

5. PLANIFICACION DE LAS ENSEÑANZAS

Subapartados

- 5.1. Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida
- 5.2. Actividades formativas
- 5.3. Metodologías docentes
- 5.4. Sistemas de evaluación
- 5.5. Descripción detallada de los módulos o materias de enseñanza-aprendizaje de que consta el plan de estudios

5.1 Descripción del plan de estudios y procedimientos para la organización de la movilidad de estudiantes propios y de acogida

En este apartado se detalla la estructura del plan de estudios a nivel de módulos, materias y asignaturas (sección 5.1.1), donde también se incluyen datos sobre los convenios con empresas y la posibilidad de realizar prácticas externas en el contexto de este nuevo grado). Se determinan también los criterios para la inclusión de las competencias que se desarrollan en las diversas materias (sección 5.1.2). Posteriormente se detallan los mecanismos para la organización de la movilidad de los estudiantes propios y de acogida (sección 5.1.3) y a continuación, se describen los modos de coordinación docente propuestos en el grado (sección 5.1.4). Finalmente, como anexo, se resume el plan de estudios por niveles introducido en el apartado 5.5 de la aplicación.

5.1.1 Descripción del plan de estudios

A modo de descripción general, se propone un grado con cuatro menciones donde cada una de ellas cubre 48 créditos. Estos 48 créditos aparecen en el módulo de "Formación optativa de mención". Además, los estudiantes han de cursar 18 créditos optativos más, que aparecen bajo el módulo de "Formación optativa común".

A nivel de módulos, el plan de estudios presenta la distribución que se muestra en la siguiente tabla. Cabe destacar que el plan de estudios no contiene prácticas externas obligatorias, aunque el porcentaje de estudiantes que de manera habitual realiza prácticas externas (ya sean curriculares o no curriculares, en entorno nacional o internacional) es muy elevado, como se detalla más adelante.

Módulos	Créditos	Color
Formación básica	60	
Formación obligatoria	96	
Formación optativa de mención	48	
Formación optativa común	18	
Prácticas externas (obligatorias)	0	-
Trabajo de Fin de Grado	18	
Créditos totales	240	

En el siguiente diagrama se muestra el conjunto de asignaturas que se propone en el plan de estudios, marcando cada una de ellas con un color distinto según el tipo de módulo que representan. En este diagrama, cada bloque (asignatura) representa 6 créditos, a excepción de las indicadas a continuación.

Por lo que respecta a los créditos del módulo de “**Formación básica**”, cabe destacar que la asignatura de “Fundamentos de Física” de la materia “Física” tiene 5 créditos. Esto es debido a que se ha decidido agrupar la formación básica de laboratorio en la asignatura “Fundamentos de Electrónica” (7 créditos) de la materia “Electrónica” del mismo módulo. De esta manera se puede reducir la parte de formación referente a la instrumentación propia del laboratorio y centrarse directamente en la parte experimental de las asignaturas. Por su parte, la formación experimental de la materia “Física” se cursa tanto en la asignatura “Electromagnetismo” del módulo de “Formación básica” como en la asignatura “Ondas Electromagnéticas” del módulo de “Formación obligatoria”. A su vez, las asignaturas de “Proyecto Avanzado de Ingeniería” y “Trabajo de Fin de Grado” también representan un número distintos de créditos; en concreto, 12 y 18, respectivamente.

Optativa Común 2	Optativa Común 3	Trabajo Final de Grado		
Optativa Común 1	Optativa de Mención 5	Optativa de Mención 6	Proyecto Avanzado de Ingeniería de Mención	
Optativa de Mención 1	Optativa de Mención 2	Optativa de Mención 3	Optativa de Mención 4	Economía y Management
Diseño de Sistemas basados en Microprocesador	Radiación y Propagación	Transmisión de Datos	Procesado de Señal Audiovisual y de Comunicaciones	Proyecto Básico de Ingeniería
Funciones y Sistemas Electrónicos	Ondas Electromagnéticas	Aplicaciones y Servicios Telemáticos	Introducción a las Comunicaciones	Introducción al Procesado Audiovisual
Diseño Digital	Electromagnetismo	Señales y Sistemas	Probabilidad y Estadística	Introducción a la Ingeniería TIC
Circuitos y Sistemas Lineales	Introducción a las Redes Telemáticas	Programación Orientada a Objetos	Matemáticas de la Telecomunicación	Cálculo Vectorial
Fundamentos de Electrónica	Fundamentos de Física	Fundamentos de los Ordenadores	Álgebra Lineal	Cálculo

Los créditos del bloque de "**Formación obligatoria**" se han aumentado respecto a los planes de estudio actuales, llegando a 96 créditos. Como se ha comentado en el apartado 2 de esta memoria, una de las razones para este incremento es facilitar el encaje entre todas las posibles especializaciones con el máster habilitante posterior.

En el conjunto de asignaturas que componen la "Formación básica" y la "Formación obligatoria", el reparto entre créditos teóricos y créditos experimentales es de 80% y 20%, respectivamente. Como se comenta a continuación, el porcentaje de créditos experimentales aumenta para todas las menciones en el bloque de "Formación optativa de mención".

Los créditos de "**Formación optativa**" se reparten en dos bloques: 48 créditos optativos de mención y 18 créditos optativos comunes. En este nuevo plan de estudios se pretende que una gran mayoría de las asignaturas optativas, tanto de mención como comunes, se impartan en inglés.

Los 48 créditos optativos de mención se reparten entre 6 asignaturas denominadas "Optativas de Mención" de 6 créditos cada una (a excepción de la mención "Sistemas Electrónicos", que contiene una asignatura de 5 y otra de 7 ECTS respectivamente), más la asignatura "Proyecto Avanzado de Ingeniería de Mención", de 12 créditos. Como se detalla en el apartado 5.5, dos menciones "Sistemas Audiovisuales" y "Sistemas Telemáticos" se han diseñado fijando estrictamente los contenidos de estas 6 asignaturas. Por su parte, en las otras dos menciones "Sistemas de Telecomunicaciones" y "Sistemas Electrónicos", se han fijado los contenidos de 5 de estas asignaturas y la sexta la elige el alumno entre un conjunto de asignaturas específicas de mención.

La distribución de estos 48 créditos optativos entre créditos experimentales o teóricos hace que las distintas menciones tengan unos porcentajes ligeramente distintos. Así, se tiene que las menciones "Sistemas Audiovisuales", "Sistemas Electrónicos" y "Sistemas Telemáticos" tienen un 26% de créditos experimentales, sumando los tres bloques de "Formación básica", "Formación obligatoria" y "Formación optativa", y la mención "Sistemas de Telecomunicación" tenga un 22%.

Los 18 créditos optativos restantes forman parte del módulo "Formación Optativa Común". Estos créditos se pueden obtener mediante asignaturas optativas de seis créditos, seminarios de dos créditos, actividades de extensión universitaria o prácticas externas optativas. A continuación se comenta cada una de estas posibilidades.

- Las asignaturas optativas comunes previstas son, inicialmente, las ya existentes en los planes de estudio actuales, las cuales cubren un amplio conjunto de contenidos. La oferta global de optativas (tanto las comunes como las específicas de alguna mención) podrá variar a lo largo del tiempo, según la demanda de los estudiantes y los temas que puedan surgir en el futuro. En <http://www.etsetb.upc.es/documents/xfdrmxfx.html> se puede consultar la oferta actual de asignaturas optativas en los grados existentes.
- Los seminarios son asignaturas de 2 créditos que el alumno podrá escoger para completar su formación. Pueden tener contenidos tanto de especialidad como de otro ámbito de conocimiento, de un tema de interés o de un tema de actualidad. Pueden también hacer referencia a cursos de corta duración impartidos por profesores invitados de reconocimiento internacional. Inicialmente, la oferta de seminarios será la que se ha ofrecido en los planes de estudio actuales (<http://www.etsetb.upc.edu/documents/saj8egai.html>).

- 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. Es en este apartado donde el estudiante que realice estancias en el extranjero, tanto para la realización de asignaturas optativas de último curso como para la realización del TFG o prácticas en empresa, puede computar esta actividad. El estudiante podrá obtener 6 créditos de carácter optativo en concepto de movilidad (3 créditos por cuatrimestre).
- Como se ha comentado anteriormente, el alumno tiene la posibilidad de realizar prácticas en empresa curriculares o no curriculares. La realización de prácticas curriculares en empresa tiene carácter optativo y, en caso de realizarse, deberán cubrir 12 créditos. Los créditos de prácticas externas optativos son compatibles con la realización del TFG, en cuyo caso la dedicación total del alumno a prácticas en empresa más al TFG será de 30 créditos.

El **Trabajo de Fin de Grado** es requisito indispensable para la obtención del título de Grado. Esta materia consta de 18 créditos y se halla ubicada en el cuatrimestre 8 del plan de estudios. La estructura propuesta en este nuevo plan de estudios soluciona también algunos problemas que se habían detectado en la estructura de los planes de estudio actuales.

