

ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios

página 4 Anexo 2-C

UNIVERSIDAD Politécnica de Cataluña

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE

INGENIERO EN ELECTRONICA

3. MATERIAS OPTATIVAS DE UNIVERSIDAD (en su caso)*				Créditos totales para optativas (1) 30	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Complementos en comunicaciones.	48	36	9	Procesado de señal. Filtros. Microondas. Radiocomunicaciones. Comunicaciones ópticas.	- Electromagnetismo. - Ingeniería Telemática. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Complementos de telemática.	48	36	12	Transmisión de datos. Codificación y cifrado de la información. Arquitectura e ingeniería de protocolos. Redes de servicios integrados, de banda ancha y de acceso celular.	- Ingeniería Telemática. - Matemática Aplicada. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Control	18	13,5	4,5	Teoría de control. Control digital. Modelado. Estimación e identificación.	- Ingeniería de Sistemas y Automática. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Complementos de matemáticas.	30	22,5	7,5	Análisis numérico. Optimización. Estadística. Operadores lineales. Aplicaciones de ecuaciones diferenciales ordinarias.	- Análisis Matemático. - Estadística e Investigación Operativa. - Ingeniería Telemática. - Matemática Aplicada. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Complementos de física.	30	22,5	7,5	Relatividad. Física cuántica y estadística. Física y propiedades electrónicas de los materiales.	- Física Aplicada. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Empresa y gestión.	48	36	12	Economía aplicada. Marketing y gestión de la tecnología. Gestión económica y financiera de la empresa. Ingeniería y gestión de la producción. Ingeniería de la calidad. Ofimática. Dirección de personal.	- Estadística e Investigación Operativa. - Lenguajes y Sistemas Informáticos. - Organización de Empresas.
Tecnologías de la información y sociedad.	6	4,5	15	Ciencia y tecnología. Historia de la ciencia. Historia de las tecnologías de la información. Repercusiones sociales de las tecnologías de la información. Ética y responsabilidad profesional.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. - Ingeniería de Sistemas y Automática. - Ingeniería Telemática. - Física Aplicada. - Lenguajes y Sistemas Informáticos. - Matemática Aplicada. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y comunicaciones.
Técnicas de escritura y presentación oral en inglés para la comunicación profesional en la ingeniería de Telecomunicación y Electrónica.	6	3	3	Fundamentos del discurso técnico. Análisis del texto: organización y coherencia. Tipología: artículos, resúmenes, informes, correspondencia. Pautas de presentación oral.	- Filología Inglesa. - Ingeniería Telemática. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad

**9141** RESOLUCION de 26 de febrero de 1993, de la Universidad Politécnica de Cataluña, por la que se ordena la publicación del plan de estudios de Ingeniero de Telecomunicación, que se imparte en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Barcelona, dependiente de esta Universidad.

Aprobado el plan de estudios de Ingeniero de Telecomunicación, de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación de Barcelona, en la sesión de Junta de Gobierno de fecha 22 de junio de 1992,

y homologado por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades de fecha 28 de septiembre de 1992,

Este Rectorado ha resuelto ordenar la publicación de dicho plan de estudios conforme a lo establecido en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre («Boletín Oficial del Estado» de 14 de diciembre).

El plan de estudios al que se refiere la presente Resolución quedará estructurado conforme a lo que figura en los anexos a la misma.

Barcelona, 26 de febrero de 1993.—El Rector, Gabriel Ferraté Pascual.

**ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS**

Plan de Estudios conducente a la obtención del título oficial de

INGENIERO DE TELECOMUNICACIÓN

Enseñanzas de 1º y 2º ciclo

Centro Universitario responsable de la organización del plan de estudios

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN

Carga lectiva global 375 créditos

**Distribución de los créditos**

	Troncales (sin PFC)	Obligator. (sin PFC)	PFC	Materias Optativas	Créditos de libre configur.	Total
I ciclo	141	25,5	--	6	15	187,5
II ciclo	85,5	7,5	30	42	22,5	187,5

De los 30 créditos del PFC, 6 son troncales y 24 obligatorios de universidad.

