FORMACIÓN BÁSICA)**

### **Semestres 1A, 1B**

En el primer semestre del primer curso (6 ECTS), en el segundo semestre del primer curso (12 ECTS)

### **COMPETENCIAS**

1. Conocer y utilizar los fundamentos y principios del cálculo de una o más variables.
2. Conocer y utilizar los fundamentos básicos del álgebra lineal
3. Utilizar y resolver ecuaciones diferenciales y ecuaciones diferenciales en derivadas parciales.
4. Capacidad para analizar funciones de variable compleja.
5. Capacidad para comprender y utilizar el análisis vectorial y numérico.
6. Conocer y utilizar las aplicaciones de la matemática discreta a las telecomunicaciones e informática.
7. Capacidad para resolver sistemas lineales e invariantes y las funciones y transformadas relacionadas.
8. Comprender y utilizar los principios de la probabilidad, los conceptos de variable aleatoria, procesos estocásticos, procesos ergódicos y estacionarios y su aplicación a las telecomunicaciones e informática.
9. Utilizar programas matemáticos para la resolución de problemas.
10. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación e informática.
11. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Aplicación de los conceptos básicos del cálculo de una y varias variables, variable compleja, análisis numérico, álgebra lineal, probabilidad y estadística.
2. Conocimiento de software específico y su uso en la resolución de problemas.
3. Conocimiento de la terminología, notación y métodos de las Matemáticas.
4. Resolución de problemas relacionados con los conceptos básicos del cálculo diferencial, integral, variable compleja, análisis numérico, álgebra lineal, probabilidad y estadística.

### **METODOLOGIA (actividades formativas)**

- √ Clases teóricas: 6 ECTS. **Competencias de la 1 a la 8**
- √ Clases prácticas: 1 ECTS. **Todas las competencias**
- √ Trabajo en casa, pruebas y exámenes: 5.5 ECTS. **Todas las competencias**
- √ Realización de ejercicios individuales y en grup: 5.5 ECTS. **Competencias de la 9 a la 11.**

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS**

- √ Ejercicios en grupo
- √ Informes de prácticas
- √ Pruebas por temas
- √ Exposición de la resolución de ejercicios en clase

### **BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS**

- Álgebra Lineal
- Cálculo de una y más variables
- Análisis Complejo
- Ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales

- Transformadas integrales y aplicaciones
- Análisis Vectorial
- Análisis numérico
- Estadística descriptiva
- Probabilidad y distribuciones
- Inferencia estadística

## **MATERIA: FÍSICA (12 ECTS FORMACIÓN BÁSICA)**

### **Semestres 1A y 1B**

En el primer semestre del primer curso (6 ECTS) y en el segundo semestre del primer curso (6 ECTS)

#### **COMPETENCIAS**

1. Capacidad para comprender y dominar el concepto de oscilación y las leyes generales de las ondas mecánicas y electromagnéticas, así como los principios fundamentales de la acústica.
2. Conocer de forma teórica y práctica los conceptos de electricidad y magnetismo, así como la capacidad para analizar los campos electromagnéticos.
3. Conocer los principios básicos de la teoría de circuitos eléctricos y electrónicos sencillos, así como tener la capacidad para analizar y diseñar circuitos electrónicos sencillos.
4. Conocer el principio físico de los semiconductores y familias lógicas.
5. Conocimiento de dispositivos electrónicos y fotónicos, y su utilización en telecomunicaciones y bioingeniería.
6. Conocer los principios básicos de la tecnología de materiales.
7. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
8. Formarse de forma autónoma y trabajar de forma eficiente individualmente o en equipos multidisciplinares.
9. Argumentar de forma clara a terceros los conocimientos adquiridos.
10. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
11. Ser capaz de convertir ideas en actos, de forma creativa e innovadora, y con sentido de la iniciativa, planificando y gestionando proyectos destinados al logro de objetivos concretos.

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Comprensión y utilización de los conocimientos básicos para el estudio de fenómenos ondulatorios.
2. Comprensión de los principios básicos del electromagnetismo y aplicación a la resolución de circuitos eléctricos.
3. Análisis y diseño de circuitos electrónicos sencillos.
4. Comprensión de los principios básicos de la radiación,
5. Comprensión de los principios básicos de los materiales semiconductores.
6. Utilización de programas informáticos como herramienta de aprendizaje y de soporte de cálculo.
7. Capacitación para la toma de medidas experimentales, expresar, analizar y discutir los resultados de forma adecuada.
8. Manejo de la terminología científico-técnica de la materia.

#### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- ✓ Exposición teórica (3.5 ECTS). **Competencias : 1 a la 9**
- ✓ Prácticas de laboratorio en equipo (1 ECTS) **.Competencias : de la 1 a la 10**
- ✓ Ejercicios en equipo (2.5 ECTS). **Competencias: Todas**
- ✓ Estudio individual, pruebas y exámenes (5 ECTS). **Competencias: de la 1 a la 7**

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

- Las actividades formativas de adquisición de conocimientos y de estudio individual del estudiante serán evaluadas mediante pruebas escritas.

- Las actividades formativas relacionadas con las prácticas de laboratorio se evaluarán según, entre otros, los siguientes parámetros: asistencia a las sesiones de prácticas, actitud personal, trabajo individual desarrollado en el laboratorio, realización de informes en equipo sobre las actividades realizadas.
- Otras actividades de trabajo individual o en equipo se evaluarán a través de los informes presentados.

## **BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS**

- Estudio del oscilador armónico
- Electrostática básica
- Estudio de circuitos en corriente continua.
- Electromagnetismo básico.
- Circuitos con condensadores y bobinas
- Circuitos en régimen sinusoidal permanente.
- Ondas electromagnéticas. Radiación EM.
- Introducción a las líneas de transmisión.
- Semiconductores.
- Introducción a la electrónica digital.

## **MATERIA: INFORMÁTICA (18 ECTS FORMACIÓN BÁSICA)**

### **SEMESTRE 1A, 1B**

En el primer cuatrimestre del primer curso (12 ECTS) y en el segundo cuatrimestre del primer curso (6 ECTS)

### **COMPETENCIAS**

1. Conocer los fundamentos teóricos de la programación y utilizar de forma práctica los métodos y lenguajes de programación para el desarrollo de sistemas de telecomunicación.
2. Conocer los conceptos básicos de la arquitectura de ordenadores y de los servidores, así como los principios de los sistemas operativos.
3. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones, informática y la electrónica.
4. Desarrollar software de forma metódica.
5. Elegir de manera razonada los métodos, esquemas y patrones más adecuados para el desarrollo de software.
6. Elegir de manera razonada las estructuras de datos más adecuadas para cada situación.
7. Utilizar de manera efectiva y eficiente herramientas actuales para el desarrollo de software.
8. Capacidad para realizar programación basada en eventos.
9. Capacidad para diseñar interfaces persona-ordenador.
10. Conocer la programación en lenguaje ensamblador.
11. Interpretar documentación específica de ingeniería de computadores.
12. Conocer un tercer idioma, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y de acuerdo con las necesidades que tendrán las graduadas y los graduados en cada titulación.
13. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
14. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Comprensión de los conceptos propios de la algoritmia y la programación
2. Desarrollo de aplicaciones en diversos entornos
3. Desarrollo de interfaces persona-ordenador
4. Búsqueda, organización y uso de recursos bibliográficos y de información relevantes y relacionados con la materia
5. Redacción de documentación e informes relacionados con los desarrollos efectuados
6. Comprensión de conceptos fundamentales de la arquitectura de computadores
7. Codificación de programas sencillos en lenguaje ensamblador
8. Dominio de las herramientas de simulación hardware y software del funcionamiento de un procesador
9. Presentación y defensa oral de trabajos realizados.

### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- Exposición teórica, presentación en el aula, en clases participativas, de teorías, conceptos y procedimientos asociados a las materias (5 ECTS). **Competencias: de la 1 a la 10**

- Prácticas –síncronas- en laboratorio, en equipo o individuales (2 ECTS). **Competencias: 1,2 y de la 4 a la 11**
- Ejercicios individuales y en equipo para la resolución de problemas (6 ECTS) **Competencias: de la 1 a la 11 y 14**
- Estudio individual, pruebas y exámenes (4.5 ECTS). **Competencias: todas**
- Proyectos en grupo (0.5 ECTS): Los alumnos deberán realizar búsqueda de información sobre un tema tecnológico relacionado con la materia, realizar informes y presentarlos oralmente a sus compañeros. **Competencias: 2,3, 10, 11 y 14**

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS**

- Ejercicios tipo test de auto-evaluación
- Prácticas en equipo (2-3 personas)
- Prácticas individuales
- Pruebas al final de temas o bloques de temas
- Ejercicios cortos individuales o en grupo resueltos en clase
- Presentación oral en grupo de un tema tecnológico vinculado a la materia
- Exámenes finales para aquellos alumnos que no superen la evaluación continuada o que, habiéndola superado, deseen mejorar su calificación

### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Introducción a la algoritmia y la programación
- Conceptos básicos de la programación imperativa
- Diseño iterativo: recorrido y búsqueda
- Acciones no primitivas
- Tipos de datos estructurados
- Introducción a la programación OO
- Programación OO
- Introducción a las colecciones
- Almacenes de datos permanentes: archivos
- Programación de la interfaz gráfica de usuario
- Sistemas de numeración
- Codificación de la información
- Estructura básica de un computador: Registros, Procesador, Memoria y Entrada-Salida
- Jerarquía de memorias
- Dispositivos de entrada y salida

- Programación con un lenguaje ensamblador



## **MATERIA: INGENIERIA DE COMPUTADORES (24 ECTS FORMACIÓN OBLIGATORIA)**

### **Semestres 2A, 2B, 3A y 3B**

En el primer semestre del segundo curso (6 ECTS), en el segundo semestre del segundo curso (6 ECTS), en el primer semestre del tercer curso (6 ECTS) y en el segundo semestre del tercer curso (6 ECTS)

### **COMPETENCIAS**

1. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
2. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones, informática y la electrónica.
3. Capacidad de realizar programación en tiempo real, concurrente, distribuida y basada en eventos, así como el diseño de interfaces persona-computador.
4. Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.
5. Conocer y aplicar los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware.
6. Capacidad de diseñar arquitecturas cliente-servidor y P2P, y adaptar sistemas operativos y máquinas virtuales.
7. Conocer la programación en lenguaje ensamblador.
8. Capacidad para definir el sistema operativo de un ordenador.
9. Identificar las funciones de un sistema operativo y los tipos que actualmente se utilizan.
10. Identificar los componentes de un sistema operativo y realizar operaciones con los servicios que proporcionan.
11. Identificar los mecanismos de gestión de procesos que proporcionan los sistemas operativos y aplicarlos adecuadamente en situaciones reales de ejecución.
12. Identificar y gestionar los mecanismos de gestión de memoria del sistema operativo.
13. Conocer los diferentes dispositivos de entrada y salida y gestionarlos adecuadamente en el entorno de un sistema operativo.
14. Identificar los mecanismos de gestión de ficheros y saber operar con ellos en el entorno de diferentes sistemas operativos.
15. Administrar y mantener los servicios del sistema operativo.
16. Interpretar documentación específica de ingeniería de computadores.
17. Conocer un tercer idioma, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y de acuerdo con las necesidades que tendrán las graduadas y los graduados en cada titulación.
18. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad.
19. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
20. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.

21. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.

## **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Aplicación de la programación en lenguaje ensamblador
2. Comprensión de conceptos fundamentales de los sistemas operativos
3. Comprensión de los componentes y funciones del sistema operativo
4. Interacción con el sistema operativo a nivel de usuario (interprete de comandos) y a nivel de programador (llamadas al sistema)
5. Desarrollo de procesos concurrentes con el sistema operativo, utilizando los mecanismos de comunicación y sincronización proporcionados por éste.
6. Instalación y configuración de un sistema operativo, en base a especificaciones dadas
7. Planificación, puesta en marcha, configuración y sintonización de los servicios de un sistema operativo.
8. Dominio de herramientas de simulación hardware y software del funcionamiento de un procesador
9. Dominio de herramientas de simulación hardware y software del funcionamiento de circuitos electrónicos
10. Diseño de circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos.
11. Diseño de circuitos electrónicos usados en comunicaciones.
12. Desarrollo de proyectos y elaboración de informes técnicos.
13. Presentación y defensa oral de trabajos realizados.
14. Síntesis de documentos técnicos en inglés

## **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

La metodología abarca cuatro bloques:

- ✓ Clases teóricas (6 ECTS): clases expositivas, con ayuda de alumnos en problemas puntuales (clases participativas). **Competencias de la 3 a la 14**
- ✓ Clases prácticas de laboratorio en grupos de 2 personas (3.5 ECTS). **Competencias de la 1 a la 16 y de la 19 a la 21**
- ✓ Trabajo en casa, pruebas y exámenes (4.5 ECTS). **Todas las competencias.**
- ✓ Realización de ejercicios individuales y en grupo (3.5 ECTS). **Competencias de la 1a la 17.**
- ✓ Proyectos en grupo (6.5 ECTS): Los alumnos deberán realizar búsqueda de información sobre un tema tecnológico relacionado con la materia, realizar informes y presentarlos oralmente a sus compañeros. **Todas las competencias**

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS**

- ✓ Ejercicios tipo test de auto-evaluación.
- ✓ Ejercicios en grupo
- ✓ Pruebas final de tema (una al final de cada tema)
- ✓ Presentación oral en grupo de un tema tecnológico vinculado a la materia, que suponga una profundización de los temas explicados en clase.
- ✓ Prueba previa antes de las sesiones prácticas
- ✓ Informe final de prácticas
- ✓ Examen final para aquellos alumnos que no superen la evaluación continua o que la hayan superado y deseen mejorar nota.

## **BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS**

- Conceptos básicos de los sistemas operativos
- Gestión de memoria

- Gestión de ficheros
- Gestión de procesos
- Gestión de dispositivos de entrada-salida
- Sistemas operativos distribuidos
- Instalación del sistema operativo
- Gestión de usuarios
- Monitorización del sistema
- Mantenimiento del sistema de ficheros
- Gestión de las aplicaciones
- Servicios locales y de red
- Protección
- Circuitos integrados digitales y dispositivos programables
- Fundamentos de diseño de circuitos digitales
- Sistemas combinacionales
- Sistemas secuenciales
- Programación básica en VHDL
- Convertidores A/D
- Introducción a los microprocesadores
- Arquitecturas avanzadas
- Sistemas de tiempo real
- Concurrencia
- Microcontroladores
- Procesado digital de señal

## **MATERIA: IDIOMA MODERNO (6 ECTS FORMACIÓN BÁSICA)**

### **Semestre 1B**

#### **COMPETENCIAS**

1. Identificar, traducir y producir las construcciones con `s
2. Producir discurso utilizando la voz pasiva y conocer sus funciones retóricas
3. Reducir oraciones de relativo e interpretarlas adecuadamente en contextos técnicos
4. Conocer las diferentes funciones de los participios -ing/-ed.
5. Identificar, conocer y producir frases nominales complejas en contextos técnicos
6. Producir escritos técnicos sencillos de acuerdo con los elementos estilísticos técnicos estudiados
7. Traducir literatura técnica al catalán o al español
8. Comprender la literatura técnica
9. Contrastar estilo formal e informal
10. Producir escritos e informes siguiendo un estilo formal e informal.
11. Comunicarse eficazmente en ciertas situaciones de la vida diaria y profesional
12. Conocer y utilizar eficazmente el laboratorio de idiomas para el aprendizaje del inglés

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Estudio estilístico de textos técnicos
2. Realización de descripciones de material técnico y de procesos técnicos
3. Lectura crítica de artículos técnicos
4. Realización de informes simples sobre temas técnicos siguiendo un estilo formal
5. Simulación de situaciones de la vida diaria y profesional
6. Realización de tareas prácticas a desarrollar en el laboratorio de idiomas

#### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- Exposición teórica, presentación en el aula, en clases participativas, de los aspectos gramaticales, léxicos y estilísticos asociados a los contenidos (1 ECTS). **Competencias de la 1 a la 11.**
- Ejercicios –en el aula- individuales y en equipo enfocados a la práctica oral y escrita de los puntos gramaticales, léxicos y estilísticos presentados (1.5 ECTS). **Competencias de la 1 a la 11.**
- Ejercicios –fuera del aula- individuales y en equipo enfocados a la práctica oral y escrita de los puntos gramaticales, léxicos y estilísticos presentados (1.5 ECTS). **Competencias de la 1 a la 10.**
- Estudio individual, pruebas y exámenes (1 ECTS). **Competencias de la 1 a la 11.**
- Práctica en el laboratorio de idiomas (0.5 ECTS). **Competencia 12.**
- Desarrollo, redacción y presentación en equipo o individualmente de situaciones de la vida diaria y profesional (0.5 ECTS). **Competencias de la 6 a la 11.**