Con la estructura actual, se permite al estudiante realizar su TFG como extensión individual del proyecto realizado en el cuatrimestre anterior en la asignatura de "Proyecto Avanzado de Ingeniería de Mención", con lo cual puede profundizar más en una materia concreta si lo desea. Finalmente, los estudiantes que deseen realizar su TFG en movilidad suelen dedicar todo un semestre a su estancia, con lo que resulta complicado cursar las asignaturas que comparten cuatrimestre con el TFG. Con la estructura propuesta, los estudiantes tienen la posibilidad de, o bien cursar previamente las asignaturas optativas coetáneas con el TFG o cursar estas optativas en el centro de acogida. Por supuesto, también son posibles combinaciones de estas modalidades.

En el siguiente enlace se puede consultar la normativa específica de la ETSETB, de aplicación al Trabajo de Fin de Grado:

http://www.etsetb.upc.es/documents/guia_docent/normatives/Graus_TFG

A nivel institucional, y sin perjuicio de la normativa específica de la ETSETB, la UPC prevé durante el presente curso académico 2014/2015, el desarrollo de una normativa general a nivel institucional que recogerá aspectos relativos al diseño, ejecución, mecanismos de supervisión y evaluación, formato y disponibilidad pública de los TFG. Dicha normativa será de aplicación para todos los estudiantes de la UPC matriculados en una titulación de grado.

El desglose detallado de los distintos módulos en materias y, a su vez, en asignaturas, se muestra en la siguiente tabla.

Módulo	Materia	Asignatura	ECTS Totales	Cuatr.	Lengua/s impartición
Formación básica	Matemáticas	Cálculo (CAL)	6	1	Cast/Cat/Inglés
		Algebra Lineal (AL)	6	1	Cast/Cat/Inglés
		Cálculo Vectorial (CAVEC)	6	2	Cast/Cat/Inglés
		Probabilidad y Estadística (PIE)	6	3	Cast/Cat/Inglés
	Física	Fundamentos de Física (FF)	5	1	Cast/Cat/Inglés
		Electromagnetismo (EM)	6	3	Cast/Cat/Inglés
	Electrónica	Fundamentos de Electrónica (FE)	7	1	Cast/Cat/Inglés
	Informática	Fundamentos de los Ordenadores (FO)	6	1	Cast/Cat/Inglés
		Programación Orientada a Objetos (POO)	6	2	Cast/Cat/Inglés
	Empresa	Introducción a la Ingeniería TIC (IETIC)	6	3	Cast/Cat/Inglés
Formación obligatoria	Matemáticas	Matemáticas de la Telecomunicación (MATEL)	6	2	Cast/Cat/Inglés
	Física	Ondas Electromagnéticas (ONELEC)	6	4	Cast/Cat/Inglés
	Electrónica	Circuitos y Sistemas Lineales (CSL)	6	2	Cast/Cat/Inglés
		Diseño Digital (DD)	6	3	Cast/Cat/Inglés
		Funciones y Sistemas Electrónicos (FISE)	6	4	Cast/Cat/Inglés
		Diseño de Sistemas basados en Microprocesador (DSBM)	6	5	Cast/Cat/Inglés
	Comunicaciones, Señales y Sistemas	Señales y Sistemas (SIS)	6	3	Cast/Cat/Inglés
		Introducción al Procesado Audiovisual (IPSAV)	6	4	Cast/Cat/Inglés
		Introducción a las Comunicaciones (ICOM)	6	4	Cast/Cat/Inglés
		Radiación y Propagación (RP)	6	5	Cast/Cat/Inglés
		Procesado de Señal Audiovisual y de Comunicaciones (PSAC)	6	5	Cast/Cat/Inglés
	Telemática	Introducción a las Redes Telemáticas (IXT)	6	2	Cast/Cat/Inglés
		Aplicaciones y Servicios Telemáticos (AST)	6	4	Cast/Cat/Inglés

		Transmisión de Datos (TD)	6	5	Cast/Cat/Inglés
	Proyectos	Proyecto Básico de Ingeniería (PBE)	6	5	Cast/Cat/Inglés
	Empresa	Economía y Management (EiM)	6	6	Cast/Cat/Inglés
Formación optativa de mención	Sistemas Audiovisuales	Acústica y Electroacústica (AE)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Procesado de Audio y Voz (PAV)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Procesado de Imagen y Video (PIV)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Comunicaciones Multimedia (CM)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Tecnología y Producción Audiovisual (TPA)	6	7	Cast/Cat/Inglés
		Codificación de Contenidos Audiovisuales (CCAV)	6	7	Cast/Cat/Inglés
		Proyecto Avanzado de Ingeniería de Sistemas Audiovisuales (PAESAV)	12	7	Cast/Cat/Inglés
	Sistemas Electrónicos	Diseño de Sistemas Electrónicos Digitales (DSED)	5	6	Cast/Cat/Inglés
		Electrónica de Potencia y Sistemas de Control (EPSC)	7	6	Cast/Cat/Inglés
		Instrumentación y Sistemas de Medida (ISM)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Fundamentos de Micro y Nanotecnologías (FMNT)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Electrónica de Comunicaciones (ECOM)	6	7	Cast/Cat/Inglés
		Optativa de Sistemas Electrónicos (OSE) ⁽¹⁾	6	7	Cast/Cat/Inglés
		Proyecto Avanzado de Ingeniería de Sistemas Electrónicos (PAESE)	12	7	Cast/Cat/Inglés
	Sistemas de Telecomunicación	Comunicaciones Digitales Avanzadas (CDA)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Microondas (MICROON)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Antenas (ANTENAS)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Optativa de Sistemas de Telecomunicación (OST) ⁽²⁾	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Comunicaciones Ópticas (CO)	6	7	Cast/Cat/Inglés

		Radiocomunicaciones (RCOM)	6	7	Cast/Cat/Inglés
		Proyecto Avanzado de Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación (PAESTL)	12	7	Cast/Cat/Inglés
	Sistemas Telemáticos	Infraestructuras de Red (IX)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Transporte, Control y Gestión en Internet (TCGI)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Análisis y Evaluación de Redes (AAX)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Software para Aplicaciones Distribuidas (PAD)	6	6	Cast/Cat/Inglés
		Sistemas de Soporte a las Comunicaciones Móviles (SSCM)	6	7	Cast/Cat/Inglés
		Diseño de Aplicaciones Telemáticas (DAT)	6	7	Cast/Cat/Inglés
		Proyecto Avanzado de Ingeniería Telemática (PAET)	12	7	Cast/Cat/Inglés
	Formación optativa común	Optativas comunes ⁽³⁾	Optativa Común 1 (OC1)	6	7
Optativa Común 2 (OC2)			6	8	Cast/Cat/Inglés
Optativa Común 3 (OC3)			6	8	Cast/Cat/Inglés
Prácticas externas optativas		Prácticas Externas Optativas (PEO)	12	8	Cast/Cat/Inglés
TFG	Trabajo de Fin de Grado	Trabajo de Fin de Grado (TFG)	18	8	Cast/Cat/Inglés

(1) **Optativas de Sistemas Electrónicos (OSE):** Como se ha comentado anteriormente, la oferta de optativas específicas de una mención puede variar a lo largo del tiempo dependiendo de la demanda por parte de los estudiantes y de la evolución de la tecnología. Inicialmente, se ofertarán las asignaturas ya existentes en el grado actual, las cuales se listan a continuación:

- Conformidad de productos electrónicos
- Introduction to photovoltaic solar energy
- Remote control systems
- Sensors, Actuators and Microcontrollers in Mobile Robots
- Diseño de sistemas de DSP en tiempo real con FPGAs
- Smart Electronics
- Digital Systems using Embedded Linux
- Electrónica del automóvil

(2) **Optativas de Sistemas de Telecomunicación (OST):** Como se ha comentado anteriormente, la oferta de optativas específicas de una mención puede variar a lo largo del tiempo dependiendo de la demanda por parte de los estudiantes y de la evolución de la tecnología. Inicialmente, se ofertarán las asignaturas ya existentes en el grado actual, las cuales se listan a continuación:

- Diseño de radioreceptores
- Radar
- Remote Sensing and Earth Observation Systems
- Laboratorio de Comunicaciones Móviles
- Clasificación de Patrones
- Optical Fiber Telecommunication Systems for Internet (IP over WDM)
- Radio Systems and Devices
- Real Time Digital Signal Processing
- Space Communications

(3) **Optativas Comunes (OC):** Como se ha comentado anteriormente, la oferta de optativas comunes puede variar a lo largo del tiempo dependiendo básicamente de la demanda por parte de los estudiantes. Inicialmente, se ofertarán las asignaturas ya existentes en el grado actual, las cuales se listan a continuación:

- Financial topics for entrepreneurship
- Física Cuántica
- Laser
- Dispositivos Optoelectrónicos y Visión 3D
- Technical writting
- Technology and Culture
- Marketing, Tecnología y Competencias Directivas en la Empresa
- Astronomía y Radioastronomía
- Estadística

Prácticas externas optativas

La titulación propuesta en esta memoria incluye, dentro de la formación optativa, la posibilidad de realizar prácticas externas curriculares. Mediante dichas prácticas, el estudiante puede obtener 12 créditos del bloque de "Formación Optativa Común".