Se exige trabajo o proyecto fin de carrera, o examen o prueba

general necesaria para obtener el título sí

Años académicos en que se estructura el plan, por ciclos:

- 1º Ciclo 5 cuatrimestres

- 2º Ciclo 5 cuatrimestres

**ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS****Características generales**

El plan de estudios tiene una duración de 10 cuatrimestres con un total de 375 créditos y se organiza en dos ciclos de 5 cuatrimestres de duración y 187.5 créditos cada uno.

Todas las asignaturas son cuatrimestrales y se agrupan en dos períodos académicos al año de 15 semanas cada uno.

La carga lectiva anual, entre créditos teóricos y prácticos, es de 75 créditos.

**Ordenación temporal en el aprendizaje**

En el primer ciclo del plan de estudios cada asignatura está asignada a un cuatrimestre concreto, de forma que el estudiante que progresa normalmente cursará las asignaturas en

su debido orden. En caso contrario, el estudiante tendrá que tener presente las recomendaciones de matrícula que el Centro hará en determinadas asignaturas. En cualquier caso, el conjunto de asignaturas:

- Álgebra lineal
- Cálculo
- Física I y II
- Circuitos y Sistemas Electrónicos I y II
- Introducción a los Ordenadores
- Ecuaciones Diferenciales
- Análisis Vectorial
- Teoría de Circuitos
- Laboratorio de Electrónica I

se establece como prerrequisito para todas las demás.

Las enseñanzas de 2º ciclo tienen un primer cuatrimestre de matrícula obligatoria. El resto de las asignaturas se podrán cursar en el orden que el estudiante desee, teniendo presente las recomendaciones de matrícula que el Centro podrá hacer en determinadas asignaturas. No obstante, el Centro podrá favorecer una determinada secuenciación de las enseñanzas por razones organizativas.

Corresponde al Centro la aprobación del plan de matrícula de cada alumno.

**Formación humanístico-social**

El estudiante que desee obtener el título de Ingeniero de Telecomunicación tendrá que obtener un mínimo de 12 créditos en materias que tengan como objeto la ciencia y la tecnología en su aspectos históricos, sociológicos y epistemológicos.

Así mismo se podrán otorgar hasta 12 créditos de libre elección por el conocimiento de las lenguas inglesa, francesa o alemana acreditado mediante títulos de nivel medio.

Un estudiante podrá obtener hasta 12 créditos de libre elección por su participación singular y excepcional en tareas organizativas realizadas dentro del ámbito de la Universidad y que sean relevantes en su formación.

**Materias optativas y Especialidades**

La oferta de asignaturas de 2º ciclo incluye dos áreas de especialización: Comunicaciones y Telemática. La especialización no será obligatoria. La obtención de 30 créditos en una de estas áreas se acreditará con la indicación de la especialidad correspondiente. Los doce créditos restantes hasta completar los 42 en materias optativas, se tendrán que obtener dentro de la oferta que no sea de la especialidad.

**Prácticas en empresas**

El estudiante podrá obtener un máximo de 20 créditos en prácticas en empresas o laboratorios de I+D de la Universidad.

Cada crédito corresponderá a un mínimo de 30 horas de prácticas. Los créditos otorgados serán de materias optativas (máximo de 12) y/o de libre elección.

#### El Proyecto fin de carrera

Para obtener el título se tendrá que realizar el Proyecto fin de carrera (PFC), al que se le han asignado 30 créditos. La

realización del PFC se llevará a cabo durante los dos últimos cuatrimestres de los estudios.

Los créditos del PFC se obtienen cursando la asignatura PFC-I y realizando un proyecto o un trabajo técnico (PFC-II) en el ámbito de la titulación.

El PFC-II también se podrá realizar en el marco de una empresa. La actividad en la empresa será al menos de 720 horas.

