

22010 RESOLUCIÓN de 3 de septiembre de 1998, de la Universidad de Sevilla, por la que se ordena la publicación del plan de estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero Industrial, a impartir en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

La Junta de Gobierno de esta Universidad, en sesión celebrada el 2 de abril de 1988, aprobó el plan de estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero Industrial, a impartir en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 117 de los Estatutos de Sevilla y según lo previsto en el Real Decreto 1497/1987, de 27 de noviembre, por el que se establecen directrices generales comunes de los planes de estudio.

Una vez homologado por el Consejo de Universidades mediante acuerdo de la Comisión Académica adoptado el 14 de julio de 1998

Este Rectorado, de conformidad con lo previsto en el artículo 10.2 del Real Decreto 1497/1987, ha resuelto ordenar la publicación del plan de estudios conducente a la obtención del título de Ingeniero Industrial, a impartir en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, que quedará estructurado conforme figura en los siguientes anexos:

Sevilla, 3 de septiembre de 1998. - El Rector, Miguel Florencio Lora.

ANEXO 2-A. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD SEVILLA
PLANE DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TÍTULO DE
INGENIERO INDUSTRIAL

Curso	Curso (1)	Denominación (2)	Asignaturas en las que la Universidad en su caso, organiza/ diversifica la materia tronca (3)	Créditos anuales (4)		Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricas / Prácticas/ Laboratorio		
1	1B	Economía Industrial	Economía Industrial	6T+1,5A	4,5	3	Principios de economía general y de la empresa. - Economía Aplicada - Organización de Empresas
1	2A	Elasticidad y Resistencia de Materiales	Elasticidad y Resistencia de Materiales	6T	3,5	2,5	Estudio general del comportamiento de elementos resistentes. Comportamiento de los sólidos reales - Ingeniería Mecánica - Mecánica de Múslas Continuas y Teoría de Estructuras
1	1A	Expresión Gráfica	Expresión Gráfica	6T+1,5A	3	4,5	Técnicas de representación. Concepción espacial. Normalización. Introducción al diseño asistido por computador. - Expresión Gráfica en la Ingeniería - Ingeniería Mecánica
1	2A	Fundamentos de Ciencia de Materiales	Fundamentos de Ciencia de Materiales	6T	3,5	2,5	Estudio de materiales: metálicos, cerámicos, polímeros y compuestos. Técnicas de obtención y tratamiento. Comportamiento en servicio - Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica - Ingeniería Química
1	1	Fundamentos de Informática	Fundamentos de Informática	6T+3A	4,5	4,5	Programación de computadores y fundamentos de sistemas operativos. Algoritmos. Lengua de programación. Desarrollo y mantenimiento de programas - Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial - Ingeniería de Sistemas y Automática - Lengua y Sistemas Informáticos
1	1	Fundamentos Físicos de la Ingeniería	Fundamentos Físicos de la Ingeniería	12T+1,5A	9	4,5	Mecánica. Electromagnetismo. Óptica. Termodinámica fundamental. Campos y Ondas. Introducción a la estructura de la materia. - Electromagnetismo - Física Aplicada - Física de la Materia Condensada - Ingeniería Eléctrica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería Nuclear - Óptica - Tecnología Electrónica