La experiencia nos confirma que, pese a no incluir las prácticas externas dentro del bloque de "Formación Obligatoria", el número de estudiantes que realiza este tipo de formación en nuestra escuela, ya sea en modo curricular o no curricular, es elevado.

Así, por ejemplo, durante el curso 2013-2014, la ETSETB ha firmado un total de 371 convenios de cooperación educativa con 81 empresas. Estos convenios han implicado un total de 84.811 horas de formación para nuestros estudiantes. Por su parte, la tipología principal de estos convenios se detalla en la siguiente tabla.

Tipología de los convenios	%
Ingeniería de Software	14.61
Gestión, planificación y operación: redes y servicios de telecomunicación	14.43
Ingeniería Telemática	14.20
Ingeniería Electrónica	10.25
Ingeniería de Radiofrecuencia	6.21
Consultoría	5.74

Docencia o formación	4.88
Ingeniería Audiovisual	3.65
Atención al cliente/ Soporte al usuario	3.45
Investigación, desarrollo e innovación (R+D+i)	1.47
Calidad	1.40
Gestión, planificación y operación	0.89
Marketing	0.56

A continuación detallamos las empresas que durante el curso 2013-2014 han firmado convenios de cooperación educativa con la ETSETB.

ABANTIA MANTENIMIENTO, SA
 ABAST SYSTEMS, SA
 ACCENTURE, SL
 AJUNTAMENT DE BARCELONA
 ALTRAN INNOVACION, SL
 APLICACIONES ELECTRICAS, SA
 AQUALOGY AGUAS DE LEVANTE
 AVANADE SPAIN, SLU
 BARCELO CONDAL HOTELES, SA
 BCN VISION
 BROADCOM NETWORKS SPAIN, SL
 CAPTURA ELECTRÓNICA, SL
 CESPAS, SA
 CODIGO BARRAS NETWORKS, SL
 COMEXI GROUP INDUSTRIES SAU
 CORITEL SA
 CUATRECASAS, GONÇALVES PEREIRA SLP
 DANONE SA
 DELOITTE CONSULTING
 DELTA TECNOLOGIAS DE INFORMACION,SL
 E-LACAIXA, SA
 ELECNOR,SA
 EVERIS SPAIN,SL
 FACOMSA
 FERROCARRIL METROPOLITA DE BARCELONA, SA
 FICOSA ADAS SL
 FRANCISCO ALBERO (FAE)
 FUJITSU TECHNOLOGY SOLUTIONS
 FUNDACIÓ CLINIC PER A LA RECERCA BIOMÈDICA
 FUNDACIO I2CAT
 GEMALTO SP SA
 GENERAL LAB, SA
 GYD IBERICA, SA
 HEWLETT PACKARD ESPAÑOLA, SL
 IDIADA AUTOMOTIVE TECHNOLOGY, SA
 IDNEO TECHNOLOGIES, SL
 INDRA SISTEMAS, SA
 INQBARNA
 INSTITUT CIENCIES FOTONIQUES - ICFO
 INSTITUT MUNICIPAL D'INFORMATICA

IT NOW, SA
K-LAGAN ESPAÑA SL
KEONN TECHNOLOGIES SL
KING SHARED SERVICES SL
KING-ECLIEN
LABSYSTEMS A&G
LEAP IN VALUE SL
LEAR CORPORATION HOLDING SPAIN SL
LED QUALITY LUX, SL
LGAI-TECHNOLOGICAL CENTER - APPLUS
MARITIMA DEL MEDITERRANEO, SA
MIER COMUNICACIONES, SA
MILPUNTS SL
MOBETIA
MUBIQUO
NICEPEOPLEATWORK
PROGRAMA DE BECAS VODAFONE
RETEVISION I, SA
REVIEWRANK S.A. (REVIEWPRO.COM)
SCYTL SECURE ELECTRONIC VOTING, SA
SECONDHANDING NETWORKS, SL
SENER,INGENIERIA Y SISTEMAS, SA
SERVIZURICH SA SOCIEDAD UNIPERSONAL
SIMON TECH,SA
SIMON,SA
SISTEMAS DE INFORMACIÓN TERRITORIAL Y POSICIONAMIENTO SL
SOCIAL AND BEYOND
SOGETI ESPAÑA
SOKOWEB TECHNOLOGIES SL
SOREA, SA
T-SYSTEMS
THYSSEN KRUPP AIPORT SERVICES. SL
TPARTNER
TRADIA TELECOM, SAU
UNIVERSITAT POMPEU FABRA
UPC
UPCNET, SL
URBIOTICA SL
UTC FIRE & SECURITY
VODAFONE ESPAÑA, SA
XARXA OBERTA DE CATALUNYA

En el nuevo grado se pretende potenciar aún más este tipo de formación, especialmente en dos aspectos: (i) incrementar el número de convenios con empresas que no sean propiamente del sector, aprovechando el carácter transversal de las TIC y (ii) incrementar el número de convenios con empresas extranjeras.

En los siguientes enlaces se puede consultar la normativa de prácticas externas aprobada por la UPC que es de aplicación:

<https://www.upc.edu/cce/normativa-de-practiques-academiques-externes-de-la-upc>

<http://www.upc.edu/normatives/butlleti-upc/hemeroteca/2014-2015/butlleti-upc-161/bupc-161-docs/docs-consell-govern/9.26-aprovacio-modificacio-normativa-practiques>

5.1.2 Desarrollo de las competencias a través de las materias

En el apartado 3 de esta memoria se han detallado las distintas competencias que abarca el grado propuesto:

Competencias básicas: Las competencias básicas vienen dadas por defecto y se corresponden con el perfil mínimo del nivel de grado establecido en el RD 1393/2007.

Competencias generales Como se trata de un grado que habilita en sus cuatro menciones para la práctica de profesiones reguladas, se han incluido exactamente las competencias generales fijadas en la Orden CIN/352/2009, de 9 de febrero (competencias CG1 a CG9). Además, se han añadido otras competencias propias de la escuela (CG10 a CG12) para poder asegurar las competencias que se proponen en la metodología CDIO (más adelante se detalla información al respecto).

Competencias transversales Las competencias transversales propuestas son las definidas por la UPC para todos los títulos de grado.

Competencias específicas Como se trata de un grado que habilita en sus cuatro menciones a la práctica de profesiones reguladas, se han incluido exactamente las competencias específicas fijadas en la Orden CIN/352/2009, de 9 de febrero.

Con respecto a las competencias generales, además de las competencias habituales en este tipo de proceso, dado que la ETSETB está adherida a la iniciativa internacional CDIO (<http://www.cdio.org/>), se ha buscado incluir las competencias genéricas de esta iniciativa en el catálogo. Esta inclusión ha implicado añadir 3 competencias más en el campo de las competencias generales (CG10 a la CG12).

Las tres competencias siguientes son las competencias propias de la escuela que, como se ha comentado anteriormente, se han introducido para asegurar las competencias que define la iniciativa CDIO (CDIO Syllabus V2.0):

CG10 Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería: Plantear y resolver problemas de ingeniería en el ámbito TIC. Desarrollar un método de análisis y solución de problemas sistemático, crítico y creativo.

CG11 Aplicar una visión integradora del ciclo de vida completo (concepción, diseño, implementación y operación) de un producto, proceso o servicio en el ámbito TIC: Identificar las necesidades del usuario y elaborar un conjunto de requerimientos del producto-proceso-servicio y unas especificaciones iniciales. Explorar las posibles soluciones y seleccionar la más adecuada. Llevar a cabo el proceso de diseño siguiendo una metodología estandarizada. Evaluar y proponer mejoras al diseño realizado. Tener en cuenta los aspectos económicos y sociales asociados al proyecto y al producto.

CG12 Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación: Desenvolverse de forma competente en un entorno de laboratorio del ámbito TIC. Operar instrumentación y herramientas propias de las ingenierías de telecomunicación y electrónica e interpretar sus manuales y especificaciones. Evaluar los errores y las limitaciones asociados a las medidas y resultados de simulaciones.

Esta última competencia se ha incluido para dar énfasis al carácter práctico de los estudios impartidos en la ETSETB.

Se incluye a continuación una descripción razonada y una tabla que muestra la correspondencia entre las competencias que define la iniciativa CDIO (CDIO Syllabus V2.0) y las competencias que se definen en esta memoria, ya sean las competencias transversales definidas por la UPC o las genéricas añadidas en esta propuesta a las definidas por la Orden CIN/352/2009.