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD Politécnica de Cataluña

PLAN DE ESTUDIOS CONDUENTE AL TÍTULO DE

INGENIERO DE TELECOMUNICACION

#### 1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos/Clinicos		
1	3A	Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios.	Arquitectura de Redes.	7T+	4,5	3	Arquitectura y modelos de referencia. Sistemas y servicios portadores. Conmutación. Interfaces y protocolos. Redes telefónicas, telex y de datos.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
				0,5A			Protocolos de acceso al medio.	
1	3A	Arquitectura de Redes, Sistemas y Servicios.	Laboratorio de telemática I.	2T +	0	3	Terminales de usuario. Servicios terminales y de valor añadido.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
				1A			Modems e interfaces normalizados. Control de enlace de datos.	
1	1B	Circuitos electrónicos.	Circuitos y sistemas electrónicos II.	4,5T+	4,5	1,5	Subsistemas digitales combinatoriales y secuenciales. Circuitos electrónicos digitales; familias lógicas.	- Electrónica. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	2A	Circuitos electrónicos.	Circuitos y sistemas electrónicos III.	1,5A 4,5T +	4,5	1,5	Circuitos electrónicos analógicos: amplificadores, sistemas realimentados, osciladores, fuentes de alimentación, subsistemas analógicos integrados. Interfases analógico-digitales.	- Electrónica. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
				1,5A				
	1B	Circuitos y medios de transmisión.	Teoría de circuitos	3T +	4,5	3	Análisis de circuitos eléctricos y electrónicos.	- Electromagnetismo. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
				4,5A				
1	2B	Circuitos y medios de transmisión.	Campos Electromagnéticos.	3T +	4,5	3	Fundamentos electromagnéticos de circuitos y medios de transmisión.	- Electromagnetismo. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
				4,5A				
1	3A	Circuitos y medios de transmisión.	Radiación y ondas guiadas.	3T +	4,5	3	Líneas de transmisión. Propagación de ondas en espacio libre y parámetros fundamentales.	- Electromagnetismo. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
				4,5A				

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que se imparte en la Universidad en su caso organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos/Clínicos		
1	2A	Fundamentos de computadores	Arquitectura de computadores y sistemas operativos.	3T +  3A	3	3	Niveles de descripción. Unidades funcionales. Nivel de transferencia de registros. Interpretación de instrucciones. Conceptos de entrada/salida. Microprogramación. Otros tipos de ordenadores. Nucleos de sistemas operativos.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Ingeniería de Sistemas y Automática. - Ingeniería Telemática. - Lenguajes y Sistemas Informáticos. - Tecnología Electrónica.
1	1A	Fundamentos físicos de la ingeniería.	Física I	3T +  4,5A	4,5	3	Fundamentos de mecánica. Termodinámica. Acústica.	- Electromagnetismo. - Física aplicada. - Física de la materia condensada. - Óptica.
1	1B	Fundamentos físicos de la Ingeniería.	Física II	3T+  4,5A	4,5	3	Electricidad. Magnetismo. Óptica.	- Electromagnetismo. - Física Aplicada. - Física de la Materia Condensada. - Óptica.
1	1B	Fundamentos matemáticos de la ingeniería.	Ecuaciones diferenciales.	4T +  3,5A	4,5	3	Matemática discreta. Ecuaciones en derivadas parciales. Análisis numérico.  Ecuaciones diferenciales ordinarias. Sistemas de ecuaciones diferenciales lineales. Transformada de Laplace.	- Análisis Matemático. - Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Matemática Aplicada.
1	1B	Fundamentos matemáticos de la ingeniería.	Análisis vectorial.	4T+  3,5A	4,5	3	Análisis vectorial.	- Análisis Matemático. - Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Matemática Aplicada.
1	2A	Fundamentos matemáticos de la ingeniería.	Matemáticas de la telecomunicación.	4T +  2A	4,5	1,5	Funciones de variable compleja. Análisis de Fourier.	- Análisis Matemático. - Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Matemática Aplicada.
1	1A	Fundamentos de programación.	Introducción a los ordenadores.	6T	3	3	Lenguajes: sintaxis, semántica y tipos. Lenguajes imperativos. Prácticas de desarrollo de programas. Pruebas funcionales.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Ingeniería Telemática. - Lenguajes y Sistemas Informáticos.