1. MATERIAS TRONCALES

Ciclo	Curso (1)	Denominación (2)	Asignaturas 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 (5)
				Totales	Teóricos/Prácticos/Laboratorio		
1	1	Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería	Cálculo	15T	5	Álgebra lineal, Cálculo Infinitesimal e Integral, Ecuaciones diferenciales.	<ul style="list-style-type: none"> Análisis Matemático Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial Matemática Aplicada
1	1	Fundamentos Químicos de la Ingeniería	Fundamentos Químicos de la Ingeniería	6T+4,5A	4,5	Estructura de la materia. Introducción a la Termodinámica y equilibrio químicos. Química orgánica e inorgánica aplicadas. Análisis instrumental. Bases de la Ingeniería Química	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Química Química Analítica Química Inorgánica Química Orgánica
1	2A	Métodos Estadísticos de la Ingeniería	Métodos Estadísticos de la Ingeniería	6T	2,5	Fundamentos y métodos de análisis no determinista aplicados a la ingeniería	<ul style="list-style-type: none"> Estadística e Investigación Operativa Matemática Aplicada Organización de Empresas
1	2B	Teoría de Circuitos y Sistemas	Teoría de Circuitos	4,5T+3A	4,5	Análisis y síntesis de redes. Análisis de circuitos en régimen permanente senoidal. Circuitos trifásicos.	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería de Sistemas y Automática Ingeniería Eléctrica Tecnología Electrónica
1	2B	Teoría de Máquinas	Teoría de Sistemas	4,5T	2	Comportamiento dinámico de sistemas	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Mecánica
1	2B	Teoría de Máquinas	Teoría de Máquinas	6T	3	Cinemática y dinámica de mecanismos y máquinas.	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Mecánica
1	2B	Termodinámica y Mecánica de Fluidos	Termodinámica	3T+3A	2,5	Procesos termodinámicos.	<ul style="list-style-type: none"> Física Aplicada Ingeniería Mecánica Ingeniería Nuclear
1	2B	Termodinámica y Mecánica de Fluidos	Fundamentos de Mecánica de Fluidos	3T+3A	2,5	Procesos fluidomecánicos.	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería Química Máquinas y Motores Térmicos Mecánica de Fluidos
2	3D	Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente	Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente	6T+3A	3	Impacto ambiental. Tratamiento y gestión de los residuos y efluentes industriales y urbanos. Conservación del medio ambiente. Balances de materia y energía. Introducción a los procesos químicos.	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería de la Construcción Ingeniería Química Proyectos de Ingeniería Tecnologías del Medio Ambiente
2	5B	Ingeniería del Transporte	Ingeniería del Transporte	3T	1	Principios, métodos y técnicas del transporte y mantenimiento industrial	<ul style="list-style-type: none"> Ingeniería e Infraestructura de los Transportes Ingeniería Mecánica Proyectos de Ingeniería
2	3A	Ingeniería Térmica y de Fluidos	Transmisión de Calor	3T+1,5A	2	Mecanismos de transferencia de calor. Calor y frío industrial. Equipos y generadores térmicos. Motores térmicos.	<ul style="list-style-type: none"> Máquinas y Motores Térmicos Mecánica de Fluidos
2	5A	Métodos Matemáticos	Máquinas Hidráulicas	3T+1,5A	2	Máquinas hidráulicas	
2	4A	Métodos Matemáticos	Métodos Matemáticos	9T	3	Matemática discreta. Análisis numérico. Programación lineal y entera. Optimización no lineal. Simulación.	<ul style="list-style-type: none"> Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial Estadística e Investigación Operativa Matemática Aplicada Organización de Empresas

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 (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/Laboratorio		
2	4B	Organización Industrial y Administración de Empresas	Administración de Empresas	6T+1,5A	5	2,5	Mercadotecnia. Administración de Empresas. Aplicaciones informáticas de gestión	- Comercialización o investigación de Mercados - Economía Aplicada - Organización de Empresas
	3A		Métodos Cuantitativos y Organización de la Producción	6T+4,5A	6	4,5	Organización industrial. Sistemas productivos. Programación lineal, entera y mixta. Flujo de redes.	
2	5B	Proyectos	Proyectos	6T	2	4	Metodología, organización y gestión de proyectos	- Proyectos de Ingeniería
2	3B	Sistemas Electrónicos y Automáticos	Sistemas Electrónicos	4,5T+3A	4,5	3	Componentes y sistemas electrónicos. Dispositivos electrónicos. Circuitos electrónicos analógicos y digitales.	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica
	3A		Control Automático	4,5T+3A	4,5	3	Principios y técnicas de control de sistemas y procesos. Diseño e implantación de sistemas de control. Tecnología de los elementos de bucles de control. Automatismos.	
2	5A	Tecnología Eléctrica	Tecnología Eléctrica	4T+0,5A	3	1,5	Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica y sus aplicaciones.	- Ingeniería Eléctrica
2	4B	Tecnología Energética	Tecnología Energética	6T	4	2	Fuentes de energía. Gestión energética industrial.	- Ingeniería Eléctrica - Ingeniería Hidráulica - Ingeniería Nuclear - Ingeniería de Sistemas y Automática - Máquinas y Motores Térmicos
2	4B	Tecnología de Materiales	Tecnología de Materiales	4T+0,5A	3	1,5	Procesos de conformado por moldeo. Sinterización y deformación. Técnicas de unión. Comportamiento en servicio: corrosión, fluencia, fatiga, desgaste y fractura. Defectología. Inspección y ensayos.	- Ciencia de los Materiales o Ingeniería Metalúrgica - Ingeniería Química - Ingeniería Mecánica - Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
2	4A	Tecnologías de Fabricación y Tecnología de Máquinas	Tecnología de Fabricación	3T+1,5A	2,5	2	Procesos y sistemas de fabricación. Técnicas de medición y control de calidad.	- Ingeniería de los Procesos de Fabricación - Ingeniería Mecánica - Ingeniería de Sistemas y Automática
	4A		Tecnología de Máquinas	3T+1,5A	2,5	2	Diseño y ensayo de máquinas	
2	3B	Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales	Teoría de Estructuras	3T+1,5A	2,5	2	Cálculo de estructuras.	- Ingeniería de la Construcción - Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
	4B		Construcciones Industriales	3T+3A	4	2	Cálculo y construcción de plantas e instalaciones industriales.	

ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD

SEVILLA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE AL TÍTULO DE

INGENIERO INDUSTRIAL

1. 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/ Laboratorio		
1	1	Álgebra	9	6	3	- Matemática Aplicada
1	2	Amplicación de Matemáticas	12	8	4	- Matemática Aplicada - Análisis Matemático
1	2A	Campos Electromagnéticos	7,5	4,5	3	- Física Aplicada
1	2A	Mecánica Racional	7,5	4	3,5	- Física Aplicada
2	5A	Control Estadístico de Calidad	4,5	2,5	2	- Estadística o Investigación Operativa - Organización de Empresas
2	3A	Instalaciones y Máquinas Eléctricas	6	3	3	- Ingeniería Eléctrica
2	4A	Máquinas y Motores Térmicos	4,5	2,5	2	- Máquinas y Motores Térmicos
2	5B	Proyecto Fin de Carrera	6	-	6	- Todas las Áreas de Conocimiento que imparten docencia en la titulación.

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

(2) La especificación por curso es opcional para la Universidad.

(3) Libremente decidida por la Universidad.

ANEXO 2-C. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD	SEVILLA
PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE AL TÍTULO DE	
INGENIERO INDUSTRIAL	

Denominación (2)	Créditos anuales		Breve descripción del contenido	Créditos totales para Optativas (1); 79,5 2º Ciclo por ciclo: 79,5 Curso.
	Totales	Prácticos/ Laboratorio		
Ampliación de Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas (MM1-5B)	4,5	2,5	Ampliación de la asignatura Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas. Diagnóstico y mantenimiento de máquinas.	
Ampliación de Ciencia de los Materiales (M1-3B)	4,5	3	Transformaciones de fases. Microestructuras y subestructuras de los materiales.	
Ampliación de Cinemática y Dinámica de Máquinas (MM1-4B)	7,5	4	Ampliación de la asignatura Cinemática y Dinámica de Máquinas. Síntesis de mecanismos.	
Ampliación de Economía (O1-4B)	7,5	4,5	3	Equilibrio general. Economía de bienestar y eficiencia económica. Comercio exterior. Comercio y sistema financiero internacional. Competitividad. Selección y diferenciación de productos. Calidad y publicidad. Innovación y regulación de mercados. De ensayo de la competencia.
Ampliación de Métodos Cuantitativos (O1-3B, P1-3B)	4,5	3	1,5	Programación Combinatoria. Programación dinámica. Procesos markovianos de decisión. Teoría de colas.
Ampliación de Tecnología de Fabricación (MC1-5A, MM1-5A)	6	3	3	Fundamentos de los procesos de conformación. Máquinas herramienta. Utilidades. Procesos no convencionales de fabricación.
Ampliación de Tecnología Química (O1-5B)	4,5	3	1,5	Tecnología Química Orgánica, Inorgánica y Nuclear.
Ampliación de Teoría de Circuitos y Líneas Eléctricas (E1-3)	9	6	3	Ecuaciones de la red eléctrica. Topología. Redes multiterminales y multipuertas. Líneas de transmisión. Líneas eléctricas.
Ampliación de Teoría de Estructuras (MC1-4A, MM1-4A)	6	4,5	1,5	Pilares y láminas. Análisis no lineal de estructuras. Comportamiento dinámico de estructuras.
Ampliación de Teoría de Máquinas (MC1-3B)	4,5	2,5	2	Ampliación de la asignatura Teoría de Máquinas y Máquinas.
Ampliación de Transmisión de Calor (EN1-3B)	4,5	3	1,5	Conducción multidimensional. Conducción en régimen transitorio. Métodos numéricos en conducción y convección. Convección con cambio de fase. Radiación en medios participativos, intercambiadores.
Análisis Avanzado de Estructuras (MC1-5A)	4,5	2,5	2	Método de los elementos finitos y otros métodos computacionales. Análisis de estructuras con computado.
Análisis Estructural de Sistemas Mecánicos (MM1-5A)	4,5	2,5	2	Modelos matemáticos y físicos para el análisis de sistemas mecánicos.