Tabla de correspondencia con las competencias CDIO Syllabus V2.0

Como se ha comentado anteriormente, la ETSETB está adherida a la iniciativa internacional CDIO (<http://www.cdio.org/>) y ha utilizado su listado de competencias (CDIO Syllabus V2.0 [1]) y sus estándares [2] para la elaboración de los planes de estudio, en particular para la inserción de las competencias genéricas (transversales y generales). La iniciativa internacional CDIO, nacida hace 12 años a partir de un consorcio formado por el MIT y las universidades suecas de Chalmers, KTH y Linköping, engloba actualmente a más de 110 instituciones. Nació para definir un marco que permitiera acercar las capacidades de los titulados en ingeniería a las necesidades de la industria y la sociedad, sin perder el nivel científico conseguido en las últimas décadas.

Se ha llevado a cabo un análisis de la correspondencia entre las competencias básicas y generales definidas por la Orden CIN/352/2009 y las que están definidas en el Syllabus de CDIO y las competencias transversales definidas por la UPC. Estos dos últimos conjuntos de competencias tienen la ventaja de que están desarrollados a varios niveles, lo que facilita la elaboración de los objetivos de aprendizaje detallados de las competencias generales y transversales. En [3] se puede encontrar una descripción más detallada de este diseño.

En la Tabla 1 puede verse el conjunto de competencias definido por el Syllabus de CDIO en su segundo nivel de concreción. En [1] puede encontrarse el tercer nivel, que tiene 97 elementos, con objetivos detallados cada uno de ellos. También se justifica el desarrollo de esta lista y se compara con diversos estándares, como los criterios de ABET, los cuatro pilares del aprendizaje de la UNESCO o los atributos del graduado de CEAB.

1 Disciplinary knowledge and reasoning

- 1.1 knowledge of underlying mathematics and science
- 1.2 core fundamental knowledge of engineering
- 1.3 advanced engineering fundamental knowledge, methods and tools

2 Personal and professional skills and attributes

- 2.1 analytical reasoning and problem solving
- 2.2 experimentation, investigation and knowledge discovery
- 2.3 system thinking
- 2.4 attitudes, though and learning
- 2.5 ethics, equity and other responsibilities

<p>3 Interpersonal skills: teamwork and communication</p> <p>3.1 teamwork</p> <p>3.2 communications</p> <p>3.3 communications in foreign languages</p>
<p>4 Conceiving, designing, implementing, and operating systems in the enterprise, societal and environmental context</p> <p>4.1 external, societal and environmental context</p> <p>4.2 enterprise and business context</p> <p>4.3 conceiving, systems engineering and management</p> <p>4.4 designing</p> <p>4.5 implementing</p> <p>4.6 operating</p> <p>4.7 leading engineering endeavors</p> <p>4.8 entrepreneurship</p>

Tabla 1. CDIO Syllabus V2.0, segundo nivel de concreción

La ETSETB, como miembro de la iniciativa CDIO, ha presentado el diseño de sus planes de estudio al CDIO Council y lleva a cabo una autoevaluación periódica para valorar la evolución del grado de implantación de sus estándares.

Si comparamos los elementos de la Tabla 1 con las competencias básicas y generales de la Orden Ministerial CIN/352/2009, podemos comprobar cómo estas últimas quedan completamente cubiertas. Puede verse en la Tabla 2.

CDIO	Competencias básicas y generales Orden Ministerial													
	CB1	CB2	CB3	CB4	CB5	CG1	CG2	CG3	CG4	CG5	CG6	CG7	CG8	CG9
1.1	X							X						
1.2		X				X		X						
1.3		X				X	X			X	X			
2.1		X							X					
2.2									X	X				
2.3			X											
2.4			X		X			X						
2.5			X						X					
3.1														X
3.2				X					X					X
3.3				X										X
4.1						X			X		X	X		

4.2						X					X		X	
4.3						X	X				X		X	
4.4						X	X							
4.5						X				X			X	
4.6										X		X		
4.7													X	
4.8													X	

Tabla 2.- Competencias básicas y generales de la Orden Ministerial comparadas con las competencias de segundo nivel del Syllabus de CDIO

Por otra parte, la UPC ha definido un conjunto de siete competencias transversales, de obligado cumplimiento en sus centros, que cubren parte de las competencias definidas por la Orden Ministerial y por CDIO. La figura 1, adaptada de [4], muestra las competencias definidas por la iniciativa CDIO agrupadas en dos columnas, de forma que definen un bloque común (izquierda), que, combinado con las más específicas de la columna central, dan lugar a los distintos perfiles profesionales de la ingeniería (derecha).

Se ha marcado con elipses de color naranja las competencias que, aunque parcialmente, se cubren con las competencias transversales que propone el Marco UPC, y se identifican con elipses azules tres grupos de competencias [engineering reasoning and problem solving], [experimentation], [system thinking, conceiving, designing, implementing, operating]. Estas competencias deberían cubrirse para poder abarcar todos los perfiles profesionales, tanto en el marco CDIO como en el definido por la Orden Ministerial. Se han definido pues, las 3 competencias generales adicionales antes mencionadas (CG10, CG11 y CG12) de acuerdo con estos criterios y, en su desarrollo a 3 niveles, se han tenido en cuenta los descriptores de los distintos marcos que se mencionan en este documento.

Estas tres competencias, al igual que las 7 competencias transversales definidas por la UPC, están desarrolladas a tres niveles (básico, intermedio y avanzado), con objetivos de aprendizaje detallados para cada uno de ellos. De esta forma, la especificación de estos objetivos en las guías de estudio de las asignaturas y su seguimiento se puede hacer de forma más precisa.

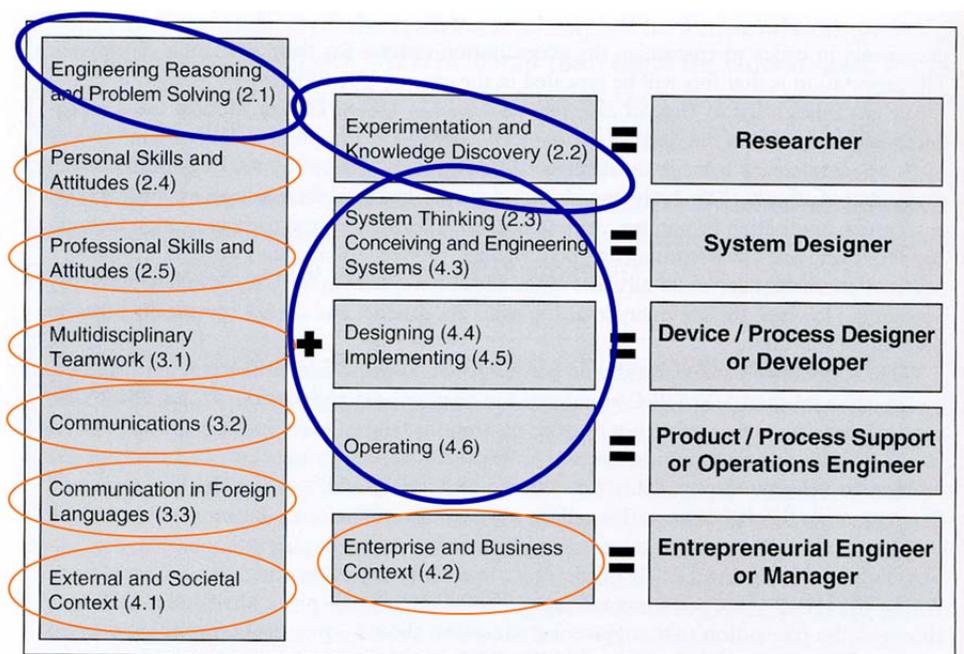


FIGURE 3.6. PROFESSIONAL ENGINEERING CAREER TRACKS IMPLICITLY IDENTIFIED IN THE CDIO SYLLABUS

Figura 1.- Adaptada de [4]. Conjuntos de competencias que dan lugar a los distintos perfiles profesionales de las ingenierías. Las elipses naranjas marcan las que cubren las competencias transversales definidas por la UPC y las elipses azules las que cubren las tres competencias generales propuestas.

Se muestra a continuación la correspondencia entre las competencias básicas y generales de la Orden Ministerial CIN/352/2009 (filas) y las competencias transversales definidas por la UPC, incluyendo las tres competencias generales adicionales definidas por la ETSETB que aseguran, por tanto, el cumplimiento de las competencias y estándares de la iniciativa CDIO y las competencias básicas y generales de la Orden Ministerial.

	Competencias UPC-CDIO										
	CT1	CT2	CT3	CT4	CT5	CT6	CT7	CG10	CG11	CG12	
CB1								X			
CB2					X						
CB3											*
CB4			X								
CB5						X					
CG1									X		

CG2									X		
CG3						X					*
CG4									X		
CG5									X	X	
CG6									X		
CG7		X									
CG8	X										
CG9			X	X			X				

* Corresponden a las competencias específicas del módulo de formación básica

Referencias:

[1] Crawley, E.F., Malmqvist, J., Lucas, W.A., Brodeur, D., (2011). The CDIO Syllabus v2.0. An Updated Statement of Goals for Engineering Education. Proceedings of the 7th International CDIO Conference, Technical University of Denmark, Copenhagen.

http://www.cdio.org/files/project/file/cdio_syllabus_v2.pdf

"12 CDIO Standards". Cdio.org.