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso organiza/ diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
1	2A	Señales y sistemas de transmisión.	Señales y sistemas I.	4,5T +	4,5	3	Señales analógicas deterministas. Información. Sistemas analógicos lineales. Dominio transformado.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	2B	Señales y sistemas de transmisión.	Señales y sistemas II.	4,5T +	4,5	3	Señales discretas deterministas y aleatorias. Información. Sistemas discretos lineales. Dominio transformado.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	2B	Señales y sistemas de transmisión.	Comunicaciones I.	4,5T +	4,5	1,5	Transmisión de la información. Comunicaciones analógicas. Fundamentos de detección y estimación estadística para comunicaciones.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	3A	Señales y sistemas de transmisión.	Laboratorio de comunicaciones I.	1,5A 1,5T +	0	3	Introducción a los sistemas de transmisión; informaciones, medios y clases básicas de servicios.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
1	2B	Sistemas electrónicos digitales.	Circuitos y sistemas electrónicos IV.	4,5T	3	1,5	Microprocesadores. Técnicas de entrada/salida. Familias de periféricos. Diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ingeniería Telemática. - Tecnología Electrónica.
1	2B	Sistemas electrónicos digitales.	Laboratorio de electrónica II.	1,5T + 3A	0	4,5	Diseño digital.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ingeniería Telemática. - Tecnología Electrónica.
1	1A	Tecnología y componentes electrónicos y fotónicos.	Circuitos y sistemas electrónicos I	6T	4,5	1,5	Componentes y dispositivos electrónicos y fotónicos. Circuitos electrónicos básicos.	- Electrónica. - Óptica. - Tecnología Electrónica.
1	1B	Tecnología y componentes electrónicos y fotónicos.	Laboratorio de electrónica I.	3T	-	3	Circuitos electrónicos básicos. Circuitos integrados.	- Electrónica. - Óptica. - Tecnología Electrónica.
1	3A	Transmisión de datos.	Comunicaciones II.	6T	4,5	1,5	Comunicaciones digitales. Codificación y detección de la información. Canales de acceso múltiple y multiplexación. Interfaces y control de periféricos. Protocolos de enlace.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Arquitectura de computadores.	Arquitectura de computadores y sistemas operativos II.	4,5T	3	1,5	Sistemas operativos. Máquinas virtuales.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ingeniería Telemática.