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

- Ejercicios cortos individuales o en grupo realizados en clase
- Realización de ejercicios fuera del aula, a nivel individual o en grupo, que luego serán corregidos en clase
- Pruebas al final de bloques de temas
- Prueba final en el laboratorio
- Examen final para aquellos alumnos que no superen la evaluación continuada o que, habiéndola superado, deseen mejorar su calificación

## **BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS**

- Aspectos gramaticales, léxicos y estilísticos característicos de inglés técnico
- Frases nominales complejas
- Traducción técnica y comprensión de literatura técnica
- Escritos formales
- Funciones

## **MATERIA: EMPRESA (6 ECTS FORMACIÓN BÁSICA)**

### **SEMESTRE 1A**

#### **COMPETENCIAS**

1. Conocer los principios generales de economía y de empresa, así como el impacto de las telecomunicaciones sobre la sociedad.
2. Conocer el papel de los agentes económicos en la actividad económica
3. Poder interpretar la realidad económica de su entorno
4. Conocer las áreas funcionales de una organización, las principales tareas que llevan a cabo y sus interrelaciones
5. Capacidad para conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad
6. Capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
7. Capacidad para conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar
8. Capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad
9. Capacidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
10. Conocer algunas de las teorías actuales que estudian la ética empresarial

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Extracción y redacción de conclusiones en base al análisis de un hecho económico
2. Lectura crítica de artículos de la prensa económica
3. Realización de informes breves basados en el análisis de la información económica y financiera
4. Desarrollo y exposición de trabajos relacionados con sectores económicos de su entorno

#### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- Exposición teórica, presentación en el aula, en clases participativas, de teorías, conceptos y procedimientos asociados a las materias (1.5 ECTS). **Competencias: todas**
- Ejercicios –en el aula- individuales y en equipo para la resolución de problemas y casos (1 ECTS) **Competencias: todas**
- Ejercicios y trabajos prácticos –fuera del aula- individuales y en equipo para la resolución de problemas y el estudio de casos (1 ECTS). **Competencias: todas**
- Estudio individual, pruebas y exámenes (1 ECTS). **Competencias: todas**
- Desarrollo, redacción y presentación en equipo o individualmente de trabajos de análisis económico (1.5 ECTS). **Competencias: 3 y 4**

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS**

- Ejercicios cortos individuales o en grupo resueltos en clase
- Resolución individual de ejercicios y problemas
- Pruebas al final de temas o bloques de temas
- Presentación y defensa de trabajos en equipo
- Exámenes finales para aquellos alumnos que no superen la evaluación continuada o que, habiéndola superado, deseen mejorar su calificación

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Introducción a la economía
- Conceptos de microeconomía

- Conceptos de macroeconomía
- Fundamentos organizativos del mundo empresarial

## **MATERIA: EMPRENDIZAJE (12 ECTS FORMACIÓN OBLIGATORIA)**

### **SEMESTRE 2A, 2B**

En el primer semestre del segundo curso (6 ECTS) y en el segundo semestre del segundo curso (6 ECTS)

### **COMPETENCIAS**

1. Plantear y evaluar diferentes alternativas estratégicas para generar ventajas competitivas aprovechando oportunidades o necesidades identificadas en el mercado
2. Interpretar las claves que hacen de la innovación la principal fuente de productividad y competitividad empresarial
3. Idear soluciones nuevas y diferentes que resuelvan satisfactoriamente los problemas del cliente o de la propia organización, actuando de forma proactiva, y fijando objetivos realistas y alcanzables.
4. Diseñar e implantar funciones de vigilancia y transferencia de tecnología para el desarrollo de nuevas actividades industriales y de servicios
5. Orientar el desarrollo ético e intelectual de uno mismo y de las personas de la organización
6. Identificar, medir y gestionar los activos intangibles de la empresa, claves en el desarrollo de los procesos de innovación
7. Capacidad para conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar
8. Capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad
9. Capacidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
10. Capacidad para comprender los cambios del entorno, las oportunidades del mercado y el posicionamiento de la propia organización, identificando la mejor respuesta estratégica de actuación.

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Extracción y redacción de conclusiones en base al análisis de un hecho económico
2. Lectura crítica de artículos de la prensa económica
3. Clasificación de documentos contables (balance y cuenta de explotación)
4. Desarrollo y exposición de trabajos relacionados con sectores económicos de su entorno

### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- Exposición teórica, presentación en el aula, en clases participativas, de teorías, conceptos y procedimientos asociados a las materias (3 ECTS). **Competencias: todas**
- Realización de ejercicios, trabajos monográficos y resolución de problemas, individualmente y en grupo (2 ECTS). **Competencias: todas**
- Ejercicios y trabajos prácticos –fuera del aula- individuales y en equipo para la resolución de problemas y el estudio de casos reales (2 ECTS). **Competencias: todas**
- Estudio individual, pruebas y exámenes (2 ECTS). **Competencias: todas**
- Desarrollo, redacción y presentación en equipo o individualmente de trabajos de análisis económico y proyectos para la definición de procedimientos de toma de decisiones, la planificación, y organización de actividades y el trabajo de las personas (2.5 ECTS). **Competencias: 3, 6, 7, 9, 10 y 12**
- Tutorización y evaluación formativa del proceso de aprendizaje: (0.5 ECTS). **Competencias: todas**

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

- Ejercicios cortos individuales o en grupo resueltos en clase



- Resolución individual de ejercicios y problemas
- Pruebas al final de temas o bloques de temas
- Presentación y defensa de trabajos y proyectos en equipo
- Coordinación y gestión de trabajos en grupo, incluyendo actividades, recursos y personas
- Exámenes finales para aquellos alumnos que no superen la evaluación continuada o que, habiéndola superado, deseen mejorar su calificación

### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Concepto de innovación. Los procesos de innovación y emprendizaje
- Reflexión estratégica e innovación
- Técnicas de creatividad
- Modelos de negocio. Estudio de casos
- Introducción al desarrollo directivo
- Desarrollo de un plan de negocio a través de un caso práctico
- Cultura emprendedora
- Modelos de emprendizaje corporativo. Estudio de casos
- Gestión de la innovación y la tecnología
- Actitudes y habilidades del emprendedor. Estudio de casos
- Dimensión territorial de los de procesos de innovación i emprendizaje
- Capital intelectual y gestión del conocimiento. Desarrollo profesional.

## **MATERIA: TEORÍA DE LA SEÑAL Y COMUNICACIONES (36 ECTS FORMACIÓN OBLIGATORIA)**

### **Semestres 3A y 3B**

En el primer semestre del tercer curso (18 ECTS) y en el segundo semestre del tercer curso (18 ECTS)

### **COMPETENCIAS**

1. Conocer y utilizar las aplicaciones de la matemática discreta a las telecomunicaciones.
2. Capacidad para resolver sistemas lineales e invariantes y las funciones y transformadas relacionadas.
3. Comprender y utilizar los principios de probabilidad, los conceptos de variable aleatoria, procesos estocásticos, procesos ergódicos y estacionarios y su aplicación a las telecomunicaciones.
4. Conocer y utilizar los conceptos de propagación guiada y no guiada en el dominio del tiempo y de la frecuencia.
5. Conocer los principios básicos de la teoría de circuitos eléctricos, así como tener la capacidad para analizar y diseñar circuitos electrónicos sencillos. Conocer el principio físico de los semiconductores y familias lógicas.
6. Conocimiento de dispositivos electrónicos y fotónicos, y su utilización en telecomunicaciones y bioingeniería.
7. Conocer los principios básicos de la tecnología de materiales.
8. Capacidad de aprender de forma autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
9. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
10. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
11. Capacidad para evaluar las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de sistemas de telecomunicaciones desde el punto de vista del espacio de señal, las interferencias, el ruido, etc., en la transmisión en banda base y en los sistemas de modulación analógica y digital.
12. Capacidad para analizar, codificar, procesar y transmitir información empleando técnicas de procesamiento analógico y digital de señal.
13. Capacidad de analizar, planificar y resolver problemas de envío de datos a través de canales de comunicación mediante emisores, receptores y radioenlaces
14. Capacidad de utilizar distintas fuentes de energía, así como los fundamentos de la electrónica de potencia.
15. Capacidad de diseñar y analizar la infraestructura de red corporativa de las redes de telecomunicaciones
16. Capacidad de analizar, diseñar y evaluar equipos electrónicos, analógicos y digitales, para la transmisión de datos.
17. Capacidad de diseñar, analizar y certificar proyectos telemáticos de infraestructuras de telecomunicaciones, así como de peritar y documentar proyectos de telecomunicaciones para empresas, industrias o Administraciones públicas
18. Capacidad de utilización de aparatos de medida específicos para el análisis de señales y sistemas de telecomunicaciones.
19. Realizar propuestas y proyectos técnicos en el campo de las TIC
20. Comprensión y selección de protocolos, sistemas y aplicaciones existentes en el ámbito de la seguridad informática y de accesos.
21. Dar soporte técnico a la comercialización de productos y servicios tecnológicos.

22. Desarrollar la capacidad de analizar y sintetizar soluciones a problemas en las áreas de conocimiento de las telecomunicaciones.
23. Capacidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
24. Capacidad de conocer un tercer idioma, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y de acuerdo con las necesidades que tendrán las graduadas y los graduados en cada titulación.
25. Capacidad para trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
26. Capacidad para detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
27. Capacidad para convertir ideas en actos, de forma creativa e innovadora, y con sentido de la iniciativa, planificando y gestionando proyectos destinados al logro de objetivos concretos.

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Comprensión de conceptos fundamentales de teoría de la información y las comunicaciones.
2. Comprensión de conceptos fundamentales relacionados con el procesado analógico y digital de señales y de su transmisión.
3. Dominio de herramientas de simulación hardware y software de sistemas de transmisión analógicos y digitales.
4. Dominio de instrumentos de laboratorio de comunicaciones (osciloscopio, analizador de espectros, generador de funciones, etc.)
5. Diseño de esquemas de transmisión y recepción de señales y valoración de distintas alternativas en función del esquema de modulación.
6. Diseño de circuitos electrónicos usados en comunicaciones.
7. Resolución de problemas que requieran conceptos de teoría de la señal y comunicaciones.
8. Desarrollo de proyectos y elaboración de informes técnicos.
9. Presentación y defensa oral de trabajos realizados.

### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

La metodología abarca cuatro bloques:

- ✓ Clases teóricas (14 ECTS):clases expositivas, con ayuda de alumnos en problemas puntuales (clases participativas). **Competencias de la 1 a la 8 y de la 10 a la 27.**
- ✓ Clases prácticas de laboratorio en grupos de 2-3 personas (5 ECTS). **Competencias de la 1 a la 6, de la 8 a la 13, 15, 16, de la 18 a la 20 y 22,23.**
- ✓ Trabajo en casa, pruebas y exámenes (6 ECTS). **Todas las competencias excepto la 18 y la 25.**
- ✓ Realización de ejercicios individuales y en grupo (4 ECTS). **Competencias de la 1 a la 8 de de la 11 a la 13.**
- ✓ Proyectos en grupo (7 ECTS): Los alumnos deberán realizar búsqueda de información sobre un tema tecnológico relacionado con la materia, realizar informes y presentarlos oralmente a sus compañeros. **Todas las competencias**

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS**

- ✓ Ejercicios tipo test de auto-evaluación.
- ✓ Ejercicios en grupo
- ✓ Pruebas final de tema (una al final de cada tema)

- ✓ Presentación oral en grupo de un tema tecnológico vinculado a la materia, que suponga una profundización de los temas explicados en clase.
- ✓ Prueba previa antes de las sesiones prácticas
- ✓ Informe final de prácticas
- ✓ Examen final para aquellos alumnos que no superen la evaluación continua o que la hayan superado y deseen mejorar nota.

### **BREVE RESUMEN DE CONTENIDOS**

- Señales y sistemas
- Transformada Z , convolución y filtros
- Transformada de Fourier
- Aplicaciones no lineales del amplificador operacional.
- Circuitos electrónicos para sistemas de comunicaciones.
- Generadores de señal, filtros y fuentes de alimentación
- Teoría de la información
- Compresión de datos
- Conversión A/D y D/A
- Transmisión en banda base
- Modulaciones analógicas y digitales.
- Emisores, receptores y antenas.
- Tecnologías de acceso a la red.
- Aparatos básicos (osciloscopio, analizador de espectros, generadores, etc.)
- Simulación de comunicaciones hardware y software.
- Infraestructuras comunes de telecomunicación (cable, telefonía, etc.)
- Instalaciones de datos. Cableado estructurado

**MATERIA: REDES Y SERVICIOS (30 créditos ECTS Formación obligatoria)**  
**Semestres 2A, 2B, 3A y 3B**

En el primer semestre del segundo curso (6 ECTS), en el segundo semestre del segundo curso (12 ECTS), en el primer semestre del tercer curso (6 ECTS), en el segundo semestre del tercer curso (6 ECTS)

**COMPETENCIAS**

1. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
2. Capacidad de utilizar aplicaciones informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
3. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
4. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
5. Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
6. Capacidad para conocer, entender y utilizar los conceptos de arquitectura de red, protocolos e interfaces de comunicaciones.
7. Diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, video y servicios interactivos.
8. Conocer los métodos de interconexión de redes y encaminamiento.
9. Conocer los fundamentos de la planificación, dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.
10. Conocer la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional
11. Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
12. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
13. Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, incluyendo internet, web, diseño arquitectónico (datos y protocolos), programación, gestión del conocimiento distribuido y de la información multimedia, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.
14. Capacidad de describir, programar, validar y optimizar protocolos e interfaces de comunicación en los diferentes niveles de una arquitectura de redes.
15. Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.

16. Dirigir un departamento vinculado a las tecnologías de la información y las comunicaciones
17. Dar soporte técnico a la comercialización de productos y servicios tecnológicos
18. Dar soporte técnico a los clientes y usuarios de productos y servicios tecnológicos
19. Evaluar y auditar la seguridad de los sistemas de información y comunicación
20. Planificar la continuidad de negocio.
21. Capacidad para trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
22. Capacidad para conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar
23. Capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad
24. Capacidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
25. Capacidad de conocer un tercer idioma, que será preferentemente el inglés, con un nivel adecuado de forma oral y por escrito y de acuerdo con las necesidades que tendrán las graduadas y los graduados en cada titulación.
26. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones
27. Capacidad para participar en debates sobre temas de la propia especialidad.

## **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Comprensión de las infraestructuras, las arquitecturas y protocolos presentes en las redes de comunicaciones.
2. Comprensión de los protocolos y herramientas para el diseño y gestión de redes y sistemas.
3. Diseño y simulación de redes corporativas. Dimensionamiento de los sistemas necesarios para ello.
4. Evaluación de las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de redes de comunicaciones.
5. Optimización de las redes en términos de rendimiento, utilización y de calidad de servicio.
6. Elección de las tecnologías y los operadores adecuados en la interconexión de redes de comunicaciones.
7. Planificación y despliegue de aplicaciones, redes y sistemas.
8. Elección e implementación de plataformas de gestión de aplicaciones, sistemas y redes.
9. Proyección de los sistemas de conmutación necesarios en las redes.
10. Elección de las tecnologías y los sistemas adecuados en la interconexión de redes de comunicación de forma segura.
11. Evaluación de los riesgos de los sistemas informáticos.
12. Elaboración de la política de seguridad de una empresa.
13. Evaluación de las distintas soluciones que pueden existir para resolver un determinado problema de seguridad.

## **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

La metodología abarca cinco bloques

- Clases teóricas (9 créditos ECTS): Presentación en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias. **Competencias de la 4 a la 16, la 20, de la 22 a 27.**
- Clases prácticas de laboratorio (3 créditos ECTS). **Competencias de la 4 a la 16, la 19 y la 25.**
- Estudio individual, pruebas y exámenes (6 créditos ECTS). **Competencias de la 1 a la 16, la 20 y la 25.**
- Realización de ejercicios individuales y en grupo (3 créditos ECTS). **Competencias de la 1 a la 16, de la 20 a la 27.**
- Desarrollo, redacción y presentación en equipos de proyectos (9 créditos ECTS). Los alumnos deberán buscar información sobre algún tema tecnológico relacionado con la materia, realizar informes y presentarlo de forma oral a sus compañeros. **Todas las competencias.**

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

- Ejercicios tipo test de auto-evaluación
- Ejercicios en grupo
- Prueba final de tema
- Presentación oral en grupo de algún tema tecnológico vinculado a la materia, que suponga una profundización de los temas explicados en clase.
- Informe final de prácticas.
- Examen final para aquellos alumnos que no superen la evaluación continuada o que la hayan superado y deseen mejorar nota.