<http://www.cdio.org/implementing-cdio/standards/12-cdio-standards>

R. Bragós, E. Alarcón, M. Cabrera, A. Calveras, J. Comellas, J. O'callaghan, J. Pegueroles, L. Prat, G. Sáez, J. Sardà Y E. Sayrol. Proceso de inserción de competencias genéricas en los nuevos planes de estudios de grado de la ETSETB-UPC de acuerdo con el modelo CDIO. TAAE'2010, Madrid, Abril 2010

Crawley, E. F., Malmqvist, J., Östlund, S., Brodeur, D. and Edstrom, K. 2014. *Rethinking engineering education: the CDIO approach*. New York, USA: Springer.

Con respecto a las competencias específicas, éstas se desarrollan fundamentalmente dentro de las asignaturas mediante las actividades formativas tradicionales, aunque también se benefician de la incorporación de metodologías activas.

Para la inclusión en el plan de estudios de las competencias generales y transversales, 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 competencias genéricas a una asignatura.

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 en las que, de manera natural, se desarrollan diversas competencias, tanto personales, interpersonales, como específicas de la ingeniería. Se trata, en resumen, 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, los planes de estudio diseñados incluyen en su estructura un conjunto de asignaturas de proyectos que no deben entenderse como contenedores de competencias, sino que deben tener un doble impacto:

- Consolidar el aprendizaje de los contenidos de las materias que se cursan en paralelo y de las anteriores. Motivar al estudiante para el estudio de estas materias.
- Trabajar en un contexto próximo al ejercicio de la ingeniería y, como consecuencia, ofrecer un marco para desarrollar de manera natural la mayor parte de las competencias generales y transversales.

Se han incluido dos asignaturas de proyecto en los cursos segundo (IETIC) y tercero (PBE), así como cuatro asignaturas análogas (una por mención: PAESAV, PAESE, PAESTL y PAET) en el cuarto curso, en las que los estudiantes llevan a cabo proyectos en equipo, de complejidad creciente.

A las demás materias se les ha asignado, de acuerdo con sus coordinadores, un conjunto de competencias genéricas que deben desarrollar a uno de sus tres niveles, con énfasis en una de ellas en cada asignatura, para la que deberán diseñar actividades formativas específicas que incluyan resultados evaluables. Se establecen así los itinerarios de competencias, por los que cada competencia general o transversal se imparte y evalúa en diversas asignaturas por nivel a lo largo del grado. Se considera que de esta forma se consigue un equilibrio entre la imbricación de las competencias generales y transversales en las asignaturas y la preservación del nivel que deben alcanzar los estudiantes en las competencias específicas.

Esta metodología, denominada "Context-Oriented Project Based Learning" (COPBL), otorga a las asignaturas de proyectos un papel de refuerzo respecto a las otras asignaturas. Potencia el aprendizaje de las competencias generales y transversales mientras que preserva el aprendizaje de las específicas, que está asegurado en su totalidad por las asignaturas convencionales, con evaluación individual. El PBL tradicional, orientado a contenidos, en el que se sustituye total o parcialmente la docencia de una o varias asignaturas por un proyecto, consigue una mayor motivación hacia la materia de los estudiantes, pero compromete la consecución de sus objetivos de aprendizaje más abstractos.

La materia "Optativas comunes" únicamente tiene asignadas competencias transversales, dado que la propia naturaleza optativa de la materia no permite asegurar que el estudiante vaya a cursar una asignatura u otra y, por tanto, no se puede asegurar que el estudiante reciba las competencias cubiertas en una asignatura específica. Cabe destacar que se ha marcado la CT7 "Tercera lengua", ya que se pretende que la mayoría de las optativas (tanto comunes como de mención) se impartan en inglés.

La acreditación de la CT7 "Tercera Lengua" está regulada por la Normativa Académica de los Estudios de Grado de la UPC mediante diversos mecanismos: por ejemplo, obtención de una titulación oficial con nivel mínimo B2.2, realización de al menos 9 créditos en asignaturas impartidas en inglés, estancia en el extranjero obteniendo un mínimo de 9 ECTS o la realización y presentación del TFG en inglés. Además, algunas asignaturas de las materias obligatorias contribuyen a su aprendizaje. En particular, en las asignaturas de proyectos se lleva a cabo toda la documentación en inglés y en la de proyecto avanzado también las clases y las presentaciones en público de los estudiantes.

Correspondencia entre las competencias de la titulación y las materias del plan de estudios

Competencias básicas

CÓDIGO	MATERIAS	COMPETENCIAS GENERALES														
		Matemáticas	Física	Electrónica	Informática	Empresa	Comunicaciones, Señ ...	Telemática	Proyectos	Sistemas Audiovisual	Sistemas Electrónicos	Sistemas de Telecom.	Sistemas Telemáticos	Optativas comunes	Prácticas externas opt.	Trabajo de Fin de Grado
CB1	Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base ...	X	X													
CB2	Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias ...				X		X	X	X	X	X	X				
CB3	Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)				X				X	X	X	X	X			X
CB4	Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado ...					X			X	X	X	X	X			X
CB5	Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios ...	X	X	X					X		X	X	X			

Competencias generales

CÓDIGO	MATERIAS	COMPETENCIAS GENERALES														
		Matemáticas	Física	Electrónica	Informática	Empresa	Comunicaciones, Señ ...	Telemática	Proyectos	Sistemas Audiovisual	Sistemas Electrónicos	Sistemas de Telecom.	Sistemas Telemáticos	Optativas comunes	Prácticas externas opt.	Trabajo de Fin de Grado
CG1	Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería de telecomunicación ...								X	X	X	X	X			
CG2	Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión ...								X	X	X	X	X			
CG3	Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como ...	X	X	X				X		X	X	X	X			
CG4	Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad y de comunicar y transmitir conocimientos, ...								X	X	X	X	X		X	
CG5	Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, ...						X		X	X	X	X	X			
CG6	Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.								X	X	X	X	X			
CG7	Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.					X				X	X	X	X			
CG8	Conocer y aplicar elementos básicos de economía y gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, ...					X			X	X	X	X	X			
CG9	Capacidad de trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral ...				X	X			X	X	X	X	X		X	X

CG10	Identificar, formular y resolver problemas de ingeniería: Plantear y resolver problemas ...	X	X	X			X	X		X	X	X	X				
CG11	Aplicar una visión integradora del ciclo de vida completo (concepción, diseño, implementación y operación) de un producto, proceso o servicio en el ámbito TIC:.....					X			X	X	X	X	X				
CG12	Experimentalidad y conocimiento de la instrumentación: Desarrollarse de forma competente en un entorno de laboratorio...		X	X			X			X	X	X	X				

Competencias transversales

CÓDIGO	MATERIAS	Matemáticas	Física	Electrónica	Informática	Empresa	Comunicaciones, Señ ...	Telemática	Proyectos	Sistemas Audiovisual	Sistemas Electrónicos	Sistemas de Telecom.	Sistemas Telemáticos	Optativas comunes	Prácticas externas opt.	Trabajo de Fin de Grado
		COMPETENCIAS TRANSVERSALES														
CT1	Emprendimiento e innovación. Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad: ...					X			X	X	X	X	X		X	
CT2	Sostenibilidad y Compromiso Social. Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos ...					X				X	X	X	X			
CT3	Comunicación eficaz oral y escrita. Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, ...					X			X	X	X	X	X		X	X
CT4	Trabajo en equipo. Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más ...				X	X				X	X	X	X			
CT5	Uso solvente de los recursos de información. Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de ...				X		X			X	X	X	X	X		

CT6	<i>Aprendizaje autónomo. Detectar deficiencias en el propio conocimiento y superarlas mediante la reflexión crítica y ...</i>	X	X	X					X		X	X	X	X	X		
CT7	<i>Tercera lengua. Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con ...</i>									X	X	X	X	X	X		

Competencias específicas

CÓDIGO	MATERIAS	COMPETENCIAS ESPECÍFICAS															
		Matemáticas	Física	Electrónica	Informática	Empresa	Comunicaciones, Señ ...	Telemática	Proyectos	Sistemas Audiovisual	Sistemas Electrónicos	Sistemas de Telecom.	istemas Telemáticos	Optativas comunes	Prácticas externas opt.	Trabajo de Fin de Grado	
CE1	<i>Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar ...</i>	X															
CE2	<i>Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y ...</i>				X												
CE3	<i>Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas ...</i>		X														
CE4	<i>Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas ...</i>			X													
CE5	<i>Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y ...</i>					X										X	
CE6	<i>Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción ...</i>									X							
CE7	<i>Capacidad de utilizar aplicaciones de comunicación e informáticas (ofimáticas, bases de datos, cálculo avanzado, gestión de ...</i>					X				X							

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 y centros de investigación en nuestro ámbito (por ejemplo: École Polytechnique de Paris, Telecom Paris, TU Aachen, TU Darmstadt, KTH en Suecia, Politecnico de Torino en Italia, el CERN, etc.). Pero además, con una perspectiva internacional más amplia a nivel mundial, manteniendo acuerdos con las universidades y centros de investigación más destacados en Estados Unidos de América (por ejemplo: M.I.T., Purdue University, Georgia Tech, University of Southern California, Northeastern University, etc.), también en Canadá: (por ejemplo: École Polytechnique de Montreal, École de Technologie Supérieure) y en Japón (National Institute of Informatics).