Análisis Experimental de Estructuras (MC2-5B, MM2-5B)	4,5	1,5	3	Técnicas experimentales. Modelos estructurales. Ensayo de elementos estructurales en lámina real y reducida.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Denominación (2)	Créditos anuales		Breve descripción del contenido	Créditos totales (1): 79,5
	Total	Prácticas/ Laboratorio		
Análisis Instrumental (Q1-5B)	4,5	3	Técnicas instrumentales de análisis químico industrial.	2º Ciclo - por ciclo: 79,5 - curso:
Análisis Numérico y Experimental de Tensiones (M2-5B)	4,5	2	Métodos numéricos de modelización: Fundamentos y aplicaciones. Técnicas experimentales para la medida de desplazamientos, deformaciones y tensiones.	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
Análisis Termodinámico de Procesos Industriales (EN1-5B)	4,5	3	Análisis energético y exergético de procesos industriales.	- Ingeniería Química - Química Analítica
Automatismos (P2-5A)	4,5	2	Sistemas lógicos secuenciales y concurrentes. Redes de Petri. Autómata programable.	- Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Automatización de Sistemas de Producción (A2-5B)	4,5	2,5	Diseño y fabricación asistidos por computador. Sistemas integrados de diseño y fabricación. Automatización de la producción.	- Máquinas y Motores Térmicos
Automatización y Robótica Industriales (A11-5B, P1-5B)	7,5	4,5	Automatismos. Tecnología para la robótica industrial. Aplicaciones de la robótica en procesos de fabricación. Sistemas distribuidos para automatización.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
Automóviles (MM1-5A)	7,5	4	Métodos de análisis y cálculo de vehículos. Respuesta dinámica. Elementos, equipos y sistemas.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
Bases para el Diseño de Sistemas Mecánicos (MM1-3D)	4,5	2,5	Criterios de diseño de sistemas mecánicos: Fractura, fatiga, desgaste, fluencia y fatiga. Fiabilidad de sistemas mecánicos.	- Ingeniería de Infraestructura de los Transportes - Ingeniería Mecánica
Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas (MM1-4A)	4,5	2,5	Cálculo, construcción, ensayo, diagnóstico y mantenimiento de máquinas.	- Ingeniería Mecánica
Centrales Eléctricas y Protecciones: (E1-5B)	7,5	4,5	Implantación de centrales eléctricas. Energías renovables. Protecciones eléctricas.	- Ingeniería Eléctrica
Centrales Hidráulicas (EN2-5A)	4,5	3	Clasificación y descripción general de las centrales hidráulicas. Elementos hidráulicos de los controles. Chimeneas de equilibrio y otros dispositivos. Oscilación en masa. Estabilidad.	- Mecánica de Fluidos.
Cinemática y Dinámica de Máquinas (MC2-5B, MM1-3B)	4,5	2,5	Métodos y análisis de vibraciones mecánicas. Introducción a la acústica. Ruido en máquinas.	- Ingeniería Mecánica
Cogeneración (EN1-5B)	4,5	2,5	Sistemas de cogeneración: Tipología, tecnología y optimización del diseño y control.	- Máquinas y Motores Térmicos
Combustibles y Medio Ambiente (MA2-5B)	4,5	3	Generación de contaminantes en los procesos de combustión.	- Ingeniería Química - Tecnologías del Medio Ambiente
Componentes de Sistemas Electrónicos Digitales (E12-5B)	4,5	3	Diseño de sistemas electrónicos basados en microprocesadores.	- Tecnología Electrónica
Comportamiento Mecánico de Materiales Metálicos (M1-3B, MC2-5B)	4,5	3	Comportamiento plástico y a alta temperatura de materiales metálicos. Aplicaciones.	- Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Construcción y Arquitectura Industrial (MC1-4A)	4,5	2,5	Construcción e integración de instalaciones en plantas industriales.	- Ingeniería de la Construcción