## **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Reconocer los conceptos básicos de las redes telemáticas y de comunicaciones
- El modelo de comunicación en capas
- Calcular los parámetros básicos de las redes de comunicaciones
- Las técnicas de conmutación de paquetes
- Los protocolos TCP/IP
- Servicios de red
- Calidad de servicio
- Aplicaciones de redes multimedia
- Criptografía y criptología
- Autenticación, confidencialidad e integridad de sistemas y redes
- Seguridad física
- Tecnología LAN y redes conmutadas
- Redes inalámbricas
- Redes de área extensa
- Convergencia de redes
- Metodologías de diseño de redes escalables
- Modelización y simulación de redes
- Arquitecturas de gestión de redes

## **MATERIA: PROYECTOS TELEMÁTICOS (6 ECTS FORMACIÓN OBLIGATORIA)**

### **SEMESTRE 4B**

#### **COMPETENCIAS**

1. Conocer la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional
2. Planificar la continuidad del negocio
3. Analizar, planificar, diseñar y gestionar proyectos telemáticos valorando el impacto social y medioambiental de las soluciones
4. Gestionar proyectos de telecomunicaciones
5. Capacidad para conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad
6. Capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
7. Capacidad para conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar
8. Capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad
9. Capacidad para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
10. Capacidad para comprender los cambios del entorno, las oportunidades del mercado y el posicionamiento de la propia organización, identificando la mejor respuesta estratégica de actuación.

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Elaboración de memoria de proyectos en la que recoge: Antecedentes, Problemática o estado del arte, Objetivos, Fases del Proyecto); Desarrollo del Proyecto; Conclusiones Y Líneas Futuras
2. Análisis, diseño e implementación de un proyecto de telecomunicaciones según especificaciones
3. Control y seguimiento de plazos, indicadores económicos y de calidad

#### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- Exposición teórica, presentación en el aula, en clases participativas, de teorías, conceptos y procedimientos asociados a las materias (2,5 ECTS). **Todas las competencias**
- Realización de ejercicios individuales y en grupo (3,5 ECTS). **Todas las competencias**

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

- Ejercicios individuales y en grupo
- Presentación oral en grupo de algún tema vinculado a la materia que suponga profundización de los temas explicados en clase
- Examen final para aquellos alumnos que no superen la evaluación continuada

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Gestión de proyectos
- Estimación: duración y esfuerzo
- Planificación y seguimiento de proyecto
- Continuidad de negocio
- Normativa y regulación de las telecomunicaciones





## **MATERIA: PROGRAMACIÓN (18 ECTS de FORMACIÓN OBLIGATORIA)**

### **SEMESTRES 2A, 2B**

En el primer semestre del segundo curso (12 ECTS) y en el segundo semestre del segundo curso (6 ECTS)

### **COMPETENCIAS**

1. Conocer los fundamentos teóricos de la programación y utilizar de forma práctica los métodos y lenguajes de programación para el desarrollo de sistemas de telecomunicación.
2. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones, informática y la electrónica.
3. Capacidad para diseñar interfaces persona-ordenador.
4. Interpretar modelos conceptuales, lógicos (relacionales) y físicos de bases de datos.
5. Modelar bases de datos.
6. Crear bases de datos y acceder y manipular sus contenidos.
7. Capacidad para trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
8. Capacidad para gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
9. Capacidad para convertir ideas en actos, de forma creativa e innovadora, y con sentido de la iniciativa, planificando y gestionando proyectos destinados al logro de objetivos concretos.

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Comprensión de los conceptos propios de la algoritmia y la programación
2. Comprensión de los conceptos fundamentales de las bases de datos relacionales
3. Desarrollo de aplicaciones en diversos entornos (web, interfaz de ventanas...) y con capacidad para acceder a bases de datos
4. Desarrollo de interfaces persona-ordenador
5. Modelado, diseño y creación de una base de datos relacional.
6. Búsqueda, organización y uso de recursos bibliográficos y de información, relevantes y relacionados con la informática.
7. Redacción de documentación e informes relacionados con los desarrollos efectuados

### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- ✓ Proyectos en grupo (6.5 ECTS): Los alumnos deberán realizar búsqueda de información sobre un tema tecnológico relacionado con la materia, realizar informes y presentarlos oralmente a sus compañeros. **Todas las competencias**
- ✓ Prácticas –síncronas- en laboratorio, en equipo o individuales (2 ECTS). **Competencias: 1, 3, y de la 6 a la 9.**
- ✓ Ejercicios individuales y en equipo para la resolución de problemas (4.5 ECTS). **Competencias: 2, 4, 5 y 9**
- ✓ Estudio individual, pruebas y exámenes (3.5 ECTS): **Competencias: de la 1 a la 7, 9.**

- ✓ Desarrollo, redacción y presentación en equipo de proyectos (1.5 ECTS):  
**Competencias: de la 7 a la 9**

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

- Prácticas en equipo (2-3 personas)
- Prácticas individuales
- Pruebas al final de temas o bloques de temas
- Ejercicios cortos individuales o en grupo resueltos en clase
- Presentación y defensa de proyectos
- Exámenes finales para aquellos alumnos que no superen la evaluación continuada o que, habiéndola superado, deseen mejorar su calificación

### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Recursividad
- Introducción a la complejidad
- Colecciones y estructuras de datos lineales
- Colecciones y estructuras de datos no lineales
- Aplicaciones con múltiples capas
- Programación en el lado cliente
- Programación en el lado Servidor
- Introducción al modelado de datos
- Acceso a BBDD relacionales
- Modelado conceptual de datos
- El modelo relacional
- SQL
- DDL y DML
- Diseño externo e interno
- Control de la concurrencia, procesado de consultas y optimización

## **MATERIA: PRÁCTICAS EXTERNAS (18 ECTS, 450 horas, FORMACIÓN OPTATIVA)**

### **DURACIÓN Y UBICACIÓN TEMPORAL EN EL PLAN DE ESTUDIOS**

Las prácticas externas pueden realizarse en los semestres 4A y 4B

### **COMPETENCIAS**

1. Capacidad de aplicación de las competencias adquiridas en los estudios de Grado de Telemática al trabajo desarrollado en una empresa.
2. Capacidad de integración en el equipo y adaptación a las dinámicas de trabajo de la empresa.
3. Trabajo en equipo.
4. Emprendizaje e innovación.
5. Sostenibilidad y compromiso social.
6. Comunicación eficaz oral y escrita.
7. Uso solvente de los recursos de información.
8. Aprendizaje autónomo.

### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Realizar actividades profesionales que doten de un complemento práctico a la formación académica.
2. Aplicar de manera adecuada las competencias adquiridas en los estudios de Grado de Telemática al trabajo desarrollado en una empresa.
3. Adquisición de nuevos conocimientos en el campo específico en el que se desarrolla la práctica profesional.
4. Dirigir y dinamizar grupos de trabajo, resolviendo posibles conflictos, valorando el trabajo hecho con las otras personas y evaluando la efectividad del equipo así como la presentación de los resultados generados.
5. Utilizar conocimientos y habilidades estratégicas para la creación y gestión de proyectos, aplicar soluciones sistemáticas a problemas complejos y diseñar y gestionar la innovación en la organización.
6. Tener en cuenta las dimensiones social, económica y ambiental al aplicar soluciones y dar a término proyectos coherentes con el desarrollo humano y la sostenibilidad.
7. Comunicarse de manera clara y eficiente en presentaciones orales y escritas adaptadas al tipo de público y a los objetivos de la comunicación utilizando las estrategias y los medios adecuados.
8. Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.
9. Aplicar los conocimientos logrados a la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a término y el tiempo que hace falta dedicar y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.

### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- Tutoría y plan de trabajo. (0.5 ECTS). **Competencias:** 1, 2.
- Estancia en empresa desarrollando funciones y tareas relacionadas con la formación académica (16 ECTS). **Competencias:** Todas las competencias.
- Redacción de informes, presentación pública y defensa de las conclusiones extraídas y realización de pruebas de evaluación (1.5 ECTS). **Competencias:** Todas las competencias.

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

Las prácticas externas se evaluarán a partir de la información obtenida por el profesor durante las tutorías y una memoria de la actividad profesional desempeñada en la que se reflejarán de forma explícita los siguientes aspectos:.

- Objetivos iniciales del trabajo a realizar
- Metodología y desarrollo del trabajo
- Resultados y conclusiones
- Grado de cumplimiento de los objetivos iniciales y valoración personal de las prácticas realizadas.

Dicha memoria incluirá, además, copias de los correspondientes justificantes de las prácticas realizadas. Esta evaluación supondrá el 100% de la nota.

## **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

### **Prácticas externas**

- Consolidación de conocimientos
- Aplicación de los conocimientos
- Redacción de la memoria

## **MATERIA: SERVICIOS Y TECNOLOGÍAS DE LAS COMUNICACIONES (30 ECTS FORMACIÓN OPTATIVA)**

### **SEMESTRE 4A**

#### **COMPETENCIAS**

1. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
2. Capacidad de utilizar aplicaciones informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
3. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
4. Capacidad de analizar y especificar los parámetros fundamentales de un sistema de comunicaciones.
5. Capacidad de concebir, desplegar, organizar y gestionar redes, sistemas, servicios e infraestructuras de telecomunicación responsabilizándose de su puesta en marcha y mejora continua, así como conocer su impacto económico y social.
6. Diferenciar los conceptos de redes de acceso y transporte, redes de conmutación de circuitos y de paquetes, redes fijas y móviles, así como los sistemas y aplicaciones de red distribuidos, servicios de voz, datos, video y servicios interactivos..
7. Conocer la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional
8. Capacidad de construir, explotar y gestionar las redes, servicios, procesos y aplicaciones de telecomunicaciones, entendidas éstas como sistemas de captación, transporte, representación, procesado, almacenamiento, gestión y presentación de información multimedia, desde el punto de vista de los servicios telemáticos.
9. Capacidad para aplicar las técnicas en que se basan las redes, servicios y aplicaciones telemáticas, tales como sistemas de gestión, señalización y conmutación, encaminamiento y enrutamiento, seguridad (protocolos criptográficos, tunelado, cortafuegos, mecanismos de cobro, de autenticación y de protección de contenidos), ingeniería de tráfico (teoría de grafos, teoría de colas y teletráfico) tarificación y fiabilidad y calidad de servicio, tanto en entornos fijos, móviles, personales, locales o a gran distancia, con diferentes anchos de banda, incluyendo telefonía y datos.
10. Capacidad de construir, explotar y gestionar servicios telemáticos, incluyendo internet, web, diseño arquitectónico (datos y protocolos), programación, gestión del conocimiento distribuido y de la información multimedia, utilizando herramientas analíticas de planificación, de dimensionado y de análisis.
11. Capacidad de seguir el progreso tecnológico de transmisión, conmutación y proceso para mejorar las redes y servicios telemáticos.
12. Dirigir un departamento vinculado a las tecnologías de la información y las comunicaciones
13. Dar soporte técnico a la comercialización de productos y servicios tecnológicos
14. Dar soporte técnico a los clientes y usuarios de productos y servicios tecnológicos
15. Evaluar y auditar la seguridad de los sistemas de información y comunicación
16. Planificar la continuidad de negocio.
17. Capacidad para trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la

responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

## **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Comprensión de las infraestructuras, las arquitecturas y protocolos presentes en las redes de comunicaciones.
2. Comprensión de los protocolos y herramientas para el diseño y gestión de redes y sistemas.
3. Diseño y simulación de redes corporativas. Dimensionamiento de los sistemas necesarios para ello.
4. Evaluación de las ventajas e inconvenientes de diferentes alternativas tecnológicas de despliegue o implementación de redes de comunicaciones.
5. Optimización las redes en términos de rendimiento, utilización y de calidad de servicio.
6. Elección de las tecnologías y los operadores adecuados en la interconexión de redes de comunicaciones.
7. Planificación y despliegue de aplicaciones, redes y sistemas.
8. Elección e implementación de plataformas de gestión de aplicaciones, sistemas y redes.
9. Elección de las tecnologías y los sistemas adecuados en la interconexión de redes de comunicación de forma segura.
10. Evaluación de los riesgos de los sistemas informáticos.
11. Elaboración de la política de seguridad de una empresa.
12. Evaluación las distintas soluciones que pueden existir para resolver un determinado problema de seguridad.

## **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

La metodología abarca cinco bloques

- Clases teóricas (9 ECTS): Presentación en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias. **Competencias de la 4 a la 10, la 15 y la 17**
- Clases prácticas de laboratorio (3 ECTS). **Competencias de la 4 a la 10 y la 17.**
- Estudio individual, pruebas y exámenes (6 ECTS). **Competencias de la 1 a la 10, la 15 y 16.**
- Realización de ejercicios individuales y en grupo (3 ECTS). **Competencias de la 1 a la 10, la 15 y 16.**
- Desarrollo, redacción y presentación en equipos de proyectos (9 ECTS). Los alumnos deberán buscar información sobre algún tema tecnológico relacionado con la materia, realizar informes y presentarlo de forma oral a sus compañeros. **Todas las competencias.**

## **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

- Ejercicios tipo test de auto-evaluación
- Ejercicios en grupo
- Prueba final de tema
- Presentación oral en grupo de algún tema tecnológico vinculado a la materia, que suponga una profundización de los temas explicados en clase.
- Informe final de prácticas.
- Examen final para aquellos alumnos que no superen la evaluación continuada o que la hayan superado y deseen mejorar nota.

## **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Gestión de dispositivos

- Plataformas de gestión de red
- Seguridad en red: firewalls, encriptación, recuperación de datos y técnicas de redundancia
- Redes de acceso
- Redes de banda ancha
- Desarrollo de redes inalámbricas
- Impacto social
- Conceptos de calidad y mejora continua
- Gestión de la calidad y principales normativas en entornos TIC
- Gestión de personas y recursos
- Implicaciones sociales, éticas, culturales y legales



## **MATERIA: TECNOLOGIAS DE LA INFORMACIÓN (30 ECTS FORMACIÓN OPTATIVA)**

### **SEMESTRE 4A**

#### **COMPETENCIAS**

1. Interpretar documentación específica de ingeniería de computadores.
2. Capacidad de diseñar programas en lenguaje ensamblador
3. Conocer los diferentes dispositivos de entrada y salida y gestionarlos adecuadamente en el entorno de un sistema operativo
4. Conocer la comercialización de productos y servicios tecnológicos
5. Conocer y aplicar los fundamentos de lenguajes de descripción de dispositivos de hardware
6. Capacidad de conocer y utilizar los fundamentos de la arquitectura y metodología de diseño, verificación y validación de software.
7. Capacidad de realizar programación en tiempo real, concurrente, distribuida y basada en eventos, así como el diseño de interfaces persona-computador
8. Utilizar programas matemáticos para la resolución de problemas.
9. Realizar modelos matemáticos de los problemas estudiados.
10. Utilizar software apropiado para la resolución de problemas físicos aplicados al ámbito de la ingeniería y relacionar los resultados teóricos con sus aplicaciones prácticas.
11. Utilizar de manera efectiva y eficiente herramientas actuales para el desarrollo de software.
12. Capacidad de comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones
13. Capacidad para trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar ya sea como un miembro más, o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
14. Capacidad para gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de la especialidad y valorar de forma crítica los resultados de esta gestión.
15. Capacidad para detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y la elección de la mejor actuación para ampliar este conocimiento.
16. Asumir responsabilidad y adquirir autonomía para trabajar tanto individualmente como en grupo.
17. Desarrollar la comunicación efectiva, tanto oral como escrita.

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Aplicación de conceptos de la arquitectura de computadores y de los servidores
2. Aplicación de la programación en lenguaje ensamblador
3. Dominio de herramientas de simulación hardware y software del funcionamiento de un procesador
4. Dominio de herramientas de simulación hardware y software del funcionamiento de circuitos electrónicos
5. Programación de aplicaciones para tratamiento de las señales de voz e imagen.
6. Desarrollo de modelos y soluciones específicas a problemas de reconocimiento de patrones.
7. Desarrollo de proyectos y elaboración de informes técnicos.
8. Presentación y defensa oral de trabajos realizados.

### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

La metodología abarca cuatro bloques:

- ✓ Clases teóricas (7 ECTS):clases expositivas, con ayuda de alumnos en problemas puntuales (clases participativas). **Competencias de la 2 a la 10, de la 13 a la 17.**
- ✓ Clases prácticas de laboratorio en grupos de 2 personas (5 créditos ECTS). **Competencias de la 1 a la 11, de la 13 a la 18.**
- ✓ Trabajo en casa, pruebas y exámenes (5 ECTS). **Todas las competencias.**
- ✓ Realización de ejercicios individuales y en grupo (4 ECTS). **Competencias de la 1a la 17.**
- ✓ Proyectos en grupo (9 ECTS): Los alumnos deberán realizar búsqueda de información sobre un tema tecnológico relacionado con la materia, realizar informes y presentarlos oralmente a sus compañeros. **Todas las competencias**

### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LA ADQUISICIÓN DE COMPETENCIAS**

- ✓ Ejercicios tipo test de auto-evaluación.
- ✓ Ejercicios en grupo
- ✓ Pruebas final de tema (una al final de cada tema)
- ✓ Presentación oral en grupo de un tema tecnológico vinculado a la materia, que suponga una profundización de los temas explicados en clase.
- ✓ Prueba previa antes de las sesiones prácticas
- ✓ Informe final de prácticas
- ✓ Examen final para aquellos alumnos que no superen la evaluación continua o que la hayan superado y deseen mejorar nota.

### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Avances recientes en el desarrollo de microprocesadores
- Computación óptica
- Miniaturización y nanotecnología
- Reconocimiento de patrones
- Aplicaciones y tratamiento de la señal de voz.
- Aplicaciones y tratamiento de la imagen.

## **MATERIA: INGLÉS PARA FINES PROFESIONALES (6 ECTS OPTATIVOS)**

### **Semestre 4A**

#### **COMPETENCIAS**

1. Deducir información a partir de titulares de noticias, artículos, conferencias
2. Resumir información escrita
3. Describir materiales y procesos técnicos
4. Producir escritos en estilo formal e informal
5. Redactar un CV y una carta de presentación
6. Planificar una entrevista de trabajo
7. Diseñar una encuesta sobre un tema escogido y dar a conocer los resultados utilizando vocabulario específico
8. Producir el acta/resumen de una sesión de trabajo
9. Comunicar ideas personales, puntos de vista y opiniones sobre un tema específico
10. Producir una presentación de forma eficaz sobre un informe o una conferencia

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Dedución de información y resumen de las ideas básicas
2. Realización de descripciones de material técnico y de procesos técnicos
3. Preparación exhaustiva para afrontar la búsqueda de un trabajo
4. Organización del trabajo en equipo y presentación en público de resultados
5. Participación eficaz en mesas redondas y en reuniones de trabajo
6. Realización de presentaciones eficaces sobre temas profesionales

#### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- Exposición teórica, presentación en el aula, en clases participativas, de los aspectos funcionales, léxicos y estilísticos asociados a los contenidos (1 ECTS). **Competencias de la 1 a la 10.**
- Ejercicios –en el aula- individuales y en equipo enfocados a la práctica oral y escrita de los puntos funcionales, léxicos y estilísticos presentados (1.5 ECTS). **Competencias de la 1 a la 10.**
- Ejercicios –fuera del aula- individuales y en equipo enfocados a la práctica oral y escrita de los puntos funcionales, léxicos y estilísticos presentados (1.5 ECTS). **Competencias de la 1 a la 10.**
- Estudio individual, pruebas y trabajos personales y en equipo (1.5 ECTS). **Competencias de la 1 a la 10.**
- Desarrollo, redacción y presentación oral y escrita, en equipo e individualmente, de temas profesionales propuestos (0,5 ECTS). **Competencias 7 y 10.**

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

- Ejercicios cortos individuales o en grupo realizados en clase
- Realización de ejercicios fuera del aula, a nivel individual o en grupo, que luego serán corregidos en clase
- Presentación oral de trabajos realizados en grupos
- Presentación oral de trabajos realizados individualmente
- Examen final para aquellos alumnos que no superen la evaluación continuada o que, habiéndola superado, deseen mejorar su calificación

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Interpretación de titulares de noticias, artículos,
- Resumen de información escrita
- Descripción de materiales y procesos técnicos
- Planificación de la carrera profesional: CV, carta de presentación y entrevista de trabajo
- Participación en foros de discusión profesional

- Presentación eficaz de informes, ponencias, conferencias

## **MATERIA: TRABAJO FINAL DE GRADO (24 ECTS FORMACIÓN OBLIGATORIA)**

### **SEMESTRE 4B**

#### **COMPETENCIAS**

1. Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
2. Capacidad de utilizar aplicaciones informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de proyectos, visualización, etc.) para apoyar el desarrollo y explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica.
3. Capacidad para utilizar herramientas informáticas de búsqueda de recursos bibliográficos o de información relacionada con las telecomunicaciones y la electrónica.
4. Conocer la normativa y la regulación de las telecomunicaciones en los ámbitos nacional, europeo e internacional
5. Analizar, planificar, diseñar y gestionar proyectos telemáticos valorando el impacto social y medioambiental de las soluciones
6. Capacidad de integrarse en la empresa de modo autónomo, y comunicarse y colaborar adecuadamente con las personas de su ámbito de actuación
7. Participar en equipos de trabajo diferentes y en contextos disciplinares variados, asumiendo responsabilidades operativas para con otros miembros del equipo, tomando decisiones de forma autónoma sobre las actividades a realizar, y gestionando los recursos dentro de su equipo de trabajo
8. Capacidad para conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que definen su actividad
9. Ser capaz de convertir ideas en actos, de forma creativa e innovadora, y con sentido de la iniciativa, planificando y gestionando proyectos destinados al logro de objetivos concretos.

#### **RESULTADOS DEL APRENDIZAJE**

1. Elaboración de memoria del trabajo final de grado en la que recoge: Antecedentes, Problemática o estado del arte, Objetivos, Fases del Proyecto); DESARROLLO del Proyecto; CONCLUSIONES Y LINEAS FUTURAS
2. Análisis, diseño e implementación de un proyecto de telecomunicaciones según especificaciones
3. Control y seguimiento de plazos, indicadores económicos y de calidad

#### **METODOLOGÍA (actividades formativas)**

- Desarrollo, redacción y presentación del Trabajo final de grado (24 ECTS). **Todas las competencias**

#### **SISTEMA DE EVALUACIÓN DE LAS COMPETENCIAS**

- Presentación y defensa del Trabajo final de grado

#### **BREVE RESUMEN DE LOS CONTENIDOS**

- Planificación y gestión del trabajo final de grado
- Documentos asociados al trabajo final de grado

## 6.PERSONAL ACADÉMICO

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

#### Personal académico disponible:

Para llevar a cabo el plan de estudios propuesto, se dispone del siguiente personal académico, adscrito a áreas de conocimiento del Grado atendiendo a la actual asignación de profesorado en carreras afines a la aquí propuesta:

Depart.	Género	Titulación	Categ.	Dedic.	Área de conocimiento	Núm	Experiencia docente (años)	Experiencia investigadora y profesional
IG	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Ingeniería Telemática	2	14	
TAC	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TP	Matemáticas Aplicadas	4	15	
IG	Mujer	Ing. / Lic.	TEU	TC	Lenguajes y Sistemas Informáticos	3	19	
EA	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TP	Proyecto de Ingeniería	4	24	
EA	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Tecnología Electrónica	3	22	
TAC	Hombre	Doctor	TEU	TC	Teoría de la Señal y Comunicaciones	2	14	Proyectos Cicyt – Proyectos europeos
TAC	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Teoría de la Señal y Comunicaciones	2	17	Proyectos Cicyt
IG	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Lenguajes y Sistemas Informáticos	5	12	
TAC	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Ingeniería Telemática	2	13	Proyectos Cicyt
IG	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Lingüística General	5	23	
TAC	Hombre	Doctor	TEU	TC	Ingeniería Telemática	2	13	Proyectos Cicyt – Pr. europeos – Tr. tecnología
IG	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Lenguajes y Sistemas Informáticos	5	17	Proyectos Cicyt
TAC	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TP	Ingeniería Telemática	1	13	
TAC	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TP	Teoría de la Señal y Comunicaciones	1	15	Experto en empresa
EA	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Tecnología Electrónica	5	22	
EA	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Tecnología Electrónica	5	18	
IG	Mujer	Ing. / Lic.	TEU	TC	Lenguajes y Sistemas Informáticos	3	15	
TAC	Mujer	Ing. / Lic.	TEU	TC	Lenguajes y Sistemas Informáticos	3	18	Proyectos Cicyt – Transferencia tecnología
EA	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Ingeniería de Sistemas y Automática	3	19	
IG	Mujer	Ing. / Lic.	TEU	TC	Organización de Empresas	4	14	
TAC	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Matemáticas Aplicadas	5	22	
TAC	Hombre	Doctor	TEU	TC	Teoría de la Señal y Comunicaciones	2	14	Proyectos Cicyt
IG	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Lenguajes y Sistemas Informáticos	5	13	

Depart.	Género	Titulación	Categ.	Dedic.	Área de conocimiento	Núm	Experiencia docente (años)	Experiencia investigadora y profesional
TAC	Hombre	Ing. / Lic.	TEU	TC	Ingeniería Telemática	2	24	

Departamento: EA (Electrónica y Automática), IG (Informática y Gestión), TAC (Telecomunicaciones y Arquitectura de Computadores)

Categoría: TEU (Titular de Escuela Universitaria)

Dedicación: TC (Tiempo completo), TP (Tiempo parcial)

Núm.: Número total de Grados del centro en los que está previsto que el profesor/a imparta docencia.

En el apartado de experiencia investigadora y profesional se hace una mención general a las actividades de investigación o de relación con empresas que ha llevado o lleva a cabo el profesorado. Si es necesario, podemos facilitar el detalle de estas actividades. Bajo el epígrafe "Proyectos Cicyt" englobamos proyectos competitivos de carácter nacional (en su mayor parte, proyectos Cicyt-Mcyt). Bajo el epígrafe "Proyectos europeos" englobamos proyectos competitivos de carácter europeo (en su mayor parte, proyectos COST). Bajo el epígrafe "Experto en empresa" nos referimos a profesorado que trabaja en la empresa como experto en áreas relacionadas con el Grado. Bajo el epígrafe "Transferencia tecnología" nos referimos a profesorado que ha realizado proyectos de transferencia a empresas con compensación económica.

### Otros recursos humanos disponibles:

El personal de administración y servicios técnicos disponible para llevar a cabo el plan de estudios es el siguiente:

Departamento	Género	Categoría	Puesto	Dedicación	Experiencia (años)
Servicios Administrativos	Mujer	Oficial administrativa	Responsable gestión económica	Tiempo completo	18
Servicios Administrativos	Mujer	Oficial administrativa	Responsable gestión académica	Tiempo completo	20
Servicios Administrativos	Mujer	Auxiliar administrativa	Gestión económica	Tiempo completo	14
Servicios Administrativos	Mujer	Oficial administrativa	Secretaria de Dirección	Tiempo completo	18
Servicios Administrativos	Mujer	Auxiliar administrativa	Gestión académica y atención al estudiante	Tiempo completo	17
Servicios Administrativos	Mujer	Auxiliar administrativa	Gestión académica y atención al estudiante	Tiempo completo	18
Servicios Administrativos	Mujer	Auxiliar administrativa	Gestión académica, atención al estudiante y Biblioteca	Tiempo completo	10
Servicios Administrativos	Hombre	Auxiliar administrativa	Gestión académica y atención al estudiante	Tiempo completo	0
Servicios Administrativos	Mujer	Técnica de gestión	Directora Servicios Administrativos	Tiempo completo	16
Servicios Técnicos	Hombre	Oficial de servicios generales	Mantenimiento	Tiempo completo	14
Servicios Técnicos	Hombre	Oficial técnico	Sistemas, equipos, red y laboratorios	Tiempo completo	8
Servicios Técnicos	Hombre	Técnico de servicios	Responsable servicios telemáticos	Tiempo completo	12
Servicios Técnicos	Hombre	Oficial técnico	Sistemas, equipos, red y laboratorios	Tiempo completo	10
Servicios Técnicos	Hombre	Oficial técnico	Responsable mantenimiento	Tiempo completo	17
Servicios Técnicos	Hombre	Oficial de servicios generales	Mantenimiento	Tiempo completo	20
Servicios Técnicos	Mujer	Oficial técnico	Informática	Tiempo completo	7
Servicios Técnicos	Hombre	Oficial técnico	Sistemas, equipos, red y laboratorios	Tiempo completo	14
Servicios Técnicos	Hombre	Oficial técnico	Director Servicios Técnicos	Tiempo completo	14

### **Previsión de profesorado y otros recursos humanos necesarios:**

A grandes cifras, para cada curso habrá un único grupo de teoría y entre 1 y 2 grupos de prácticas/clases de laboratorio, dependiendo del número de estudiantes que se matriculen. En un cuatrimestre se imparten simultáneamente 120 ECTS (4 x 30). Como un 25% de ellos son prácticos, las necesidades de profesorado se corresponden a 90 ECTS (teoría) y  $30 \times 1.5 = 45$  ECTS (práctica/laboratorio). Cada profesor en un cuatrimestre imparte 14.4 ECTS, por lo que para impartir este Grado se requiere el equivalente a unos 9 profesores/as a tiempo completo.

Este Grado tiene un 50% de contenidos comunes (los dos primeros cursos) con otro de los Grados que impartirá el centro. Es por ello que los créditos de teoría impartidos serán menos. Concretamente, para un cuatrimestre, se impartirán 45 ECTS para cada Grado y 45 ECTS comunes. El total son 135 ECTS y se imputa la mitad a este Grado. Así, las necesidades son de 67.5 ECTS de teoría y 45 ECTS de práctica/laboratorio (esta última cifra no se modifica ya que los grupos son reducidos). En total, se requieren 8 profesores a tiempo completo.

No se prevé la contratación de profesorado y otros recursos humanos, ya que con el personal disponible se puede llevar a cabo el plan de estudios propuesto.

### **Adecuación del profesorado y personal de apoyo:**

El profesorado cubre las áreas básicas del Grado: electrónica, informática, telecomunicaciones, empresa y proyecto. Entre otros, se dispone de ingenieros en telecomunicación, ingenieros en electrónica, ingenieros informáticos, matemáticos, físicos y economistas.

Parte del profesorado ha trabajado en la empresa previamente a su actual función docente, lo que permite planificar y hacer el seguimiento de las prácticas en empresa con garantías.

A destacar las colaboraciones de las empresas del consejo asesor en las asignaturas, que aportan la visión de empresa.

Con respecto al personal de apoyo en laboratorios, conocen los equipamientos ya que se encargan de gestionar la adquisición de los mismos conjuntamente con el profesorado.

### **Mecanismos de que se disponen para asegurar la igualdad entre hombres y mujeres y la no discriminación de personal con discapacidad:**

El plan director de igualdad de oportunidades de la UPC cuenta con los siguientes objetivos dentro del **plan sectorial de igualdad entre mujeres y hombres**:

Objetivo específico 1: Sensibilizar a toda la comunidad universitaria en materia de no discriminación y de equidad, especialmente a las personas que tienen responsabilidad y están relacionadas en los procesos de selección y de gestión de recursos humanos.

De este objetivo se han derivado las siguientes acciones:

- Creación de un servicio u oficina para la igualdad
- Incorporar la Igualdad de Oportunidades (IO) en el futuro código ético de la UPC
- Publicar anualmente en la web todos los datos desglosados por sexo. Hacer un seguimiento por la Comisión y comunicación de los datos a los órganos de gobierno.



- Programar y realizar jornadas/sesiones/seminarios de formación específicos sobre género y/o discriminación, impartidas por expertos, a los responsables de unidades y a personas con cargos de gestión (y también, sobretodo, al personal de RRHH)
- Inclusión de un módulo sobre género y/o discriminación en el material para estudiar en los concursos/ oposiciones de categorías de mando del PAS y puestos técnicos.
- Añadir objetivos e indicadores relacionados con la IO en los planes estratégicos de las unidades básicas y asignar una parte del presupuesto variable en función del grado de alcance de este objetivo.

Objetivo específico 5: Establecer condiciones especiales en los pliegos de las cláusulas administrativas a fin de promover la igualdad entre mujeres y hombres en el mercado de trabajo, de acuerdo con lo establecido en la legislación de contratos del sector público.

De este objetivo se ha derivado la siguiente acción: Adaptar las cláusulas administrativas conforme los artículos 33 y 34 de la Ley Orgánica 3/2007 para la igualdad efectiva de mujeres y hombres.