Nuestro segundo objetivo es tener suficientes plazas para todos los estudiantes que deseen hacer una estancia en el extranjero. Actualmente la ETSETB-UPC ofrece del orden de 450 plazas de movilidad cada curso.

Además, actualmente con esta filosofía, estamos abriendo convenios con países asiáticos (por ejemplo: el Beijing Institute of Technology, la Universidad de Tongji, en China o la Nanyang Technological University y el Institute for Infocomm Research (I2R) en Singapur).

Acogida y orientación de estudiantes extranjeros

La Escuela, en el marco de los diferentes programas internacionales y nacionales (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: La escuela tiene en estos momentos convenios de doble titulación con el conjunto de universidades que se listan a continuación. Estos convenios fueron firmados dentro del marco previo a la implantación del EEES y, en la actualidad, se está trabajando para renovarlos en este nuevo marco.

- École Polytechnique
- École Nationale de l'Aviation Civile
- École Nationale Supérieure des Mines de Paris
- ENST de Paris
- 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. TFG en una universidad extranjera: Por otra parte, al acabar sus estudios las primeras promociones de Grado en el ámbito de las telecomunicaciones, se han ampliado muchos de los convenios bilaterales de intercambio para incluir la posibilidad de realizar el Trabajo de Fin de Grado en una universidad europea o bien americana, con estudios afines. En el curso 2013/2014, se ofertaron plazas para realizar el TFG en 78 universidades tanto europeas como de USA, Canadá y el resto del mundo. Durante el curso 2012-2013, se realizaron 5 TFGs en una universidad extranjera, y durante el reciente curso 2013-2014, han sido 30 TFGs realizados en una universidad extranjera, mostrando la clara evolución al alza y la internacionalización de los Grados desde su primera promoción.

3. TFG en empresa extranjera. De la misma manera, se ha incorporado desde la primera promoción, la oferta de realizar el TFG en una empresa extranjera del sector de las telecomunicaciones. Destacando la realización de 2 TFGs en empresa de reconocido prestigio internacional en USA, ya en la primera promoción de Grados de la ETSETB-UPC.

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

Canadá

- École de technologie supérieure (ÉTS)
- École Polytechnique de Montreal

China

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

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
- Lappeenranta 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
- Univesity of Bristol

Holanda

- Technische Universiteit Delft
- Technische Universiteit Eindhoven

Irlanda

- University of Limerick

Italia

- Politécnico di Milano
- Politécnico 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 study 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

- Uniwersytet Techniczny w Łodzi
- Akademia Techniczno-Rolnicza im. Jana i Jędrzeja Śniadeckich
- Akademia Górniczo-Hutnicza, Kraków

Portugal

- Universidade Técnica de Lisboa-Instituto Superior Técnico
- Instituto Superior de Ciências do Trabalho e de Empresa ISCTE

República Checa

- Czech Technical University

Rumania

- Universitatea Tehnică Cluj-Napoca
- Universitatea Transilvania din Braşov

Suecia

- University of Lund
- Royal Institute of Technology (KTH)
- Universidad de Borås

Suiza

- École Polytechnique Fédérale de Lausanne (EPFL)

USA

- New Jersey Institute of Technology
- University of Maryland
- Massachusetts Institute of Technology
- Northeastern University Boston
- Purdue University
- University of Southern California
- Georgia Tech
- University of Colorado (Boulder)
- Polytechnic Institute of New York University, Poly Brooklyn

- Illinois Institute of Technology, Chicago
- University of Nebraska
- Cornell University
- State university of New York (Buffalo)
- University of Colorado (Colorado Springs)
- University of Massachusetts (UMASS), Boston
- University of California, Irvine

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.

Asimismo, la ETSETB mantiene contactos regulares con escuelas europeas para intercambiar experiencias y procedimientos; y participó 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 y 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/en/Info_about/intern_stud/

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 MOBINT (AGAUR)
- Programa SICUE
- Ayudas Erasmus+ (Estudios/Prácticas/Complementos MECD)
- Ayudas a la movilidad para estudiantes con necesidades especiales del Programa Erasmus.
- Ayudas Erasmus-prácticas en empresa en el extranjero-SMP
- AREAS+ (Erasmus Mundus)
- Eranet Plus (Erasmus Mundus)
- Préstamo UPC Alumni (UPC Alumni y Consell Social UPC) para estancias en el extranjero
- Programa "UPC-Xina" (UPC)
- Becas Balsells
- Becas "Fórmula-Santander"
- Becas "Iberoamérica Grado-Santander"
- Becas "Vulcanus in Japan"
- "NII International Internship Program" (National Institute of Informatics de Tokyo)
- Becas Beihang University (Chinese Scholarship Council)
- 10a edición de les Beques Europa de la Fundació Ciutat de Valls

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

Titulados:

En los últimos años, alrededor de un 40% de los titulados de la ETSETB 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 TFG en empresas extranjeras.

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

Créditos

El estudiante cursa créditos optativos comunes en una universidad dentro del marco de los acuerdos Erasmus. Las calificaciones obtenidas son homologadas en la ETSETB.

Reconocimiento académico del TFG

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.

5.1.4 Descripción de los mecanismos de coordinación docente

La coordinación docente se establece a dos niveles:

Nivel intra-asignatura: Se establece la figura del profesor responsable de asignatura que realiza las siguientes funciones:

- Elaborar la propuesta del plan docente de la asignatura o asignaturas de las que sea profesor o profesora responsable.
- Coordinar el profesorado participante en la asignatura o las asignaturas.
- Introducir en el plan docente la planificación y la temporización de la asignatura y sus modificaciones en la aplicación informática institucional correspondiente.
- Velar por el cumplimiento de las actividades de evaluación planificadas.
- Velar por la adquisición, por parte del estudiantado, de las competencias asignadas a cada asignatura.
- Hacer el seguimiento de los resultados académicos, detectar desviaciones y proponer medidas de corrección y mejora.
- Introducir las calificaciones de los estudiantes y las estudiantes en la aplicación informática y firmar los informes de evaluación en los plazos y condiciones establecidos por la UPC.
- Comunicar y firmar las modificaciones de calificaciones de los estudiantes y las estudiantes que se puedan producir en los plazos y condiciones establecidos por la UPC.
- Actuar como interlocutor o interlocutora con los órganos correspondientes en todo aquello que haga referencia a cuestiones relacionadas con la asignatura.

Nivel inter-asignaturas: El subdirector jefe de estudios de la titulación es el responsable de dicha acción y como tal ejerce las siguientes funciones de coordinación inter-asignaturas:

- Coordinar a los profesores responsables de las diferentes asignaturas de un mismo cuatrimestre para que se planifiquen de forma conjunta y equilibrada a nivel de contenidos y a nivel de calendario las diferentes actividades formativas encargadas a los estudiantes.
- Coordinar a los profesores responsables de las diferentes asignaturas relacionadas entre sí por ser de la misma materia o por tener una relación de pre-requisito.
- Analizar con periodicidad cuatrimestral o anual el desarrollo de los programas de las diferentes asignaturas según lo establecido en el plan de estudios y según lo publicado en la guía docente de las asignaturas.
- Garantizar que los fundamentos necesarios para cursar una asignatura se han impartido en asignaturas precedentes.
- Proporcionar medidas correctoras cuando se detectan puntualmente desviaciones del programa establecido en una asignatura que puedan repercutir en el normal desarrollo de asignaturas coetáneas o posteriores.

5.2. Actividades formativas

Para lograr el aprendizaje de las competencias de la titulación, 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 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

5.3. Metodologías docentes

Como clasificación del tipo de metodología que utiliza el profesorado de nuestra escuela, 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
MD1: 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.
MD2: 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.
MD3: 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.
MD4: 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.
MD5: 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.
MD6: 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.

5.4. Sistemas de evaluación

Al igual que en los casos anteriores, la ETSETB ha recogido información sobre los sistemas de evaluación que los propios profesores han estado llevando a cabo. Son los siguientes:

Sistema de Evaluación	Descripción
EV1: 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 completado. 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 haciendo posible que se incluyan contenidos más amplios.
EV2: 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 está 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.
EV3: 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.
EV4: Presentaciones orales	Son aquellas en que se pide al alumno que defienda sus conocimientos mediante una exposición oral.
EV5: Trabajos, proyectos 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.
EV6: 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...).