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Denominación (2)	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Créditos totales para Optativas (1): 79,5 2º Ciclo - por ciclo: 79,5 - curso:
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Laboratorio		
Construcciones Sanitarias y Ambientales (MA2-5B)	4,5	2,5	2	Construcción de infraestructuras: Abastecimiento, saneamiento, eliminación de residuos y control ambiental.	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
Control de Calidad y Técnicas Multivariantes (O1-4A, P1-4A)	6	4,5	1,5	Calidad en el diseño y en la fabricación. Calidad en los servicios. Análisis de datos. Aplicaciones de los métodos multivariantes	- Ingeniería de la Construcción
Control e Instrumentación de Procesos Químicos (O1-5B)	6	3,5	2,5	Elementos del circuito de control. Control abierto y cerrado	- Estadística e Investigación Operativa - Organización de Empresas - Ingeniería Química
Control y Programación de Robots (AI1-5A)	6	3	3	Modelado, programación y control de robots. Planificación de tareas e interacción con el entorno.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
Control y Simulación de Sistemas (AI1-3)	9	5,6	3,5	Modelado. Identificación y estimación de parámetros. Lenguajes y técnicas de simulación. Control óptimo.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
Corrosión y Protección (M1-5B)	4,5	3	1,5	Termodinámica y cinética de los fenómenos de corrosión. Tipos de corrosión. Prevención de la corrosión.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Dinámica de Fluidos (AI1-3A, EI1-3A, EN1-3A, M1-3A, MC1-3A, MM1-3A, MA1-3A, Q1-3A)	4,5	2	2,5	Flujos de fluidos a altos y bajos números de Reynolds.	- Mecánica de Fluidos
Electrónica Analógica (EI1-4)	10,5	6	4,5	Circuitos electrónicos analógicos. Amplificadores, osciladores y subtemas análogos.	- Tecnología Electrónica
Electrónica de Potencia I (AI1-4A, EI1-5A)	4,5	3	1,5	Electrónica de Potencia: Dispositivos y convertidores de potencia.	- Tecnología Electrónica
Electrónica de Potencia II (AI2-5B, EI1-5B)	4,5	1,5	3	Electrónica de potencia: Aplicaciones de los convertidores, Sistemas electrónicos industriales.	- Tecnología Electrónica
Electrónica Digital (EI1-3B)	9	4,5	4,5	Circuitos electrónicos digitales. Familias lógicas. Microprocesadores. Periféricos. Sistemas electrónicos digitales.	- Tecnología Electrónica
Energías Renovables (EN1-5B)	6	3,5	2,5	Fuentes de energía renovable. Tecnología, diseño, operación, mantenimiento y explotación de instalaciones de energías renovables.	- Máquinas y Motores Térmicos
Estructuras de Hormigón Armado (MC1-4D)	7,5	4,5	3	Principios y métodos de cálculo de estructuras de hormigón armado. Materiales. Elementos estructurales de hormigón armado y pretensado. Aspectos tecnológicos y de diseño.	- Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Estructuras Metálicas (MC1-4B, MM1-4B)	4,5	2,5	2	Principios y métodos de cálculo de estructuras metálicas. Elementos, materiales y medios de unión. Aspectos tecnológicos y de diseño.	- Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Experimentación en Planta Piloto (O2-5A)	4,5	--	4,5	Realización de prácticas a escala de planta piloto sobre operaciones y procesos de Ingeniería Química.	- Ingeniería Química
Fenómenos de Transporte (MA1-4, Q1-4)	9	6	3	Fenómenos de Transporte. Aplicación a las reacciones químicas.	- Ingeniería Química
Ferrocarriles (MC2-5B, MM2-5B)	4,5	3	1,5	Ferrocarriles. Tracción. Automatismos. Infraestructura.	- Ingeniería e Infraestructura de los Transportes - Ingeniería Mecánica
Generación de Energía Térmica (EN1-3B)	4,5	2,5	2	Principios de combustión. Combustión en lecho fluido. Transferencia de calor en hogares. Generadores térmicos. Hornos. Electrotérmia.	- Máquinas y Motores Térmicos