El plan director de igualdad de oportunidades cuenta con el siguiente objetivo dentro del **plan sectorial de igualdad de oportunidades para las personas con discapacidad:**

Objetivo específico 5: Promover la integración en el mercado de trabajo de las personas con discapacidad, favoreciendo su contratación por parte de la UPC. De este objetivo se ha derivado la siguiente acción:

- Diseñar y poner en funcionamiento un Programa de Integración de personas con discapacidad (conforme la Ley 53/2003, de empleo público para discapacitados y conforme la LISMI)

## 7. MEDIOS MATERIALES Y SERVICIOS

### 7.1. Justificación de la adecuación de los medios materiales y servicios disponibles

#### Aulas, laboratorios y equipamientos especiales

##### Relación de aulas, laboratorios y equipamientos:

De los distintos espacios de que dispone la Escuela a continuación se van a citar aquellos que utilizarán los estudiantes del Grado propuesto. Muchos de estos espacios son compartidos con otros estudios de Grado del centro (en este caso, se detalla el número de estudios que lo comparten en la misma franja horaria, que puede ser por la mañana o por la tarde).

La Escuela tiene una política de libre acceso a los laboratorios por lo que todos los espacios están a disposición de los estudiantes en las horas en las que en estos laboratorios no se realiza actividad académica ni mantenimiento. En algunos casos se pide reserva previa.

Los espacios son:

9 aulas de teoría/aplicación de 50/50/90/90/80/120/80/80/80 m2 con capacidad para 30/30/80/80/40/100/80/80/80 estudiantes. Cada aula dispone de acceso a Internet a través de conexión WiFi (mínimo 54 Mbps), pizarra, ordenador de profesor/a conectado a Internet y a los servidores de programas y documentos de la Escuela, cañón de proyección y sistema de audio para una correcta audición por parte de los estudiantes del aula. Los estudiantes están en mesas y sillas movibles que facilitan su participación en trabajos en equipo. Estos espacios se comparten con otros 2 Grados de la Escuela.

4 laboratorios informáticos de 66/74/72/50 m2 con 19/19/25/17 ordenadores conectados a los servidores de programas y documentos de la Escuela. Desde estos ordenadores son accesibles las aplicaciones software que el profesorado coordinador de las materias considera necesario para lograr los objetivos de las mismas (CAD/CAM, grabación/edición audiovisual, simuladores, gestores de bases de datos, entornos de programación,...). Cada laboratorio dispone de pizarra y cañón de proyección conectado a un ordenador de profesor/a con acceso a Internet y a los servidores de programas y documentos de la Escuela. Estos espacios se comparten con otros 2 Grados de la Escuela.

1 laboratorio de idiomas de 40 m2 con 15 ordenadores conectados a los servidores de programas y documentos de la Escuela. Los ordenadores de esta aula, además, tienen acceso a recursos multimedia para el aprendizaje del inglés y a un software de autoaprendizaje de inglés (2 niveles) que permite a cada estudiante llevar un ritmo de estudio personalizado. Desde el puesto del profesor/a se puede seguir la evolución de cada estudiante y controlar cada uno de los puestos de los estudiantes. Este espacio se comparte entre todos los Grados que imparte la Escuela.

1 laboratorio informático de 90 m2 con 20 ordenadores conectados a los servidores de programas y documentos de la Escuela. Este laboratorio no tiene docencia asignada y está disponible para libre acceso de los estudiantes. Además de los ordenadores, dispone de 6 mesas para trabajo en equipo.

1 laboratorio de proyectos/diseño de 55 m2 con 16 ordenadores y 4 puestos de trabajo que constan de ordenador, osciloscopio, generador, fuente de alimentación, multímetro y frecuencímetro. Estos ordenadores se suelen utilizar para Trabajos Fin de Grado por su facilidad de reconfiguración en función de las necesidades del

estudiante. Además, se dispone de equipos singulares en el ámbito de las comunicaciones sin hilos (maqueta de tecnología de identificación por radiofrecuencia, punto de acceso de muy corto alcance, analizador de redes 2G, equipos de redes locales sin hilos) y la identificación de rasgos biométricos (lector de iris, equipos integrados de identificación biométrica, cámaras de altas prestaciones).

1 laboratorio informático de 75 m<sup>2</sup> con 20 ordenadores conectados a los servidores de programas y documentos de la Escuela. Desde estos ordenadores son accesibles las aplicaciones software que el profesorado coordinador de las materias considera necesario para lograr los objetivos de las mismas (CAD/CAM, simuladores, gestores de bases de datos, entornos de programación,...). El laboratorio dispone de pizarra y cañón de proyección conectado a un ordenador de profesor/a con acceso a Internet y a los servidores de programas y documentos de la Escuela. Este laboratorio, además, dispone de una amplia variedad de equipos de redes de comunicaciones (concentradores, conmutadores, encaminadores, módulos de aprendizaje de comunicaciones,...). Este espacio se comparte con otro Grado de la Escuela.

1 espacio polivalente de 80 m<sup>2</sup> que consta de 8 ordenadores conectados a los servidores de programas y documentos de la Escuela, 3 mesas de trabajo en grupo, 15 sillas y espacio suficiente para poder modificar la disposición de estos elementos.

1 espacio de 40 m<sup>2</sup> destinado a incubación de talento, en el que desarrollar parte de las competencias de empresa ya sea en forma de seminarios en grupo reducido como en trabajos fin de grado. Este espacio dispondrá de personal especializado que dará soporte a las distintas iniciativas que se propongan.

1 sala de actos de 160 m<sup>2</sup> con capacidad para 140 personas equipada con cámaras de video motorizadas que se pueden controlar desde una sala anexa. Desde este espacio puede controlarse todo el audio y video de la sala que, además, consta de un proyector de imágenes de alta luminosidad.

1 laboratorio de física y mecánica de 90 m<sup>2</sup> que consta de 16 puestos de trabajo equipados con ordenador, osciloscopio, generador de funciones, fuente de alimentación y dos multímetros. Además, cada dos puestos comparten un analizador de espectros. Este espacio también tiene 4 puestos de trabajo singulares para trabajar con motores, flexión/tracción, fuerza e hidráulica.

A partir del curso 2010/2011, la Escuela se traslada al espacio TecnoCampus Mataró. En este espacio dispondremos, como mínimo, de las aulas y laboratorios anteriores. Respecto a los equipamientos anteriores, básicamente se aumenta el número de aulas de teoría/aplicación y se crean dos espacios de I+D+i.

La Escuela dispone de un comité de riesgos laborales que vela por la seguridad de todas las instalaciones y equipamientos. Este comité está formado por representantes de Dirección, del personal docente e investigador y el personal de administración y servicios.

#### Mecanismos disponibles para realizar la revisión y el mantenimiento de los materiales y servicios

Cada año, la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró propone un plan de inversiones. El objetivo de este plan es dar respuesta a las inversiones en infraestructuras TIC y sistemas de información para la docencia, investigación y gestión, teniendo en cuenta la renovación, tecnológica o por obsolescencia, de infraestructuras y equipamiento TIC, la innovación, la calidad y la sostenibilidad, la planificación a corto y medio plazo de las necesidades TIC y la adquisición de

equipos informáticos necesarios para que los miembros de la comunidad universitaria puedan desarrollar su actividad docente, de investigación y/o de gestión

Para llevar a cabo este plan se cuenta con tres fuentes de financiación principales:

- Aportación del Ayuntamiento de Mataró: El Ayuntamiento de la ciudad aporta cada año una cantidad de dinero dependiente del plan de inversiones que presenta la Escuela.
- Aportación de la Universidad Politécnica de Cataluña (UPC): La Universidad (UPC) nos retorna una parte del dinero que le aportamos, en virtud del convenio de adscripción de nuestro centro.
- Aportación de otras entidades: Cuando la Escuela tiene proyectos extraordinarios de especial relevancia, pide colaboración a entidades bancarias del territorio.

En el año 2008, la aportación del Ayuntamiento fue de 160.000 euros y la de la Universidad de 25.000 euros. En el año 2007, además, hubo una aportación de 20.000 euros de entidades bancarias.

El proceso de elaboración del plan de inversiones es el siguiente: en el mes de junio la Escuela hace una versión preliminar del presupuesto de inversiones, que hace llegar al Ayuntamiento. En esta versión preliminar se tienen en cuenta las inversiones de mantenimiento/actualización de los equipos existentes, las inversiones departamentales del año anterior y los nuevos proyectos que el centro tiene previsto llevar a cabo (para ello, los Departamentos pueden informar durante el año a la persona responsable de la presentación del plan de inversiones). En julio, el Ayuntamiento, decide si lo cubre en su totalidad o qué porcentaje cubre. En septiembre-octubre se pide a los Departamentos un documento de necesidades de inversión. Con estos documentos, el Equipo Directivo hace una propuesta. Esta propuesta se debate en noviembre con los Directores y Directoras de Departamentos y se consensúa el documento final de las inversiones a ejecutar el siguiente año.

## **Bibliotecas**

La biblioteca de la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró es un servicio de apoyo a la docencia y a la investigación del centro. Es de libre acceso para alumnos, antiguos alumnos, docentes y personal de administración y servicios de la EUPMt.

El fondo bibliográfico está formado por colecciones nucleares de documentos vinculados a electrónica, informática, telemática y producción audiovisual. Los documentos responden en gran medida a las necesidades informativas de los usuarios del servicio, garantizando en primer lugar disponer de las obras que conforman la bibliografía básica de las asignaturas que se imparten en el centro. Así como también conforman la colección otro tipo de documentos de las bibliografías docentes o que no pertenezcan a ellas.

Además de estos documentos, la biblioteca dispone de una importante colección de trabajos de final de carrera. Estos trabajos han sido elaborados por los estudiantes que concluyen su formación y han sido dirigidos por docentes. En este sentido los trabajos de final de carrera de que se dispone sirven de base para nuevas investigaciones.

El fondo actualmente está compuesto por:

- Libros: 3419
- Trabajos de final de carrera: 745
- Revistas técnicas: 4 títulos vivos

La biblioteca ocupa una sala de 110 metros cuadrados, y está dotada de 54 puntos de lectura. Asimismo existe una sala contigua, dotada de 20 estaciones informáticas y 32 puntos de lectura, que sirve para la realización de trabajos en grupo.

La Biblioteca abre durante el período lectivo del centro de lunes a viernes de 8 a 21h, y lo refuerza en los periodos de examen, abriendo además los sábados de 9'30 a 13'30h.

Los servicios que se ofrecen a los usuarios son los siguientes:

Básicos:

- Información y atención bibliográfica para responder a las necesidades informativas de los usuarios
- préstamo de documentos según la normativa vigente
- reserva de documentos

Especializados:

- préstamo interbibliotecario (en breve)
- obtención de documentos (en breve)
- acceso a bases de datos y recursos de información electrónicos (en breve)

La política de adquisiciones documentales se nutre de las obras que conforman la bibliografía básica y complementaria de las asignaturas que se imparten en el centro.

Con la publicación de la guía académica de cada curso se dan a conocer cuáles son los títulos que se han incluido en las bibliografías de las asignaturas. A partir de este momento la Biblioteca tiende a garantizar poner a disposición de los usuarios, como mínimo, dos ejemplares de las obras destacadas como bibliografía básica, y uno de las obras consideradas complementarias.

La puesta en funcionamiento de un nuevo plan de estudios, ya sea por la modificación de uno vigente o por incluir una enseñanza nueva, conlleva la necesidad de actualizar las colecciones nucleares que conforman el fondo bibliográfico actual.

La Biblioteca de l'Escola Universitària Politècnica de Mataró está en proceso de integrarse en el servicio de bibliotecas de la UPC. Esto supondrá que sea considerada una sede más de las que conforman este servicio, y que por lo tanto comparta normas y procedimientos de trabajo.

Además desde el punto de vista de los usuarios, les permitirá acceder a los fondos bibliográficos disponibles de cualquiera de las sedes que forman este servicio. Los usuarios podrán solicitar documentos ubicados físicamente en otras bibliotecas, y gozar de los mismos servicios que si estuvieran en nuestra biblioteca.

Por otra parte, permitirá poner en funcionamiento servicios especializados de préstamo interbibliotecario y de obtención de documentos, así como un acceso más directo a la colección digital de la UPC y de las publicaciones consorciadas de la BDC (Biblioteca Digital de Catalunya).

En el curso 2010/2011, la Escuela dispondrá de una nueva Biblioteca dentro de las instalaciones de TecnoCampus Mataró. Esta Biblioteca dispondrá del fondo bibliográfico del curso 2009/2010 más las necesidades que se detecten para el

curso 2010/2011. A nivel de instalaciones, dispondrá de 250 puntos de trabajos repartidos en 1.200 m<sup>2</sup>.

### **Convenios que regulan la participación de empresas en la realización de prácticas de los estudiantes**

La Ley Orgánica de Universidades y la Ley de Universidades de Cataluña establecen en su articulado que una de las funciones de la universidad es preparar a los estudiantes para el ejercicio de actividades profesionales que exijan la aplicación de conocimientos y métodos científicos. Para favorecer el cumplimiento de esta función, la UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades de cooperación educativa. Un convenio de cooperación educativa es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un período de tiempo establecido entre el estudiante y la empresa y con la conformidad de la universidad, en el que el estudiante adquiere competencia profesional tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son: complementar la formación recibida por el estudiante en la universidad con experiencias profesionales en el ámbito empresarial; promover y consolidar vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional; fortalecer los lazos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: las prácticas en empresa que son susceptibles de reconocimiento de créditos optativos, que se incorporarán al expediente del estudiante y las bolsas de trabajo con la tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica.

### **Igualdad de oportunidades, no discriminación y accesibilidad universal de las personas con discapacidad**

La UPC, como ente generador de conocimiento, está obligada a transmitirlo con acciones que abarcan desde la participación activa en los debates sociales, hasta la formación de los ciudadanos en sus ámbitos de experiencia, sin olvidar la transferencia de los resultados de la investigación.

El nuestro es un proyecto de Universidad comprometida con los valores de la democracia, de los derechos humanos, la justicia, la solidaridad, la cooperación y el desarrollo sostenible, entre otros. En general, quiere fortalecer el compromiso social y el respeto por la diversidad.

Es en este contexto que la UPC impulsa un Plan para la Igualdad de Oportunidades que toma como referencia los principios que se contienen en la legislación vigente y como recurso, las aportaciones que se hacen desde los diferentes entes (grupos de investigación, servicios, etc) que trabajan en el campo de la igualdad de oportunidades en la UPC.

Así, considerando:

- El compromiso de la UPC con la sociedad y con la comunidad.
- La legislación vigente.
- Los numerosos entes de la UPC que, de forma más o menos continuada, trabajan para la igualdad de oportunidades.

es por lo que la UPC ha creado la Oficina de Soporte a la Igualdad de Oportunidades

Su misión es trabajar, de acuerdo con la legalidad vigente, para la no discriminación de los miembros de la comunidad universitaria dando apoyo y fomentando, principalmente, aquellas acciones que garanticen:

- La igualdad de oportunidades de las personas en razón de género.
- La igualdad de oportunidades de las personas con discapacidad.

Fue creada por el Consejo de Gobierno, en su sesión de 15 de febrero de 2007 (acuerdo nº. 2/2 2007), a partir de la anterior Comisión para la Igualdad de Oportunidades entre las mujeres y los hombres de la UPC, que había sido aprobada por el Consejo de Gobierno en sesión del 30 de junio de 2004 (acuerdo nº. 106/2004).

Atendiendo a la igualdad de oportunidades en el sentido más amplio, se modificó el mencionado acuerdo del Consejo de Gobierno con respecto a la denominación, el ámbito de actuación y la composición de esta Comisión, que pasó a denominarse Comisión para la Igualdad de Oportunidades.

Su ámbito de actuación es la elaboración, desarrollo y seguimiento del Plan director para la Igualdad de Oportunidades que incluye, principalmente la no discriminación en razón de género. Asimismo, contempla la problemática asociada a la discapacidad de las personas y todas aquellas actuaciones necesarias para alcanzar la igualdad de oportunidades de otros colectivos que lo necesiten. Se puede consultar el Plan Director en:

[http://www.upc.edu/catala/programes/docs/Oficina07\\_plaDirectorIgualtatOportunitats.pdf](http://www.upc.edu/catala/programes/docs/Oficina07_plaDirectorIgualtatOportunitats.pdf)

La UPC también cuenta con el Programa de Atención a las Discapacidades (PAD) para dar soporte y facilitar la integración de las personas de la comunidad universitaria que presenten algún tipo de discapacidad física o sensorial. A través del PAD y con la implicación de los centros de la UPC, se promueven medidas técnicas específicas, medidas de atención y acompañamiento, así como de asesoramiento con el fin de garantizar la igualdad de oportunidades en el desarrollo de su actividad en la universidad. La web del PAD es:

<http://www.univers.upc.edu/comunitatupc/discapacitats>

### **Enseñanzas no presenciales**

Aunque los estudios de la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró son básicamente presenciales, se dispone de un entorno virtual de docencia que facilita el acceso a espacios virtuales de los estudiantes. Este entorno es la plataforma **ATENEA**.