Anexo. Estructura del plan de estudios

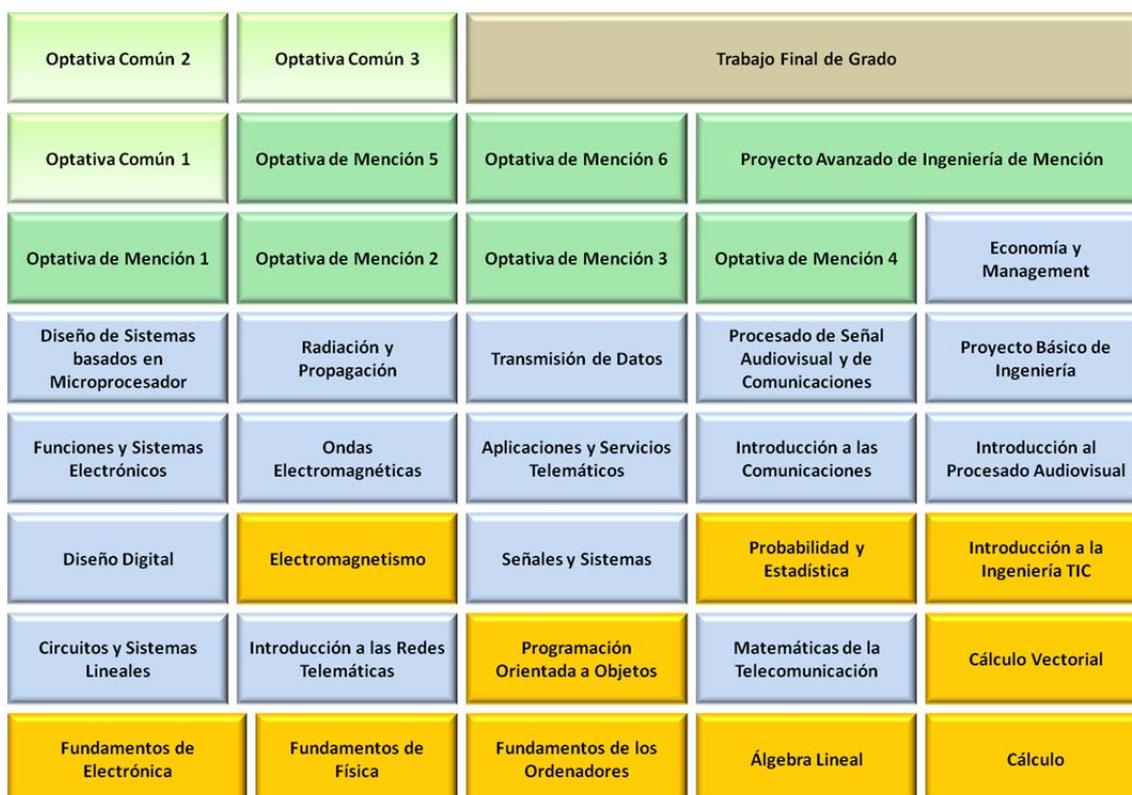
5.5. Nivel 1: Módulos

En esta sección se inicia la descripción de los módulos (nivel 1), materias (nivel 2) y asignaturas (nivel 3) que forman la propuesta del plan de estudios. La estructura global del plan se ha presentado en la sección 5.1.1.

De este modo, a nivel de módulos, se tiene el siguiente desglose:

Código	Nivel 1 - Módulos	Créditos	Color
1	Formación básica	60	
2	Formación obligatoria	96	
3	Formación optativa de mención	48	
4	Formación común optativa	18	
5	Trabajo de fin de Grado	18	

A continuación, y tal y como se ha incluido en la sección 5.1, se presenta un diagrama con el plan de estudios donde se tiene el conjunto de módulos, cada uno representado con colores distintos.



5.5 Nivel 2: Materias

Cada uno de estos módulos está compuesto de distintas materias. Cabe destacar que algunas de las materias están presentes en más de un módulo y que se ha optado por definir materias distintas para el módulo de "Formación optativa de mención", aunque los contenidos de dicha materia puedan entenderse como una continuidad de alguna materia que está ya presente en los módulos de "Formación básica" y/o "Formación obligatoria". Por ejemplo, este es el caso de las materias "Electrónica" y "Sistemas Electrónicos". Esto se ha hecho para diferenciar claramente los contenidos obligatorios y los de mención del plan de estudios.

Nivel 1: Formación básica

En este módulo se imparten los fundamentos del plan de estudios. Se ha optado por una formación básica amplia que se compone de 60 créditos repartidos en 10 asignaturas. Cabe destacar el hecho ya comentado anteriormente (ver sección 5.1.1) de la fusión de las horas de laboratorio en este módulo dentro de una única asignatura de 7 créditos ("Fundamentos de Electrónica"), lo cual hace que la asignatura "Fundamentos de Física" pase a tener 5 créditos.

Código	Nivel 2 - Materias	Créditos
1.1	Matemáticas	24
1.2	Física	11
1.3	Electrónica	7
1.4	Informática	12
1.5	Empresa	6

Nivel 1: Formación obligatoria

Este módulo conforma el grueso de la titulación con 96 créditos. Éste es el módulo que asegura una troncalidad común amplia para todos los egresados y, como se ha destacado anteriormente, los dota de unos conocimientos sólidos en el área de la Telecomunicación que aseguran un perfil amplio.

Código	Nivel 2 - Materias	Créditos
2.1	Matemáticas	6
2.2	Física	6
2.3	Electrónica	24
2.4	Comunicaciones, Señales y Sistemas	30
2.5	Telemática	18
2.6	Proyectos	6
2.7	Empresa	6

Nivel 1: Formación optativa de mención

Este es el módulo que aporta la especialización del egresado en una de las cuatro menciones posibles del plan de estudios. Este módulo se compone, por tanto, de cuatro itinerarios posibles de 48 créditos cada uno que aseguran las competencias para obtener la mención.

Código	Nivel 2 - Materias	Créditos
3.1	Sistemas Audiovisuales	48
3.2	Sistemas Electrónicos	48
3.3	Sistemas de Telecomunicación	48
3.4	Sistemas Telemáticos	48

Nivel 1: Formación común optativa

El plan de estudios contiene 18 créditos optativos que el alumno puede completar, básicamente, según dos opciones: cursando asignaturas optativas comunes y/o realizando prácticas externas en empresas.

Código	Nivel 2 - Materias	Créditos
4.1	Optativas comunes	18
4.2	Prácticas externas optativas	12

Nivel 1: Trabajo de Fin de Grado

El Trabajo de Fin de Grado (TFG) se ha dimensionado a 18 créditos. Para aquellos estudiantes que deseen realizar un trabajo en un área concreta del ámbito que pudiera requerir más de estos 18 créditos (típicamente, un trabajo más enfocado a la investigación) el plan de estudios permite que la temática del TFG sea una continuidad de la asignatura "Proyecto Avanzado de Mención" (12 créditos) que el estudiante habrá cursado en el cuatrimestre previo a la realización del TFG

Código	Nivel 2 - Materias	Créditos
5.1	Trabajo de Fin de Grado	18

5.5 Nivel 3: Asignaturas

En este apartado se detalla cada una de las materias, dando la información de las asignaturas que las componen. El siguiente diagrama engloba las materias que no hacen referencia a las asignaturas optativas de mención, mientras que las asignaturas optativas de mención se detallan al final de la sección, para cada mención por separado.



Nivel 2: Matemáticas

La materia "Matemáticas" (representada en color naranja en el diagrama previo), se compone de 5 asignaturas (30 créditos) que se imparten en los módulos "Formación básica" (24 créditos) y "Formación obligatoria" (6 créditos).

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
1.1.1	Cálculo	6	1	Cast/Cat/Inglés
1.1.2	Algebra Lineal	6	1	Cast/Cat/Inglés
1.1.3	Cálculo Vectorial	6	2	Cast/Cat/Inglés
2.1.1	Probabilidad y Estadística	6	3	Cast/Cat/Inglés
1.1.4	Matemáticas de la Telecomunicación	6	2	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Física

La materia "Física" (representada en color verde oscuro en el diagrama previo), se compone de 3 asignaturas (17 créditos) que se imparten en los módulos "Formación básica" (11 créditos) y "Formación obligatoria" (6 créditos).

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
1.2.1	Fundamentos de Física	5	1	Cast/Cat/Inglés
1.2.2	Electromagnetismo	6	3	Cast/Cat/Inglés
2.2.1	Ondas Electromagnéticas	6	4	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Electrónica

La materia "Electrónica" (representada en color azul claro en el diagrama previo), se compone de 5 asignaturas (31 créditos), que se imparten en los módulos "Formación básica" (7 créditos) y "Formación obligatoria" (24 créditos).

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
1.3.1	Fundamentos de Electrónica	7	1	Cast/Cat/Inglés
2.3.1	Circuitos y Sistema Lineales	6	2	Cast/Cat/Inglés
2.3.2	Diseño Digital	6	3	Cast/Cat/Inglés
2.3.3	Funciones y Sistemas Electrónicos	6	4	Cast/Cat/Inglés
2.3.4	Diseño de Sistemas basados en Microprocesador	6	5	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Informática

La materia "Informática" (representada en color amarillo en el diagrama previo), se compone de 2 asignaturas (12 créditos), que se imparten en el módulo "Formación básica".