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos/Clínicos		
2		Arquitectura de computadores.	Programación concurrente.	4,5T + 1,5A	4,5	1,5	Estructura en niveles. Núcleos en tiempo real. Especificación formal de programas concurrentes.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ingeniería Telemática.
2		Comunicaciones ópticas.	Comunicaciones ópticas.	6T	4,5	1,5	Componentes, medios de transmisión y técnicas utilizadas para las comunicaciones en bandas ópticas.	- Óptica. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Comunicaciones ópticas.	Laboratorio de comunicaciones IV.	3T	--	3	Componentes, medios de transmisión y técnicas utilizadas para las comunicaciones en bandas ópticas.	- Óptica. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2	3B	Diseño de circuitos y sistemas electrónicos.	Diseño de circuitos y sistemas electrónicos.	6T	3	3	Herramientas "software" para el diseño de circuitos integrados y sistemas electrónicos, circuitos híbridos, etc. Sistemas especiales para el tratamiento de la información.	- Electrónica. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Instrumentación electrónica	Instrumentación electrónica.	6T	3	3	Circuitos y equipos electrónicos especiales. Aplicaciones a las comunicaciones y el control. Instrumentación electrónica avanzada.	- Electrónica. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Radiación y radiocomunicaciones.	Antenas	4T + 2A	4,5	1,5	Antenas y propagación.	- Electromagnetismo. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2	3B	Radiación y radiocomunicaciones.	Emisores y receptores.	4T +	4,5	1,5	Electrónica de comunicaciones. Elementos y subsistemas para emisión y recepción.	- Electromagnetismo. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Radiación y radiocomunicaciones.	Radiocomunicaciones.	4T <sup>A</sup> + 2A	4,5	1,5	Sistemas de radiocomunicaciones: clases y características.	- Electromagnetismo. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2	3B	Redes, sistemas y servicios de comunicaciones.	Transmisión de datos.	5T + 1A	4,5	1,5	Codificación y cifrado de la información. Ecuación adaptativa y cancelación de ecos. Modulación codificada.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2	3B	Redes, sistemas y servicios de comunicaciones.	Laboratorio de telemática II.	2,5T + 0,5A	--	3	Codificación y cifrado de la información. Normalización y políticas de telecomunicación.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Redes, sistemas y servicios de comunicaciones.	Redes, sistemas y servicios de comunicación.	5T + 1A	4,5	1,5	Modelado y dimensionado de redes, Tecnología de conmutación, Redes de ordenadores, Redes de banda ancha. Gestión de redes y servicios.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignatura/s en las que la Universidad en su caso organiza/diversifica la materia troncal (3)	Créditos anuales (4)			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento
				Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
2		Redes, sistemas y servicios de comunicaciones.	Laboratorio de telemática III.	2,5T 0,5A		3	Comutación temporal y espacial. Planificación de redes y servicios.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2	3B	Tratamiento digital de señales.	Procesado de la señal.	6T	4,5	1,5	Técnicas algorítmicas para el tratamiento digital de señales. Aplicaciones en comunicaciones: tratamiento de voz e imagen, subsistemas basados en tratamiento de señal.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Tratamiento digital de señales.	Laboratorio de comunicaciones II.	3T	--	3	Aplicaciones en comunicaciones: tratamiento de voz e imagen, subsistemas basados en tratamiento de señal.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Transmisión por soporte físico.	Microondas.	6T	4,5	1,5	Elementos de ondas guiadas. Dispositivos y circuitos de alta frecuencia (activos y pasivos) para comunicaciones.	- Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Transmisión por soporte físico.	Laboratorio de comunicaciones III.	3T	--	3	Elementos de ondas guiadas. Dispositivos y circuitos de alta frecuencia (activos y pasivos) para comunicaciones.	- Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Proyectos.	Proyecto fin de carrera I.	6T	1,5	4,5	Metodología, formulación y elaboración de proyectos. Elaboración de un proyecto o trabajo técnico en el ámbito de la titulación.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Electrónica. - Ingeniería Telemática. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.

## ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios

## 2. MATERIAS OBLIGATORIAS DE UNIVERSIDAD (en su caso) (1)

Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
1	1A	Álgebra lineal	7,5	4,5	3	Álgebra de Boole. Espacios vectoriales. Aplicaciones lineales y matrices. Espacio euclidiano.	- Álgebra. - Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Geometría y Topología. - Matemática Aplicada.
1	1A	Cálculo	7,5	4,5	3	Continuidad y derivabilidad. Fórmula de Taylor y aplicaciones. Cálculo de primitivas. Integrales impropias.	- Análisis Matemático. - Matemática Aplicada.
1	2A	Probabilidad y procesos estocásticos.	6	4,5	1,5	Probabilidad. Variables aleatorias. Procesos estocásticos.	- Estadística e Investigación Operativa. - Matemática Aplicada. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.

Ciclo	Curso (2)	Denominación	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
			Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
1	2A	Economía	4,5	3	1,5	Conceptos y parámetros de la economía. Macroeconomía. Política económica. La empresa.	- Estadística e Investigación Operativa. - Organización de Empresas.
2	3B	Organización de empresas.	4,5	3	1,5	La organización en la empresa. Toma de decisiones y estrategia. Marketing.	- Estadística e Investigación Operativa. - Organización de Empresas.
2		Sistemas de telecomunicación.	3	1,5	1,5	Especificación, planificación, dimensionado y calidad de sistemas de telecomunicación. Escenarios técnico-socio-económicos y normalización internacional.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
2		Proyecto fin de carrera II.	24	--	24	Elaboración de un proyecto o trabajo técnico en el ámbito de la titulación.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Electrónica. - Ingeniería Telemática. - Ingeniería de Sistemas y Automática. - Física Aplicada. - Lenguajes y Sistemas Informáticos. - Matemática Aplicada. - Organización de Empresas. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.