Atenea es el entorno virtual de docencia de la UPC. Su diseño se ha realizado a partir de las aportaciones del profesorado y de las unidades básicas (centros docentes, departamentos y institutos universitarios de investigación), con el objetivo de dar soporte a la adaptación de los estudios de la UPC a las directrices del Espacio Europeo de Educación Superior. Atenea se ha desarrollado utilizando como base tecnológica la plataforma de software abierto de Moodle

### **7.2. Previsión de adquisición de los recursos materiales y servicios necesarios**

Actualmente se dispone de todos los recursos materiales y servicios necesarios para el desarrollo de las actividades formativas de este título de Grado.

A partir del curso 2010/2011, la Escuela se traslada al espacio TecnoCampus Mataró, donde se aumenta el número de aulas de teoría/aplicación y se crean dos espacios de I+D+i.



## 8. RESULTADOS PREVISTOS

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

Para la estimación de los siguientes indicadores nos basaremos en los resultados de los planes de estudios previos similares impartidos en el centro. En este caso, nos basamos en el de Ingeniería Técnica de Telecomunicación especialidad Telemática

**TASA DE GRADUACIÓN:** porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios (d) o en un año académico más (d+1) en relación con su cohorte de entrada.

Datos históricos:

Tasa de Graduación *		
1999-00	2000-01	2001-02
28,7 %	35,9 %	29,2 %

\*: año de referencia de la población de nuevo acceso

Estimación: Se estima una tasa de graduación del 40 %

**TASA DE ABANDONO:** relación porcentual entre el número de 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.

Datos históricos:

Tasa de Abandono *		
1999-00	2000-01	2001-02
-	18,7 %	26,1 %

\*: año de referencia de la población de nuevo acceso

Estimación: Se estima una tasa de abandono del 20 %

**TASA DE EFICIENCIA:** relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron matricularse a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.

Datos históricos:

Tasa de Eficiencia		
2004-05	2005-06	2006-07
67,4 %	67,9 %	71,1 %

Estimación: Se estima una tasa de eficiencia del 70 %. Observemos que la tasa de graduación es baja porque gran parte de nuestros estudiantes lo son a tiempo parcial. Pero estos estudiantes que matriculan un menor número de asignaturas, suelen aprobar las asignaturas que matriculan.

## **8.2. Progreso y resultados de aprendizaje**

La evaluación del aprendizaje del alumnado se plantea de forma continua, es decir no se acumulará en la etapa final y además servirá tanto para regular el ritmo de trabajo y del aprendizaje a lo largo del transcurso de la asignatura, materia o titulación (evaluación formativa), como para permitir al alumnado conocer su grado de adquisición de aprendizaje (evaluación sumativa) y también para darle la opción, a reorientar su aprendizaje (evaluación formativa).

La evaluación formativa se ha diseñado de tal modo, que permita informar al alumnado sobre su progreso o falta de él, además de ayudarlo, mediante la correspondiente retroalimentación por parte del profesorado, a alcanzar los objetivos de aprendizaje contemplados en la correspondiente asignatura o materia.

La evaluación sumativa se ha diseñado con el objetivo de calificar al alumno o alumna, para su correspondiente promoción y acreditación o certificación ante terceros. La calificación de cada alumno o alumna está basada en una cantidad suficiente de notas, las cuales, debidamente ponderadas, configuran su calificación final.

Para valorar el aprendizaje del estudiantado se han planificado suficientes y diversos tipos de actividades de evaluación a lo largo de la impartición de cada asignatura o materia. La programación de dichas actividades es un documento útil tanto para el alumnado como para el profesorado. Todas las actividades de evaluación son coherentes con los objetivos específicos y/o competencias genéricas programadas por el plan de estudios, en cada asignatura o materia. El conjunto de tareas y/o actividades que realiza el alumno o alumna configura su aprendizaje y le permite la obtención de la calificación final de cada asignatura o materia.

A cualquier producto elaborado por el alumnado y que ha de entregar al profesor, tanto si es calificado como si no lo es, se le denomina "entregable". Asimismo se especifica tanto el formato en el que se ha de presentar así como el tiempo de dedicación que el profesorado estima que los estudiantes necesitan para la realización de dicho entregable

La evaluación se basa en unos criterios de calidad, suficientemente fundamentados, transparentes y públicos para el alumno o alumna desde el inicio. Dichos criterios están acordes tanto con las actividades planificadas, metodologías aplicadas, como con los objetivos de aprendizaje previstos a alcanzar por el alumnado.

La frecuencia de las actividades de evaluación viene determinada por el desarrollo tanto de los objetivos específicos como de la competencia o competencias contempladas en la asignatura o materia.

Las asignaturas (de duración cuatrimestral) tendrán un mínimo de 4 actividades de evaluación, que cubran de forma adecuada la evaluación sumativa, además de las actividades formativas. El tipo de actividades pueden ser individuales y/o de grupo, en el aula o fuera de ella, además de multidisciplinarios o no. Algunos ejemplos de métodos o formatos de evaluación (sin ánimo de ser exhaustivos) serán pruebas escritas, comunicaciones orales, pruebas de tipo teórico, práctico, o instrumental de laboratorio, trabajos de curso y/o proyectos. Cada actividad de evaluación vendrá acompañada del rápido retorno del profesorado, para que así el alumno o alumna pueda reconducir, a tiempo, su proceso de aprendizaje. El tipo de retroalimentación (Feedback) puede ser, desde comentarios personales acompañando las correspondientes correcciones, ya sea en el mismo material entregado o a través

del campus digital, hasta entrevistas personales o grupales por parte del profesorado.

Existen diferentes formas de realizar la evaluación: la realizada por parte del profesor, la auto-evaluación, cuando es el propio alumnado el responsable de evaluar su actividad y la co-evaluación (o entre iguales) cuando unas compañeras o compañeros son los que evalúan el trabajo de otros u otras. Es sobretodo, en estos dos últimos casos, cuando los criterios de calidad para la corrección (rúbricas), son imprescindibles tanto para garantizar el nivel de adquisición como para permitir conocer el grado o nivel de aprendizaje del estudiantado, a la vez que para facilitar y permitir la objetividad de dicha evaluación.

La evaluación de las competencias genéricas lleva implícito el diseño de actividades propias. Estas competencias se gradúan en tres niveles de adquisición y se establece una evaluación para cada una de ellas, a lo largo de la titulación para evidenciar la adquisición de éstas. El centro establecerá una persona responsable de este ámbito transversal.

## 9.SISTEMAS DE GARANTIA DE CALIDAD DEL TÍTULO

### 9.1. Responsables del sistema de garantía de calidad del plan de estudios

La Comisión Docente será la responsable de gestionar, coordinar y realizar el seguimiento del Sistema de Garantía Interno de la Calidad de las titulaciones del Centro.

#### **a) Estructura y composición:**

En relación a su composición, estará formada por el Director/a o Subdirector/a en que delegue, el cual será el/la Presidente/a, un Subdirector/a, un profesor/a por Departamento Académico de la Escuela, un estudiante por cada Grado y un miembro del personal de Administración y Servicios.

#### **b) Normas de funcionamiento:**

Las reuniones serán convocadas por el Director y las reuniones ordinarias se harán cada cuatrimestre.

#### **c) Mecanismos para la toma de decisiones:**

La toma de decisiones se llevará a cabo a través de las intervenciones de los miembros de la comisión correspondiente en las reuniones que periódicamente se lleven a cabo. Los acuerdos pueden ser adoptados por consenso o mediante votación, cuando fuera el caso. Esta comisión los elevará a la Comisión Permanente para su aprobación.

#### **d) Participación de los distintos colectivos (PDI, PAS, estudiantes, otros grupos de interés, etc):**

Tal como se ha comentado anteriormente, en la comisión hay representación del PDI, PAS y estudiantes. Los miembros de la comisión tendrán voz y voto; también se puede considerar oportuno invitar a otras personas, las cuales pueden participar en la sesión con voz pero sin voto.

#### **e) Funciones asignadas serán:**

- La asistencia al Director en todo lo relacionado con el Plan de Estudios, actividades culturales y formativas, biblioteca, publicaciones y todo lo que afecte a la vida académica de la Escuela.
- Entender en todo lo relacionado con los criterios de admisión y continuidad de los alumnos en la Escuela y en la tramitación de los expedientes disciplinarios que se les incoen.
- Evaluar el rendimiento docente de los profesores de la Escuela.
- Estudiar la actualización, modificaciones, revisiones y ampliaciones de los temarios de las asignaturas y trabajos prácticos.
- Seguimiento y mejora del Plan de Estudios.
- Elaborar propuestas de mejoras del sistema de calidad de la titulación que se presentarán a los diversos órganos de gobierno o comisiones del centro para su ejecución, seguimiento y evaluación.

### 9.2. Procedimientos de evaluación y mejora de la calidad de la enseñanza y el profesorado

#### **1) Procedimientos para la recogida y análisis de información sobre la calidad de la enseñanza.**

- Anualmente se valora la calidad de la docencia de las asignaturas de cada titulación mediante la Encuesta al estudiantado sobre las asignaturas. Los objetivos de esta encuesta son:
  - detectar problemas en el ámbito de la docencia,
  - posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios,
  - ser un elemento a tener en cuenta en la evaluación de las actividades de planificación, organización y seguimiento de las enseñanzas que corresponden al centro.

La población encuestada son todos los estudiantes del grado. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 7 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- La materia que se trata en esta asignatura me interesa
- El tiempo de docencia asignado para impartir los conocimientos es adecuado
- Las condiciones (espacios, material, equipos....) en que se imparten las clases son adecuadas
- La documentación que se ha utilizado en las clases (apuntes....) ha sido suficiente
- He seguido el curso con normalidad (sin lagunas de conocimiento) porque el profesor/a sabía qué conocimientos relacionados con la materia habíamos visto en cursos anteriores
- La dotación de libros de esta asignatura en la biblioteca es adecuada
- Mi valoración global de la asignatura es positiva

La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo por el equipo directivo del centro. Los resultados globales de la encuesta se difunden a través de la Junta de Escuela del centro, donde tienen representación los estudiantes, el profesorado y el personal de administración y servicios. Los resultados detallados se comunican al equipo directivo, directores de departamentos a los que está adscrito el profesorado y a los profesores/as de cada asignatura.

El informe de resultados de la encuesta será revisado y analizado por la Comisión Docente que determinará el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presentará una propuesta para su aprobación al órgano de gobierno que corresponda según indique el reglamento del centro.

Esta Comisión se ocupará de solicitar al departamento responsable de una asignatura que tome las iniciativas necesarias, si la actividad docente de la asignatura se considera deficiente o incumple con los objetivos propuestos por el centro. Si la Comisión considera que las deficiencias no han estado corregidas, se informará al órgano que corresponda para que actúe en consecuencia.

- Los estudiantes pueden hacer llegar sus opiniones acerca de la calidad de la enseñanza a través de sus representantes en los órganos de gobierno del centro, de la Delegación de Estudiantes, directamente a su tutor o al Jefe de Estudios. Mediante los mecanismos establecidos por el centro (ej: reuniones periódicas de los órganos y de la delegación, sesiones tutoriales individuales o grupales, etc.) se recogerán acciones de mejora sobre el proceso de aprendizaje, la resolución y previsión de problemas académicos y para la garantía de la calidad del plan de estudios. El centro también dispone de una aplicación de recogida de quejas y sugerencias a través de la web. Anualmente, en la Junta de Escuela, se informa de los principales indicadores de uso de esta aplicación, que tiene un compromiso de respuesta al estudiante en un máximo de 15 días y una recogida del grado de satisfacción acerca de las acciones realizadas, que quedan registradas en el sistema.

## 2) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre los resultados de aprendizaje.

Se tienen en cuenta los resultados obtenidos anualmente por los estudiantes sobre una serie de indicadores:

- Apto de Fase Selectiva<sup>2</sup>: un estudiante es apto de fase selectiva cuando supera la evaluación curricular de este bloque. Los estudiantes se clasifican en tres grupos: los que la superan en el tiempo previsto, los que la superan en el tiempo previsto más un cuatrimestre (límite de permanencia para los planes con fase selectiva de un cuatrimestre) y los que la superan en el tiempo previsto más dos cuatrimestres (límite de permanencia para los planes con fase selectiva de dos cuatrimestres).
- Parámetro de resultado medio: es el cociente de la media de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre la media del total de créditos matriculados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos y equiparados. Este indicador expresa el grado de eficacia del estudiante y de la institución docente en relación a su actividad académica.
- Parámetro de éxito: es el cociente de los créditos superados por el estudiante en un periodo lectivo sobre el total de créditos presentados, excluyendo de este cómputo los créditos convalidados, adaptados, reconocidos, equiparados y los "No presentado".
- Media de créditos teóricos: resulta de dividir el número total de créditos de fase no selectiva por el número de cuatrimestres teóricos de esta fase.
- Media de permanencia: se obtiene de dividir los cursos acumulados por el número de titulados.
- Tasa de eficiencia: relación porcentual entre el número total de créditos teóricos del plan de estudios a los que debieron haberse matriculado a lo largo de sus estudios el conjunto de estudiantes graduados en un determinado curso académico y el número total de créditos en los que realmente han tenido que matricularse.
- 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.
- Tasa de graduación: porcentaje de estudiantes que finalizan la enseñanza en el tiempo previsto en el plan de estudios o en año académico más en relación con su cohorte de entrada.

Los resultados de estos indicadores se hacen públicos cada año en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>), y se presentan en esta plataforma de forma global (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.10) y por titulaciones (Apartado Docencia, Subapartado 1.3.2.11). Dichos resultados se tendrán que traducir en actuaciones orientadas a la mejora del proceso de aprendizaje del estudiantado.

---

<sup>2</sup> La Fase selectiva es el bloque curricular constituido por el conjunto de asignaturas del primer o del primer y segundo cuatrimestre, del plan de estudios con organización cuatrimestral, o por las del primer año académico de los que tienen organización anual, que ha de superarse para poder continuar los estudios en la UPC.

(Un bloque curricular se define como un conjunto de asignaturas con unos objetivos formativos comunes que se evalúan de forma global en un procedimiento denominado evaluación curricular).

Por otra parte, con carácter anual, por centros y titulaciones, la UPC también publica en su web de Datos Estadísticos y de Gestión (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Docencia, Subapartado 1.4.1) indicadores relativos a los titulados:

- la distribución del número de graduados por género y edad
- el % de titulados en función de la duración de los estudios
- la evolución global y por titulaciones de los graduados
- el número de titulados con una estancia académica internacional equivalente a un cuatrimestre

El objetivo de dichas publicaciones, tanto en el caso de los indicadores sobre los resultados académicos como sobre los graduados, es rendir cuentas a la comunidad universitaria y a la sociedad en general.

Para la evaluación del aprendizaje de los estudiantes también se utilizan otros mecanismos (exámenes, proyectos realizados, trabajos finales de grado, etc) como indicadores para determinar el grado de consecución de los objetivos establecidos en el plan de estudios. Los resultados obtenidos por los estudiantes en cada una de las pruebas quedan certificados mediante unos actos de evaluación que sirven de instrumento para que el órgano/comisión encargado de la evaluación del estudiantado lleve a cabo su análisis y tome las medidas y las decisiones adecuadas para la mejora del plan de estudios.

La Comisión Docente, encargada de la calidad del plan de estudios garantizará que anualmente se midan, se analicen y se utilicen los resultados del aprendizaje para la toma de decisiones y la mejora continua de la calidad de las enseñanzas impartidas. Para ello se elaborará un informe o memoria anual que se presentará a los órganos de consulta y deliberación responsables de la evaluación de las asignaturas y de los estudiantes para que analicen dichos resultados y definan las medidas que sean necesarias.