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
1.4.1	Fundamentos de los Ordenadores	6	1	Cast/Cat/Inglés
2.4.1	Programación Orientada a Objetos	6	2	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Empresa

La materia "Empresa" (representada en color violeta en el diagrama previo), se compone de 2 asignaturas (12 créditos), que se imparten en los módulos "Formación básica" (6 créditos) y "Formación obligatoria" (6 créditos).

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
1.5.1	Introducción a la Ingeniería TIC	6	3	Cast/Cat/Inglés
2.7.1	Economía y Management	6	6	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Comunicaciones, Señales y Sistemas

La materia "Comunicaciones, Señales y Sistemas" (representada en color rojo en el diagrama previo), se compone de 5 asignaturas (30 créditos), que se imparten en el módulo "Formación obligatoria".

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
2.4.1	Señales y Sistemas	6	3	Cast/Cat/Inglés
2.4.2	Introducción al Procesado Audiovisual	6	4	Cast/Cat/Inglés
2.4.3	Introducción a las Comunicaciones	6	4	Cast/Cat/Inglés
2.4.4	Radiación y Propagación	6	5	Cast/Cat/Inglés
2.4.5	Procesado de Señal Audiovisual y de Comunicaciones	6	5	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Telemática

La materia "Telemática" (representada en color azul oscuro en el diagrama previo), se compone de tres asignaturas (18 créditos), que se imparten en el módulo "Formación obligatoria".

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
2.5.1	Introducción a las Redes Telemáticas	6	2	Cast/Cat/Inglés
2.5.2	Aplicaciones y Servicios Telemáticos	6	4	Cast/Cat/Inglés
2.5.2	Transmisión de Datos	6	5	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Proyectos

La materia "Proyectos" (representada en color marrón claro en el diagrama previo), se compone de una única asignatura (6 créditos), que se imparte en el módulo "Formación obligatoria".

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
2.6.1	Proyecto Básico de Ingeniería	6	5	Cast/Cat/Inglés

A partir de este punto, se detallan las materias relacionadas con las optativas de mención, para cada una de las cuatro menciones.

Nivel 2: Sistemas Audiovisuales

La materia "Sistemas Audiovisuales" (representada en color verde en el diagrama adjunto), se compone de 7 asignaturas (48 créditos) que se imparten en el módulo "Formación optativa de mención". Una de estas asignaturas es la asignatura "Proyecto Avanzado de Ingeniería de Sistemas Audiovisuales" que imparte 12 créditos.



Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
3.1.1	Acústica y Electroacústica	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.1.2	Procesado de Audio y Voz	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.1.3	Procesado de Imagen y Video	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.1.4	Comunicaciones Multimedia	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.1.5	Tecnología y Producción Audiovisual	6	7	Cast/Cat/Inglés
3.1.6	Codificación de Contenidos Audiovisuales	6	7	Cast/Cat/Inglés
3.1.7	Proyecto Avanzado de Ingeniería de Sistemas Audiovisuales	12	7	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Sistemas Electrónicos

La materia "Sistemas Electrónicos" (representada en color azul claro en el diagrama adjunto), se compone de 7 asignaturas (48 créditos), que se imparten en el módulo "Formación optativa de mención". Una de estas asignaturas es la asignatura "Proyecto Avanzado de Ingeniería de Sistemas Electrónicos" que imparte 12 créditos. En esta mención, una de las asignaturas no está determinada ("Optativa de Sistemas Electrónicos") y se permite al estudiante elegir entre una oferta de asignaturas optativas que son propias de la mención de Sistemas Electrónicos.



Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
3.2.1	Diseño de Sistemas Electrónicos Digitales	5	6	Cast/Cat/Inglés
3.2.2	Electrónica de Potencia y Sistemas de Control	7	6	Cast/Cat/Inglés
3.2.3	Instrumentación y Sistemas de Medida	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.2.4	Fundamentos de Micro y Nanotecnologías	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.2.5	Electrónica de Comunicaciones	6	7	Cast/Cat/Inglés
3.2.6	Optativa de Sistemas Electrónicos	6	7	Cast/Cat/Inglés
3.2.7	Proyecto Avanzado de Ingeniería de Sistemas Electrónicos	12	7	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Sistemas de Telecomunicación

La materia "Sistemas de Telecomunicación" (representada en color rojo en el diagrama adjunto), se compone de 7 asignaturas (48 créditos), que se imparten en el módulo "Formación optativa de mención". Una de estas asignaturas es la asignatura "Proyecto Avanzado de Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación" que imparte 12 créditos. En esta mención, una de las asignaturas no está determinada ("Optativa de Sistemas de Telecomunicación") y se permite al estudiante elegir entre una oferta de asignaturas optativas que son propias de la mención de Sistemas de Telecomunicación.



Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
3.3.1	Comunicaciones Digitales Avanzadas	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.3.2	Microondas	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.3.3	Antenas	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.3.4	Optativa de Sistemas de Telecomunicación	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.3.5	Comunicaciones Ópticas	6	7	Cast/Cat/Inglés
3.3.6	Radiocomunicaciones	6	7	Cast/Cat/Inglés
3.3.7	Proyecto Avanzado de Ingeniería en Sistemas de Telecomunicación	12	7	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Sistemas Telemáticos

La materia "Sistemas Telemáticos" (representada en color azul oscuro en el diagrama adjunto), se compone de 7 asignaturas (48 créditos), que se imparten en el módulo "Formación optativa de mención". Una de estas asignaturas es la asignatura "Proyecto Avanzado de Ingeniería de Sistemas Telemáticos" que imparte 12 créditos.



Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
3.4.1	Infraestructuras de Red	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.4.2	Transporte, Control y Gestión en Internet	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.4.3	Análisis y Evaluación de Redes	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.4.4	Software para Aplicaciones Distribuidas	6	6	Cast/Cat/Inglés
3.4.5	Sistemas de Soporte a las Comunicaciones Móviles	6	7	Cast/Cat/Inglés
3.4.6	Diseño de Aplicaciones Telemáticas	6	7	Cast/Cat/Inglés
3.4.7	Proyecto Avanzado de Ingeniería Telemática	12	7	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Optativas comunes

La materia "Optativas comunes" (representada con un degradado en verde en cualquiera de los diagramas de mención previos), se compone de 18 créditos que el estudiante puede obtener mediante bloques de 6 créditos. Típicamente, cada uno de estos bloques se obtienen cursando asignaturas optativas de 6 créditos o un conjunto de 3 seminarios de 2 créditos. También es posible obtener créditos mediante actividades de extensión universitaria (un máximo de 6 ECTS). La discusión sobre este tipo de créditos se puede encontrar en la sección 5.1.1.

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
4.1.1	Asignatura optativas	6	7/8	Cast/Cat/Inglés
4.1.2	Seminarios optativos	2	1-6	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Prácticas externas optativas

La materia "Prácticas externas optativas" (representada también por los bloques con un degradado en verde en cualquiera de los diagramas de mención previos), se compone de 12 créditos que, como su nombre indica, el estudiante puede obtener al realizar prácticas externas. Estas prácticas no son obligatorias, pero si el estudiante decide optar por esta posibilidad, el número exacto de créditos que puede obtener es de 12. La discusión sobre este tipo de créditos se puede encontrar en la sección 5.1.1.

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
4.2.1	Prácticas externas optativas	12	7/8	Cast/Cat/Inglés

Nivel 2: Trabajo de Fin de Grado

La materia "Trabajo de Fin de Grado" (representada en color marrón oscuro en cualquiera de los diagramas previos), se compone de 18 créditos que el alumno ha de completar mediante un trabajo individual.

Código	Nivel 3 - Asignaturas	ECTS	Cuatr.	Lengua/s de impartición
5.1.1	Trabajo de Fin de Grado	18	8	Cast/Cat/Inglés

5.5 Fichas de materia

En el apartado 5.5 de la aplicación, para cada materia, se presenta el detalle de la información referente a los elementos presentados en las secciones previas.

En el apartado de sistema de evaluación, cabe destacar que en algunas materias se ha incluido unos valores de peso mínimo y máximo del sistema de evaluación EV2 "Pruebas de respuesta larga" del 0% y el 100%, respectivamente. En el caso del valor mínimo, esto es así ya que en algunas asignaturas se permite aprobar la asignatura mediante pruebas a lo largo del curso (exámenes parciales, presentaciones, etc.) haciendo innecesario una prueba de respuesta larga más global (peso mínimo: 0%). En el caso del peso máximo, algunas asignaturas permiten al estudiante obtener como nota final el máximo entre (i) todo el conjunto de notas obtenidas a lo largo del curso con una ponderación dada y (ii) la nota de una prueba de respuestas largas, que engloba todos los conceptos de la asignatura (peso máximo: 100%).