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Denominación (2)	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
	Totales	Téoricos	Prácticos/ Laboratorio		
Gestión de la Energía Eléctrica (E2-5A, EN2-5A)	4,5	3	1,5	Problemática y rendimiento de las instalaciones eléctricas. Uso racional de la energía. Tarifas. Calidad del suministro eléctrico. Reglamentación. Mantenimiento.	- Ingeniería Eléctrica
Gestión y Tratamiento de Residuos (MA1-5B)	6	4	2	Caracterización de residuos y estudio de su gestión. Técnicas de tratamiento de residuos. Vertido.	- Ingeniería Química - Tecnologías del Medio Ambiente
Impacto y Auditoría Ambiental (MA2-5B)	4,5	2,5	2	Bases ecológicas. Análisis de impactos. Análisis de sistemas de gestión ambiental.	- Ingeniería Química - Tecnologías del Medio Ambiente
Ingeniería Acústica Ambiental (MA2-5B)	4,5	3	1,5	Propagación de ondas acústicas; Transmisión de sonido. Fuentes de sonido. Contaminación acústica. Instrumentación. Control de ruido.	- Ingeniería Mecánica - Mecánica de Fluidos - Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras - Tecnologías del Medio Ambiente
Ingeniería de Control (AI1-4, EI1-4)	12	6	6	Control de procesos por computador. Control no lineal, multivariable y jerárquico. Control adaptativo.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
Ingeniería de Fabricación (MM1-5B, P1-4B)	7,5	4	3,5	Sistemas integrados de diseño, fabricación y montaje. Fabricación asistida por ordenador. Control numérico. Equipos de fabricación y verificación. Fabricación flexible. Ingeniería simultánea. Tecnología de grupos. Ingeniería de fabricación.	- Ingeniería de los Procesos de Fabricación
Ingeniería de Plantas Químicas (Q2-5B)	4,5	3	1,5	Proyecto e implantación de plantas químicas.	- Ingeniería Química
Ingeniería de Procesos Térmicos (EN1-4A)	6	3,5	2,5	Comportamiento dinámico de sistemas térmicos. Simulación de equipos y procesos térmicos. Procedimientos de optimización energética.	- Máquinas y Motores Térmicos
Ingeniería de Producción y Mantenimiento (O1-5B, P1-5B)	9	5	4	Tecnología de grupos y fabricación celular. Fabricación y montaje flexibles. Sistemas de manejo de materiales. Justificación económica de inversiones en automatización. El mantenimiento en el sistema de producción. Modelos para su gestión. El mantenimiento productivo total. El sistema de información.	- Organización de Empresas
Instalaciones Eléctricas (E1-4)	10,5	6	4,5	Centros de transformación y distribución de energía eléctrica en media y baja tensión. Instalaciones de alta tensión. Aparatos y subestaciones. Coordinación de aislamiento. Rodos de puesta a tierra.	- Ingeniería Eléctrica
Instalaciones Térmicas en la Edificación (EN1-5A)	7,5	4,5	3	Transmisión térmica en edificios. Sistemas de climatización, calefacción y ventilación. Calidad de aire interior. Sistemas de producción y distribución de agua caliente sanitaria. Sistemas de cogeneración en edificación.	- Máquinas y Motores Térmicos
Instalaciones Térmicas Industriales (EN2-5A)	4,5	3	1,5	Instalaciones de fluidos calportadores. Aislamiento térmico. Procesos de calentamiento y refrigeración. Instalaciones de recuperación de energía.	- Máquinas y Motores Térmicos
Instalaciones y Máquinas Hidráulicas (EN2-5A)	4,5	2,5	2	Instalaciones hidráulicas y oleoneumáticas. Máquinas hidráulicas.	- Mecánica de Fluidos
Instrumentación Electrónica (EI1-5A)	7,5	4,5	3	Instrumentación electrónica avanzada: Sensores, acondicionamiento y procesamiento de la señal. Circuitos y equipos electrónicos especiales. Aplicaciones de alta frecuencia, potencia, comunicaciones y control.	- Tecnología Electrónica

Créditos totales para Optativas (1): 79,5
 2º Ciclo - por ciclo: 79,5
 - curso.