### **3) Los procedimientos para la recogida y análisis de información sobre el profesorado.**

#### **3.1. Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado**

Para valorar la satisfacción de los estudiantes la UPC realiza la Encuesta al estudiantado sobre la actuación docente del profesorado que valora anualmente la calidad académica del profesorado. Los objetivos de esta encuesta son:

- contribuir a la mejora de la calidad docente de la Universidad,
- detectar problemas en el ámbito de la docencia y posibilitar vías de solución para la mejora continua del plan de estudios,

La población encuestada son todos los estudiantes del grado. Se utiliza un modelo único en formato papel o en formato electrónico. Dicho instrumento consta de 7 preguntas comunes para todas las titulaciones:

- Explica correctamente y con claridad
- El método de evaluación del profesor/a es justo
- El profesor/a utiliza la web y/o el correo electrónico para dar avisos, publicaciones, exámenes resueltos, calificaciones. ...
- Se muestra receptivo/va con el fin de resolver las dudas de los estudiantes, en clase
- Siempre que he ido a hacerle consultas en el horario que tiene establecido, estaba
- La forma de dar las clases permite la participación activa de los estudiantes (haciendo preguntas, resolviendo ejercicios en la pizarra, exponiendo trabajos, haciendo trabajos en grupo....)
- Mi valoración global del profesor/a es positiva

(Las respuestas van de 1:muy en desacuerdo a 5:muy de acuerdo).

La gestión, el tratamiento y análisis de datos, y la difusión de los resultados de la encuesta se llevan a cabo por el equipo directivo del centro. Los resultados globales de la encuesta se difunden a través de la Junta de Escuela del centro, donde tienen representación los estudiantes, el profesorado y el personal de administración y servicios. Los resultados detallados se comunican al equipo directivo, directores de departamentos a los que está adscrito el profesorado y a los profesores/as de cada asignatura.

El informe de resultados de la encuesta será revisado y analizado por la Comisión Docente, que determinará el conjunto de actuaciones a llevar a cabo y presentará una propuesta para su aprobación a la Comisión Permanente.

La Comisión Docente es el órgano encargado de velar por la calidad de las enseñanzas impartidas en el centro y de evaluar la actividad docente de los departamentos y la tarea docente del PDI adscrito al centro. Esta Comisión se ocupará de evaluar la tarea docente del PDI del centro y de elaborar informes sobre la tarea docente llevada a cabo por este personal. Para ello se tendrán en cuenta, entre otros elementos, los resultados obtenidos en esta encuesta y se informará de los mismos al director/a del departamento responsable de impartir la docencia en el centro junto con un informe de medidas correctoras a adoptar y de acciones de mejora a aplicar.

### 3.2. Plan de Formación del PDI de la UPC

El Instituto de Ciencias de la Educación (ICE) de la UPC canaliza todas las actividades formativas dirigidas al PDI con el objetivo de mejorar su actividad académica (docencia, investigación, transferencia de tecnología, extensión universitaria, y dirección y coordinación), instrumental (idiomas, etc) y la propia de su ámbito de conocimiento (actividades de formación continuada, etc). El conjunto de la oferta existente se estructura mediante la web del ICE así como otros medios de comunicación interna de forma coordinada con el Servicio de Comunicación y Promoción de la UPC.

## **4) Objetivos de calidad previamente fijados**

La Escuela Universitaria Politécnica de Mataró apuesta en sus planes de estudios de Grado por una formación basada en potenciar las capacidades emprendedoras de sus titulados y en ofrecer una formación internacional y profesional. Por ello, los contenidos de los planes de estudios y las acciones que lleva a cabo el centro van encaminadas en esa dirección:

- incluyendo formación que permita a los estudiantes el desarrollo de su capacidad emprendedora.
- facilitando la movilidad internacional de los estudiantes mediante acuerdos con otros centros universitarios.
- potenciando la relación con las empresas mediante los consejos asesores de las titulaciones, formados por empresas del sector que validan los planes de estudios, colaboran en su ejecución y proponen mejoras.

### **9.3. Procedimiento para garantizar la calidad de las prácticas externas y los programas de movilidad.**



## **1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las prácticas externas <sup>3</sup>**

La UPC promueve la participación de sus estudiantes en actividades profesionales que exigen la aplicación de conocimientos y métodos científicos a través de los llamados "Convenios de cooperación educativa" (CCE). El CCE es una estancia de prácticas profesionales en una empresa, durante un periodo de tiempo establecido entre el estudiante y las empresas y con el visto bueno de la universidad, en la cual el estudiante adquiere competencia profesional, tutelado por profesionales con experiencia.

Los objetivos de los programas de cooperación educativa universidad-empresa son complementar la formación recibida por el estudiante con experiencias profesionales en el ámbito empresarial, promover y consolidar los vínculos de colaboración entre la universidad y su entorno empresarial y profesional, y fortalecer los vínculos entre el estudiante y la universidad, así como con las empresas.

Existen dos tipos de actividades de cooperación educativa: los programas de cooperación educativa que son susceptibles de reconocimiento de créditos de libre elección, que se incorporan al expediente del estudiante, y las bolsas de trabajo con tutela de la universidad que presentan un claro interés formativo para el estudiante, aunque no tengan una acreditación académica. Las prácticas en empresas disponen de un marco legal interno que se detalla en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993 y en el acuerdo núm. 43/2007 del Consejo de Gobierno. En el conjunto de empresas que pueden participar dentro de este marco de cooperación educativa se incluyen las empresas privadas, las empresas e instituciones públicas tales como ayuntamientos, diputaciones, etc, y profesionales liberales y colegios profesionales.

Los centros docentes, mediante sus direcciones web, proporcionan toda la información necesaria en relación a la demanda de un estudiante que desea incorporarse a un convenio de cooperación educativa, según el perfil deseado (especialidad, conocimientos, idiomas, etc), así como las tareas que tendrá que desarrollar en la empresa y el periodo de la práctica.

Las empresas que disponen de estudiantes en régimen de prácticas firman un convenio de colaboración entre la empresa, el estudiante y el director/a del centro. La empresa recibirá los currículums de los estudiantes interesados y realizará la selección definitiva. Una vez seleccionado el estudiante, la empresa designará a un tutor responsable y el centro designará a un profesor tutor que llevarán a cabo el seguimiento y lo guiarán durante la realización del programa asegurando de esta forma la consecución de los objetivos de aprendizaje definidos previamente. El estudiante recibirá una compensación económica, que se establecerá con el centro en el cual esté matriculado el estudiante, y una vez finalizada la actividad si la evaluación es positiva el estudiante podrá solicitar el reconocimiento de créditos por prácticas en empresas.

Pueden participar en CCE todos los estudiantes matriculados en cualquier centro docente de la UPC, que en la fecha de inicio del convenio tengan aprobados la mitad de los créditos de la titulación que estén cursando. La realización del proyecto final de carrera también se puede incluir dentro de este marco de colaboración universidad-empresa. Los estudiantes localizarán las ofertas de las empresas en los tabloneros de anuncios o en la web del centro. Los CCE se gestionan a través de una base de datos que se actualiza de forma continua por parte del

---

<sup>3</sup> Respecto al concepto de "Práctica externa" hemos de tener en cuenta lo siguiente:

- En el caso de la UPC, entendemos por "práctica externa", la estancia de carácter formativo que realiza el estudiante en un entorno de trabajo real, en el marco de un convenio debidamente regulado suscrito entre la universidad y las empresas, instituciones y organismos.

personal de la unidad de empleo del centro. La actividad de los CCE de cada centro se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destaca el número de estudiantes, el número de convenios y el número de horas realizadas por los estudiantes. Dicha información se publica y se actualiza cada curso académico en la Web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado número 1.5.5.1).

Al finalizar el curso académico, el centro elaborará un informe que contenga las acciones y los resultados más importantes del proceso de prácticas externas y la medida y el análisis de los resultados a tener en cuenta para la mejora del plan de estudios.

Las bolsa de trabajo del centro, regulada de forma específica en el acuerdo de la Junta de Gobierno de 19 de febrero de 1993, es básicamente una herramienta para la realización de prácticas en empresas. Hay que tener en cuenta que en hay un responsable académico (Jefe de Estudios u otro cargo) de la bolsa de trabajo y que en la web de la UPC se dispone de un apartado específico dedicado a las bolsas de trabajo de los centros docentes en el cual se informa de la persona de contacto para cada escuela/facultad (<http://www.upc.edu/>, Apartado "Estudiantes UPC", Subapartado "Prácticas y trabajo"). Las bolsas de trabajo cuentan con procedimientos de actuación establecidos y disponen de la documentación adecuada en cada caso para gestionar y llevar un seguimiento adecuado de este proceso.

## **2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre los programas de movilidad <sup>4</sup>**

En este ámbito, la UPC promueve programas de movilidad (SICUE-SÉNECA, SÓCRATES-ERASMUS, UNITECH, CINDA y convenios específicos con universidades de todo el mundo para intercambios o dobles titulaciones) para estudiar y trabajar en España o en el extranjero. La movilidad de estudiantes se coordina desde el Servicio de Relaciones Internacionales, sin embargo, la gestión académica de los intercambios la realiza el Responsable de Intercambios del centro.

Los acuerdos de movilidad quedan plasmados por escrito, firmados por los cargos correspondientes de ambas universidades. El centro tiene informatizada la gestión de los intercambios a través de herramientas informáticas específicas, bases de datos, listas de correo electrónico e información específica en el programa de gestión de matrículas de los estudiantes. La información relativa a la gestión y coordinación de los distintos programas de movilidad (convocatorias, becas, reuniones informativas, etc) se publica en la web del Servicio de Relaciones Internacionales y también en la propia web del centro.

La actividad de los programas de movilidad se mide a partir de una serie de indicadores que evalúan la calidad de los mismos, entre los cuales destacan las encuestas de las propias escuelas/facultades, la encuesta sobre la estancia Sócrates de la Agencia Nacional ERASMUS y las encuestas de satisfacción de los estudiantes.

---

<sup>4</sup> Respecto al concepto de " Programa de Movilidad" hemos de tener en cuenta lo siguiente:

En la Universidad se entiende por "programa de movilidad":

- la posibilidad o acción de estudiantes de la UPC que llevan a cabo un programa de movilidad en otra institución de educación superior o
- estudiantes de otras instituciones de educación superior que llevan a cabo un programa de movilidad en la UPC. Dicho programa debe llevar asociado la exigencia de reconocimiento académico de las materias impartidas durante la estancia.

-

Desde el centro se realizará un seguimiento del estudiante, se elaborará la propuesta de reconocimiento de créditos al finalizar el programa de intercambio, se realizará una entrevista personal con el estudiantado que ha participado en los programas de intercambio y se elaborará un informe de resultados para la mejora del desarrollo del plan de estudios.

Para rendir cuentas sobre los programas de movilidad, cada curso académico se publica en la web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC el número de estudiantes de cada centro que han participado en programas de intercambio (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado de Docencia, Subapartado 1.5.4)

#### **9.4. Procedimientos de análisis de la inserción laboral de los graduados y de la satisfacción con la formación recibida**

La UPC impulsa la Encuesta a graduados de la UPC.

Los objetivos de dicha encuesta son:

- evaluar su inserción laboral 3 años después de finalizar sus estudios,
- valorar su satisfacción con la formación recibida en la Universidad y su adecuación al lugar de trabajo que ocupan,
- además esta encuesta se trata de un proyecto compartido con las 7 universidades públicas catalanas y la Agencia de Calidad del Sistema Universitario catalán (AQU Catalunya). Este instrumento permite realizar una evaluación transversal de la inserción laboral de los graduados universitarios y armonizar la metodología utilizada para poder comparar e integrar la información con el objetivo de extraer conclusiones fiables en el ámbito catalán,
- finalmente, los resultados de este cuestionario permiten extraer indicadores para comparar las posibilidades de inserción que ofrecen las diferentes titulaciones de la UPC y, al mismo tiempo, posibilita el análisis de cada una de las áreas de conocimiento en particular.

La población encuestada es una muestra de los graduados y se utiliza un modelo único de encuesta para todo el colectivo. La encuesta está estructurada en distintos bloques: el primero está relacionado con el primer trabajo (dificultad, cuándo y cómo se encontró, etc), el segundo con la situación laboral actual del encuestado (ámbito y características de la empresa, salario, tipo y duración de contrato, funciones realizadas, satisfacción con el trabajo, factores que influyeron para que lo contrataran, etc), el tercero está relacionado con el nivel de formación recibida en la UPC (la formación teórica y práctica; las competencias transversales como la informática, los idiomas o la documentación; las competencias interpersonales y de gestión como la expresión oral, la comunicación escrita, el trabajo en equipo, el liderazgo y la gestión; y las competencias cognitivas como son la resolución de problemas, la toma de decisiones, la creatividad o el pensamiento crítico) y su adecuación al lugar de trabajo, el cuarto está vinculado con la formación continuada, en el quinto se pregunta acerca de la movilidad mientras que en el sexto bloque se analizan las situaciones de graduados en paro (medios para buscar trabajo, tiempo en desempleo, elementos que pueden dificultar el acceso a un trabajo, etc).

A partir de los resultados de la encuesta, AQU Catalunya elabora dos tipos de informes que contienen datos agregados: "La inserción laboral de los graduados universitarios. Total por áreas en Cataluña" y "La inserción laboral de los graduados universitarios. Total por subáreas en Cataluña".

Desde el Gabinete Técnico de Planificación, Evaluación y Estudios de la UPC, a partir de los resultados de esta encuesta se confecciona el "Informe sobre la

inserción laboral de los graduados de la UPC”, el cual se difunde a través de prensa escrita y mediante el Sistema de Información Directiva de la UPC y se presenta en distintos foros de los órganos de gobierno, de representación y de consulta, como el Consejo de Dirección o el Consejo de Directores de Centros Docentes para su información, reflexión y debate. Paralelamente, también se hace difusión de los resultados por centros y titulaciones a través del web de Datos Estadísticos y de Gestión de la UPC (<http://www.upc.edu/dades/>, Apartado Centros Docentes, Subapartado “Encuestas a los titulados”).

En conclusión, los datos extraídos de esta encuesta representan una herramienta que permite realizar un seguimiento de los indicadores básicos de inserción laboral de los graduados de la UPC, de conocer la tasa de ocupación por centros y la valoración de la formación recibida en cada uno de ellos, y de aplicar sin perder de vista la complejidad del mercado laboral las adecuadas medidas de mejora en el plan de estudios.

Por otra parte, la UPC dispone de la Oficina de Orientación e Inserción Laboral (OOIL) que tiene como objetivo dar respuesta a las necesidades de los estudiantes y graduados de la UPC en materia de orientación e inserción laboral. El objetivo principal de la OOIL no es sólo facilitar la inserción laboral de los nuevos graduados de la UPC que se han apuntado a su bolsa de trabajo, sino, fundamentalmente, y pensando en las perspectivas de futuro, facilitar el desarrollo de su carrera profesional para procurar un posicionamiento correcto ante el mercado laboral.

Además la OOIL está vinculada directamente con más de 300 empresas, e indirectamente con muchos más usuarios de la bolsa de trabajo, a las que ofrece una serie de servicios: las asesora en sus necesidades de incorporación de personal calificado con respecto a los perfiles profesionales derivados de las titulaciones de la UPC y con respecto a las condiciones laborales que se les pueden ofrecer; les ofrece un servicio de bolsa de trabajo y las implica en acciones relacionadas con el tema de la inserción laboral (workshops de empresas, talleres de competencias transversales,...) Al mismo tiempo, la OOIL lleva a cabo estudios de carácter puntual y sistemático sobre los graduados inscritos en el servicio de empleo y los empleadores. En el caso de los graduados, a través de una encuesta on-line periódica (pudiendo hacer un refuerzo de encuestas telefónicas) se recogen los datos más significativos sobre el trabajo desarrollado, el tipo de empresa donde se han insertado los graduados (sectores, alcance, número de trabajadores, etc.), el proceso de búsqueda de ocupación realizado, las condiciones laborales, la valoración del puesto de trabajo conseguido, la movilidad internacional y la formación continuada. En relación a las empresas, a través de encuestas personales con gerentes y responsables de recursos humanos se identifican las necesidades de las empresas en materia de perfiles profesionales y, al mismo tiempo, se detecta la opinión (aspectos del CV y competencias personales) que tiene la empresa de los recién graduados de la UPC, sus puntos fuertes y las áreas de mejora.

El estudio permite disponer de información sobre la tasa de ocupación de los usuarios de la OOIL (todos con titulaciones politécnicas), las características de su inserción laboral (sueldo, tipo de empresa donde trabaja, autoocupación, etc) y también la satisfacción del graduado y del empleador con la formación universitaria recibida. Con los resultados obtenidos se elabora un estudio que se publica y se difunde en distintos formatos (web de la OOIL, correo electrónico, papel, CD, etc.). Los destinatarios de la difusión son los estudiantes, la UPC y los equipos directivos de los centros docentes, los responsables de las administraciones públicas, las empresas y la sociedad en general ya que es un estudio público y de libre acceso. Este estudio es una herramienta de gran utilidad para las siguientes promociones de graduados, que tienen información sobre su mercado de trabajo.