(1) Libremente incluidas por la Universidad en el plan de estudios como obligatorias para el alumno

(2) La especificación por cursos es opcional para la Universidad

(3) Libremente decidida por la Universidad

## ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios

3. MATERIAS OPTATIVAS DE UNIVERSIDAD (en su caso)				Créditos totales para optativas (1) 48	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Complementos de ciencias básicas. (1er. ciclo).	18	13.5	4.5	Recursos energéticos, termodinámica, electroquímica, estructura y comportamiento de los materiales.	- Ingeniería Química. - Física Aplicada. - Química Analítica.
Ingeniería eléctrica. (1er. ciclo)	24	18	6	Electrotecnia, control, tecnología de comunicaciones, electroacústica, óptica, análisis y diseño de circuitos asistido por ordenador.	- Ingeniería Eléctrica. - Ingeniería de Sistemas y Automática. - Ingeniería Telemática. - Física Aplicada. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Dibujo/diseño asistido por ordenador. (1er. ciclo)	6	--	6	Conocimiento práctico de un sistema de DAO de propósito general; repertorio estándar y programación de aplicaciones. Interacción con sistemas de DAO electrónico y de autoedición.	- Expresión Gráfica en la Ingeniería. - Lenguajes y Sistemas Informáticos.

				Créditos totales para optativas (1) <input type="checkbox"/> 48	
				por ciclo <input type="checkbox"/>	
				por curso <input type="checkbox"/>	
DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Dinámica de sistemas. (1er. ciclo)	6	4,5	1,5	Modelación, solución y análisis cuantitativo (estabilidad, oscilaciones, caos y catástrofes) de sistemas económicos (macro y micro), industriales, sociales, ecológicos y biológicos. Estudio de casos de aplicación. Optimización.	- Física Aplicada. - Ingeniería de Sistemas y Automática. - Matemática Aplicada. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
La ingeniería de telecomunicación: Fundamentos y funciones. (Curso 1A) ESPECIALIDAD COMUNICACIONES. (2o. ciclo)	1,5	1,5	--	Ámbito temático de la titulación. Funciones del Ingeniero de telecomunicación en la sociedad. Perspectivas de trabajo.	- Ingeniería Telemática. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Microondas y radiofrecuencia. (2. ciclo)	24	18	6	Análisis y diseño de circuitos de microondas. Técnicas de caracterización y medida de radiofrecuencia. Diseño de antenas. Propagación en radiocomunicaciones.	- Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Sistemas de exploración electromagnética. (2o. ciclo)	24	18	6	Radar, radionavegación, sistemas de radioterminación, teledetección.	- Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Sistemas de telecomunicación. (2o. ciclo)	48	36	12	Comunicaciones móviles. Comunicaciones por satélite. Espectro ensanchado. Comunicaciones de banda ancha. Líneas y cables (BF). Área local. Televisión. Análisis y diseño por ordenador.	- Tecnología Electrónica. - Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Procesado de señal. (2o. ciclo)	48	36	12	Diseño de filtros. Procesadores digitales de señal. Detección y estimación. Procesado adaptativo. Arrays de sensores. Codificación de fuente. Procesado de voz e imagen.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ingeniería de Sistemas y Automática. - Ingeniería Telemática. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Comunicaciones ópticas. (2o. ciclo)	30	22,5	7,5	Sistemas ópticos y de fibras, dispositivos ópticos de efecto Laser.	- Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
ESPECIALIDAD TELEMÁTICA (2o. ciclo)					