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Denominación (2)	Créditos anuales		Breve descripción del contenido	Créditos totales para Optativas (1): 79,5 - por ciclo: 79,5 - curso:
	Totales	Prácticas/ Laboratorio		
Instrumentación y Medidas Eléctricas (E1-5A)	4,5	3	Selección y acondicionamiento de la señal. Instrumentos y métodos de medida. Instrumentación programable.	- Ingeniería Eléctrica (3)
Integridad Estructural de Materiales (M2-5B)	4,5	3	Comportamiento de materiales: Fractura frágil y dúctil, fatiga, corrosión bajo tensión, desgaste.	- Ingeniería Mecánica
Laboratorio de Control de Procesos Industriales (AI1-5A)	4,5	..	Experimentación y evaluación de técnicas de control de diferentes procesos. Sistemas de supervisión.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
Laboratorio de Electrónica Analógica y Digital (E12-5B)	4,5	..	Laboratorio de las asignaturas Electrónica Analógica y Electrónica Digital	- Tecnología Electrónica
Laboratorio de Informática y Robótica Industriales (AI2-5B)	4,5	..	Prácticas sobre sistemas informáticos para automatización, robótica industrial y control de la producción.	- Ingeniería de Sistemas y Automática
Laboratorio de Instrumentación Electrónica (E11-5B)	7,5	..	Laboratorio de la asignatura Instrumentación Electrónica	- Tecnología Electrónica
Logística de Sistemas Productivos (D1-5A, P1-5A)	9	6	Dimensionamiento del sistema. Localización y distribución en planta. Equiparación de líneas de montaje. Planificación y control de proyectos. Previsión de la demanda. Gestión estadística de inventarios. Asignación de rutas de distribución. El sistema logístico. Diseño y gestión de almacenes.	- Organización de Empresas
Máquinas Eléctricas (E1-4)	12	7,5	Análisis, diseño, ensayo, selección y aplicaciones de las máquinas eléctricas. Regímenes transitorios en máquinas eléctricas.	- Ingeniería Eléctrica
Materiales Cerámicos y Poliméricos (M1-5A)	9	4,5	Selección y procesamiento de materiales cerámicos y poliméricos. Materiales compuestos de matriz cerámica y polimérica. Relación entre estructura y propiedades. Uso y normativa de materiales cerámicos y poliméricos.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Materiales Compuestos (M1-5A)	4,5	3	Definición y clasificación. Comportamiento de una lámina. Propiedades y criterios de fallo. Teoría general de laminados. Comparamiento en servicio. Aplicaciones.	- Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Materiales Compuestos Metálicos y Cerámicos (MM2-5B)	4,5	3	Definición y clasificación. Modelos de cálculo. Caracterización y criterios de fallo. Aplicaciones.	- Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Materiales Electroeléctricos (M2-5B)	4,5	3	Materiales conductores, semiconductores, superconductores, magnéticos y dieléctricos. Fibras ópticas.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Materiales Metálicos (M1-4A)	7,5	4,5	Selección y procesamiento de materiales metálicos. Tratamientos térmicos. Materiales compuestos de matriz metálica. Relación entre estructura y propiedades. Utilización y normativa de materiales metálicos.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Materiales y Procesos de Fabricación (M1-5A)	7,5	4	Materiales y fabricación. Influencia y selección de materiales para la fabricación. Procesos y equipos de fabricación. Sistemas de fabricación.	- Ingeniería de los Procesos de Fabricación
Mecánica de la Fractura (M1-4B)	4,5	3	Estudio de la propagación de grietas. Modos elásticos (enfoque tensorial y energético). Modos elastoplásticos. Caracterización de materiales a fractura. Aplicaciones.	- Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Medición y Evaluación de la Contaminación Ambiental (MA1-5B)	4,5	3	Análisis de las técnicas de medida y caracterización de emisiones o intrusiones gaseosas, vertidos líquidos y calidad de aguas.	- Ingeniería Química - Tecnología del Medio Ambiente