Por otra parte, la interpretación correcta de las características y los problemas de inserción de cada una de las titulaciones sólo puede obtenerse a partir de estudios sectoriales, con la utilización de técnicas cualitativas que permiten recoger las experiencias de los diferentes actores implicados en la relación entre estudios y mercado de trabajo (graduados, profesorado, gestores y empleadores).

El centro llevará a cabo un análisis sobre la inserción laboral y la satisfacción de los titulados a partir de los estudios elaborados y publicados por AQU Cataluña y también a partir de encuestas propias a los titulados, estudios de opinión de los empleadores, observatorios del mercado laboral, etc. Se elaborará un informe que se expondrá a los órganos de gobierno del para poder planificar actuaciones de mejora de los planes de estudios.

#### **9.5. Procedimiento para el análisis de la satisfacción de los distintos colectivos implicados (estudiantes, personal académico y de administración y servicios, etc.) y de atención a las sugerencias y reclamaciones. Criterios específicos en el caso de extinción del título.**

##### **1) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre la satisfacción de los colectivos implicados en el Título**

El centro dispone de un reglamento propio (aprobado por la Junta de Escuela) en el cual se define, entre otros aspectos, la estructura de gobierno y de gestión del centro. En este reglamento se especifican las funciones de cada uno de los órganos de gobierno y la representatividad en éstos de los diferentes colectivos que forman la comunidad del centro. A través de las reuniones de las comisiones de estos órganos colegiados y unipersonales se canalizan las opiniones de los colectivos de la unidad, las cuales quedan registradas en unas actas y se toman acuerdos que se convertirán en acciones de mejora para el desarrollo del plan de estudios.

En concreto, los estudiantes también pueden presentar sus opiniones en las sesiones tutoriales o a través del jefe de estudios de la titulación. En este sentido, la UPC cuenta con un Plan de acción tutorial que consiste en un servicio de atención al estudiante, a través del cual el profesorado proporciona elementos de información, orientación y asesoramiento de forma grupal y personalizada. La tutoría constituye un soporte para la adaptación a la Universidad, que permite recibir orientación en dos ámbitos: el académico, con el seguimiento de la progresión académica y asesoramiento en cuanto a la trayectoria curricular en función de las posibilidades de cada uno; y, el personal, con el asesoramiento sobre el proceso de aprendizaje (adecuación de los métodos de estudio, recursos disponibles en la universidad, etc). Al comienzo de curso se comunica al estudiante quién es su tutor o tutora. La atención a los estudiantes es individual y confidencial.

El centro realiza cada año una encuesta entre los estudiantes en la que se les pide su grado de satisfacción respecto a los servicios generales: secretaría, biblioteca, tutorías y libre acceso a laboratorios. Los resultados de esta encuesta se analizan en las reuniones del equipo directivo y se valora la conveniencia de aplicar medidas correctoras en caso de bajas valoraciones. También se presentan en la Junta de Escuela.

También se dispone de una aplicación de recogida de quejas y sugerencias a través de la web. Anualmente, en la Junta de Escuela, se informa de los principales indicadores de uso de esta aplicación, que tiene un compromiso de respuesta al estudiante en un máximo de 15 días y una recogida del grado de satisfacción acerca de las acciones realizadas, que quedan registradas en el sistema. Existe un procedimiento de trabajo en el que hay definidos distintos gestores en función de la naturaleza de la incidencia. El estudiante recibe respuesta de las acciones

realizadas aunque puede pedir confidencialidad y entonces no se le manda respuesta aunque dicha respuesta queda almacenada en el sistema. En el curso 2006/2007 se dio respuesta al 60% de las incidencias en menos de 5 días, porcentaje que llega al 86% al cabo de 15 días.

## **2) Procedimientos/mecanismos para la recogida y análisis de información sobre las sugerencias o reclamaciones de los estudiantes**

En este ámbito, la UPC dispone de la figura del Defensor de la comunidad universitaria de la UPC, cuya misión fundamental es la de recibir quejas, sugerencias, iniciativas y propuestas de mejora, así como atender a cualquier persona física o jurídica que no se considere suficientemente atendida a través de los canales de que dispone la comunidad. Este mecanismo está regulado en los Estatutos de la UPC (Título VI) y en el Reglamento número 9/2004 del Claustro Universitario. El Defensor de la UPC no está sujeto a ningún mandato imperativo, no recibe instrucciones de ninguna autoridad y cumple sus funciones con autonomía y según su criterio. Entre sus funciones está la de presentar al Consejo Social y al Claustro Universitario un informe anual sobre sus actuaciones y la de facilitar la presentación de sugerencias relacionadas con la mejora de la calidad en el funcionamiento de la universidad y atenderlas con una atención especial. El procedimiento para tramitar las quejas u observaciones es a través de escrito y documentos justificativos. En todos los casos el Defensor debe emitir resolución o si decide no admitir a trámite una queja tiene que comunicarlo al interesado mediante un escrito motivado. Para rendir cuentas de sus acciones, en la web de la UPC, en el apartado "La UPC", esta figura dispone de un apartado específico en el cual se hacen públicos, además de su reglamento y su marco de actuación, los informes que ha elaborado hasta el momento incluyendo una relación de quejas, de actuaciones y de recomendaciones desde el 1995 hasta el 2006. Dicho acopio contiene de forma resumida la tipología de expedientes tramitados y las recomendaciones realizadas hasta el momento.

Por otra parte, según el artículo 162 de los Estatutos de la UPC, los estudiantes para potenciar su participación en todos los ámbitos de la vida universitaria y su contribución en las finalidades de la Universidad, tienen que crear una organización propia, que tiene que incluir, como uno de sus órganos de representación, el Consejo del Estudiantado. Este órgano representa a todos los estudiantes de la UPC y se rige por el reglamento aprobado por acuerdo número 15/1999 de la Junta de Gobierno. En dicho reglamento se establece sus competencias, sus objetivos, su funcionamiento, sus órganos y las funciones que le corresponden. Entre las competencias de este Consejo están la de servir de medio de expresión de las aspiraciones, peticiones y propuestas de los estudiantes; y promover, coordinar y defender sus inquietudes, derechos e intereses, además de emitir informes sobre cuestiones de la actividad universitaria que considere oportunas. El Consejo del Estudiantado dispone de una web en la cual incorpora información acerca de material, normativas, servicios, etc., de interés para los estudiantes.

Los estudiantes cuentan con un órgano de asesoramiento y defensa de los intereses del conjunto de estudiantes miembros del centro docente y de coordinación de sus representantes. Este órgano es la Asociación de Estudiantes formada, como mínimo, por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la escuela y por los representantes de los estudiantes en los órganos de gobierno y representación de la universidad. En la web de la UPC, en el apartado "Estudiantes de la UPC", Subapartado "Servicios y Vida universitaria" se publicitan todas las delegaciones de estudiantes que cuentan con página web propia.

La tramitación de las incidencias, reclamaciones y sugerencias es competencia de la unidad técnica que corresponda. Los canales disponibles para que los estudiantes puedan presentarlas son: aplicativo web, buzón, correo electrónico, de forma presencial a través de la oficina correspondiente, mediante la Delegación de Estudiantes o de sus representantes a los distintos órganos de gobierno del centro, etc. El PDI o el PAS puede hacer llegar las reclamaciones, sugerencias o incidencias directamente a la Dirección del centro o a través de sus representantes en los distintos órganos de gobierno. En todos los casos, la resolución de la solicitud se llevará a cabo por correo electrónico, ordinario o de forma presencial.

Los responsables de los procesos afectados por dichas incidencias, reclamaciones y sugerencias, analizarán aquellos casos que tengan suficiente entidad y tengan un carácter relevante e informarán a los órganos de gobierno que correspondan para que se tomen las medidas correctoras o de mejora necesarias. Estas medidas se registrarán en las actas de las sesiones y corresponderá al presidente del órgano correspondiente llevar a cabo un seguimiento conjuntamente con el responsable de calidad.

### **3) Criterios y procedimientos para una posible extinción del Título.**

La extinción de un título oficial impartido por los Centros de la Universitat Politècnica de Catalunya podrá producirse por no obtener un informe de acreditación positivo, o porque se considere que el título necesita modificaciones de modo que se produzca un cambio apreciable en su naturaleza y objetivos o bien a petición del Centro, del Consejo de Gobierno de la Universidad o de la Comunidad Autónoma, de acuerdo con los criterios que ésta establezca.

El RD 1393/2007 establece que las titulaciones acreditadas inicialmente, deben someterse a un proceso de evaluación, por la ANECA o los órganos de evaluación que la Ley de las Comunidades Autónomas determinen, cada 6 años desde la fecha de su registro en el RUCT (Registro de Universidades, Centros y Títulos), con el fin de mantener su acreditación.

Tal como indica el artículo 27 del citado RD, la acreditación de los títulos se mantendrá cuando obtengan un informe de acreditación positivo. En caso de informe negativo, se comunicará a la Universidad, a la Comunidad Autónoma y al Consejo de Universidades, para que las deficiencias encontradas puedan ser subsanadas. De no serlo, el título causará baja en el RUCT y perderá su carácter oficial y validez en todo el territorio nacional, estableciéndose en la resolución correspondiente las garantías necesarias para los estudiantes que se encuentren cursando dichos estudios. Por tanto, un plan de estudios se considera extinguido cuando no supere este proceso de acreditación.

También se procederá a la extinción del título cuando, tras modificar los planes de estudios y comunicarlo al Consejo de Universidades para su valoración por ANECA (artículo 28 del mencionado RD), ésta considere que tales modificaciones suponen un cambio apreciable en la naturaleza y objetivos del título previamente inscrito en el RUCT, lo que se trata de un nuevo plan de estudios y se procederá a actuar como corresponde a un nuevo título.

Por último, también podrá producirse la extinción de un título oficial cuando de forma razonada lo proponga el Centro (tras aprobación por su Junta de Centro), el Consejo de Gobierno de la UPC y el Consejo Social de la UPC.

Puesto que, cuando ocurra la extinción de un título oficial, las Universidades están obligadas a garantizar el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado sus estudiantes hasta su finalización, el Equipo Directivo del Centro debe proponer a la Junta de Centro, para su aprobación, los criterios que garanticen el adecuado desarrollo efectivo de las enseñanzas que hubieran iniciado

sus estudiantes hasta su finalización, que contemplarán, entre otros, los siguientes puntos:

- No admitir matrículas de nuevo ingreso en la titulación.
- La supresión gradual de la impartición de la docencia.
- La implementación, en su caso, de acciones tutoriales y de orientación específicas a los estudiantes.
- El derecho a evaluación hasta consumir las convocatorias reguladas por la normativa vigente.

La Universidad y el Equipo Directivo del centro velarán por la difusión eficaz a la sociedad en general, de la extinción de los planes de estudios de la UPC, así como de las actuaciones que se realicen desde el Centro para garantizar a los estudiantes el desarrollo efectivo de las enseñanzas que estos hubieran iniciado.

#### **4) Mecanismos para publicar información**

La UPC dispone de una web (<http://www.upc.edu/>) estructurada por temas y por colectivos en la cual se publica información relativa a los planes de estudios, a los perfiles de ingreso de los estudiantes, a sus resultados académicos y de inserción laboral, etc. Dicha web es de acceso público aunque también contiene apartados de acceso restringido (intranets, sistemas de información, etc) según el colectivo al cual va dirigida la información. Además la web UPC integra las webs de las distintas unidades básicas (centros docentes, departamentos e institutos universitarios de investigación), funcionales (servicios generales) y otros entes de la Universidad.

El equipo de dirección del centro propondrá la información que se debe publicar, los medios de difusión y los grupos de interés a los que va dirigida.

Por lo que respecta a las titulaciones se informará mediante la web de la Escuela (<http://www.eupmt.es>) al menos sobre:

- La oferta formativa.
- Los objetivos y la planificación de las titulaciones.
- Las metodologías de la enseñanza, aprendizaje y evaluación.
- Los resultados de las enseñanzas por lo que se refiere al aprendizaje, inserción laboral y satisfacción de los diferentes grupos de interés.
- Las prácticas externas.
- Los programas de movilidad.
- Los procedimientos para realizar alegaciones, reclamaciones y sugerencias.



## 10.CALENDARIO DE IMPLANTACIÓN

### 10.1. Cronograma de implantación de la titulación

Esta propuesta de titulación de grado sustituye a la actual titulación de Ingeniería Técnica en Telecomunicaciones especialidad Telemática impartida en la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró.

De acuerdo con la legislación vigente reguladora de la extinción de los planes de estudio y las directrices establecidas en el acuerdo 93/2008 del Consejo de Gobierno de esta Universidad referentes a dicha extinción, la implantación de esta titulación de grado y la extinción del plan de estudios al que sustituye, se realizarán curso a curso de acuerdo a la siguiente tabla:

Curso	Cursos que se impartirán del plan de estudios antiguo	Cursos que se impartirán del nuevo Grado
2009/2010	Segundo y Tercero	Primero
2010/2011	Tercero	Primero y segundo
2011/2012	--	Primero, segundo y tercero
2012/2013 y sucesivos	--	Primero, segundo, tercero y cuarto

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

El Consejo de Gobierno de la UPC aprobó en su sesión de 20 de junio de 2008 el documento "Criterios para la extinción de las titulaciones de primer, segundo y primer y segundo ciclos y la implantación de las nuevas enseñanzas de grado de la UPC".

Este documento sienta las bases, de acuerdo a la legislación vigente, del procedimiento de extinción de las actuales titulaciones y establece los criterios de adaptación de los estudiantes existentes al nuevo plan de estudios.

La UPC establece, como norma general, un procedimiento de extinción de sus titulaciones curso a curso. De acuerdo a la legislación vigente, los estudiantes que así lo deseen tienen derecho a finalizar los estudios que han iniciado.

De acuerdo con la legislación vigente y las directrices aprobadas al respecto por el Consejo de Gobierno de la UPC anteriormente mencionado, para los estudiantes que no hayan finalizado sus estudios de acuerdo a la estructura actual y deseen incorporarse a los nuevos estudios de grado y para aquellos que habiendo agotado las convocatorias extraordinarias que establece la legislación vigente para los planes de estudio en proceso de extinción no las hayan superado, se procederá al proceso de adaptación al nuevo plan de estudios.

Para ello, el centro establecerá mecanismos para dar la máxima difusión entre los estudiantes del procedimiento y los aspectos normativos asociados a la extinción de los actuales estudios y a la implantación de las nuevas titulaciones de grado. Para ello realizará reuniones informativas específicas con los alumnos interesados en esta posibilidad y publicará a través de su página web información detallada del procedimiento a seguir.

La información que será pública y se facilitará a los estudiantes interesados en adaptarse a la nueva titulación será:

- Titulación de grado que sustituye a la titulación actual.
- Calendario de extinción de la titulación actual y de implantación de la titulación de grado.
- Convocatorias extraordinarias que dispone el estudiante que desee finalizar los estudios ya iniciados
- Tabla de equivalencias entre las asignaturas del plan de estudios actual y el plan de estudios de grado
- Aspectos académicos derivados de la adaptación, como por ejemplo: como se articula el reconocimiento en el nuevo plan de estudios de las asignaturas de libre elección cursadas, prácticas en empresas realizadas, etc.

Dicha información será aprobada por los correspondientes órganos de gobierno del centro.

Por otro lado, se harán las actuaciones necesarias para facilitar a los estudiantes que tengan pendiente únicamente la superación del proyecto final de carrera la finalización de sus estudios en la estructura en la cual los iniciaron.

Con carácter general, una vez extinguido cada curso se efectuaran 4 convocatorias de examen en los 2 cursos académicos siguientes.

Curso	Convocatorias de examen del plan de estudios antiguo
2009/2010	Primer curso
2010/2011	Primer y segundo curso
2011/2012	Segundo y tercer curso
2012/2013	Tercer curso

Además, el centro garantizará que los estudiantes del plan de estudios antiguo que superen la fase selectiva durante el curso 2008/2009 puedan recibir docencia de las asignaturas siempre que vayan al ritmo nominal previsto por la titulación.

### **10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto**

Por la implantación del presente título de Graduado o graduada en Ingeniería Telemática se extinguen las enseñanzas actuales correspondientes al Plan de Estudios de Ingeniero Técnico en Telecomunicaciones especialidad Telemática de la Escuela Universitaria Politécnica de Mataró de la UPC homologado por el Consejo de Universidades del 11/12/2002 (BOE del 8/1/2003).