Teoría de la información y codificación. (2o. ciclo)	36	27	9	Teoría de la información. Codificación de fuente y canal. Criptografía. Matemática discreta y combinatoria. Algorítmica.	- Ingeniería Telemática. - Lenguajes y Sistemas Informáticos. - Matemática Aplicada. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Ingeniería de protocolos y del software. (2o. ciclo)	18	13,5	4,5	Ingeniería de protocolos. Ingeniería del software. Inteligencia artificial.	- Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. - Ingeniería Telemática. - Lenguajes y Sistemas Informáticos. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Redes y servicios telemáticos. (2o. ciclo)	36	27	9	Redes de servicios integrados. Redes de acceso celular. Redes de banda ancha. Gestión e inteligencia de red. Arquitectura de protocolos.	- Ingeniería Telemática. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Modelado y dimensionado. (2o. ciclo)	24	18	6	Planificación y dimensionado de redes. Modelos de tráfico. Simulación de sistemas. Aplicación de la teoría de la probabilidad.	- Estadística e Investigación Operativa. - Ingeniería Telemática. - Matemática Aplicada. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
NO ESPECIALIDAD					
Sonido e imagen. (2o. ciclo)	18	13,5	4,5	Electroacústica. Adquisición, grabación y reproducción de sonido e imagen.	- Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
Control (2o. ciclo)	24	18	6	Teoría de control. Control automático. Control digital. Circuitos no lineales. Modelado.	Créditos totales para optativas(1) <input checked="" type="checkbox"/> 48 por ciclo <input type="checkbox"/> por curso <input type="checkbox"/> - Ingeniería de Sistemas y Automática. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Complementos de informática. (2o. ciclo)	24	18	6	Sistemas operativos. Arquitectura VLSI de propósito específico. Supercomputadores. Compiladores.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial. - Ingeniería Telemática. - Lenguajes y Sistemas Informáticos. - Tecnología Electrónica.
Complementos de electrónica. (2o. ciclo)	30	22,5	7,5	Tecnología de dispositivos. Diseño electrónico. Instrumentación. Equipos electrónicos. Fiabilidad. Bioingeniería. Energía solar fotovoltaica.	- Electrónica. - Física Aplicada. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Complementos de matemáticas. (2o. ciclo)	30	22,5	7,5	Análisis numérico. Optimización. Estadística. Operadores lineales. Aplicaciones de ecuaciones diferenciales ordinarias.	- Análisis Matemático. - Estadística e Investigación Operativa. - Ingeniería Telemática. - Matemática Aplicada. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Complementos de física. (2o. ciclo)	30	22,5	7,5	Relatividad. Física cuántica y estadística. Física y propiedades electrónicas de los materiales.	- Física Aplicada. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Empresas y gestión (2o. ciclo)	48	36	12	Economía aplicada. Marketing y gestión de la tecnología. Gestión económica y financiera de la empresa. Ingeniería y gestión de la producción. Ingeniería de la calidad. Ofimática. La dirección de personal.	- Estadística e Investigación Operativa. - Lenguajes y Sistemas Informáticos. - Organización de Empresas.
Tecnologías de la información y sociedad. (2o. ciclo)	6	4,5	1,5	Ciencia y tecnología. Historia de la ciencia. Historia de las tecnologías de la información. Repercusiones sociales de las tecnologías de la información. Ética y responsabilidad profesional.	- Arquitectura y Tecnología de Computadores. - Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial. - Ingeniería de Sistemas y Automática. - Ingeniería Telemática. - Física Aplicada. - Lenguajes y Sistemas Informáticos. - Matemática Aplicada. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.
Técnicas de escritura y presentación oral en inglés para la comunicación profesional en las ingenierías de telecomunicación y electrónica. (2o. ciclo)	6	3	3	Fundamentos del discurso técnico. Análisis del texto: organización y coherencia. Tipología: artículos, resúmenes, informes, correspondencia. Pautas de presentación oral	- Filología Inglesa. - Ingeniería Telemática. - Tecnología Electrónica. - Teoría de la Señal y Comunicaciones.

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso, el total de los mismos por ciclo o curso.

(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Libremente decidida por la Universidad