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Denominación (2)	Créditos anuales			Breve descripción del contenido	Créditos totales para Optativas (1): 79,5 - por ciclo: 79,5 - curso:
	Totales	Técnicos	Prácticas/ Laboratorio		
Mercados y Diseño de Productos y Procesos (O1-5B)	4,5	3	1,5	Diseño de procesos y productos. Ciclo de vida. Investigación y planificación de mercados. Análisis del valor.	Vinculación a áreas de conocimiento (3) - Organización de Empresas
Metalurgia de los Procesos de Unión (M1-5B)	4,5	3	1,5	Soldabilidad. Adhesivos. Defectología y ensayos no destructivos.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Metodología e Historia de la Ingeniería (A12-5B)	4,5	3	1,5	Aspectos metodológicos de la ingeniería. Relaciones con la Ciencia y con la Técnica. Historia de la Ingeniería. Técnica y Sociedad.	- Todas las Áreas de Conocimiento que impartan docencia en la Ullación.
Métodos Avanzados de Gestión (O1-5A)	6	4	2	Algoritmos genéticos. Recorrido simulado. Búsqueda tabú. Redes neuronales. Análisis de envoltura de datos. Técnicas de descomposición	- Organización de Empresas
Métodos Cuantitativos de Decisión (O2-4B)	4,5	3	1,5	Teoría de la decisión. Programación multicriterio. Teoría de juegos.	- Organización de Empresas
Metrología y Calidad (M12-5B, MM2-5B, P2-5B)	4,5	2,5	2	Normalización. Tolerancias. Técnicas de medida. Calibración. Certificaciones. Calidad del producto. Planificación de la calidad.	- Ingeniería de los Procesos de Fabricación
Microelectrónica (E1-5A)	6	3	3	Diseño de circuitos microelectrónicos analógicos y digitales. Test. Síntesis de alto nivel.	- Tecnología Electrónica
Motores de Combustión Interna Alternativos (EN1-4B)	6	3	3	Estudio de los procesos, diseño, emisiones, ensayos y aplicaciones de los motores de combustión interna alternativos.	- Maquinaria y Motores Térmicos
Operaciones Básicas con Sólidos y Fluidos (MA1-3B, Q1-3B)	9	6	3	Operaciones con sólidos. Operaciones de transferencia de cantidad de movimiento.	- Ingeniería Química
Operaciones de Separación (MA1-4B, Q1-4B)	6	4	2	Operaciones controladas por la transferencia de materia y transmisión de calor.	- Ingeniería Química
Organización del Trabajo y Factor Humano (O1-5B)	6	4,5	1,5	Estudio, condiciones y organización del trabajo. Valoración de puestos y retribuciones del trabajo.	- Organización de Empresas
Planificación y Optimización de Sistemas Eléctricos de Potencia (E2-5A)	4,5	3	1,5	Herramientas de planificación de sistemas eléctricos de potencia. Seguridad y fiabilidad del sistema eléctrico de potencia. Optimización.	- Ingeniería Eléctrica
Propiedades Mecánicas de los Materiales (M1-4A)	4,5	3	1,5	Aspectos microscópicos de la elasticidad, viscoelasticidad, plasticidad y viscoplasticidad. Teoría de fracturas, Mecanismos de endurecimiento. Creep. Fractura.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica
Proyecto de Uniones Soldadas (MM2-5B)	4,5	3	1,5	Procedimientos de soldado y técnicas afines. Problemática asociada a las uniones soldadas. Aspectos tensionales. Análisis de fallos. Proyecto de uniones. Aplicación de Códigos de diseño.	- Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Proyecto Integral de Plantas Industriales (MC1-5A)	9	4,5	4,5	Diseño de plantas industriales. Dirección de proyectos de construcción. Gestión de obras. Diseño y dirección de los procesos de mantenimiento y explotación de instalaciones.	- Ingeniería de la Construcción
Química Analítica (MA1-4A, Q1-4A)	7,5	5	2,5	Equilibrio químico. Metodología y técnicas instrumentales del análisis.	- Ingeniería Química
Reactores Químicos (MA1-5A, Q1-5A)	7,5	4,5	3	Fenomenología de las reacciones químicas. Reactores ideales y reales. Reactores homogéneos y heterogéneos. Estabilidad.	- Ingeniería Química
Representación Gráfica por Ordenador (A11-3B, E1-3B, MC1-3B, O1-3B, P1-3B)	4,5	1,5	3	Técnicas de representación gráfica asistidas por ordenador.	- Expresión Gráfica en la Ingeniería

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Denominación (2)	Créditos anuales		Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
	Totales	Teóricos/Laboratorio		
Resistencia de Materiales (E1-3A, E11-3A, EN1-3A, M1-3A, MC1-3A, MM1-3A, MA1-3A, O1-3A, P1-3A, Q1-3A)	4,5	2,5	Análisis y diseño de estructuras de arcos. Estudio general de la sección. Técnicas manuales de resolución.	Mecánica de Muebles Continuos y Teoría de Estructuras
Secuenciación (P2-5A)	4,5	3	Secuenciación de trabajos en máquinas. Control automático de la producción. Sistemas expertos para el control de la producción.	Organización de Empresas
Simulación Continua (O2-4B, P1-4B)	4,5	3	Dinámica de las sistemas de producción. Estructura y comportamiento. Construcción de modelos. Lenguajes de simulación.	Organización de Empresas
Simulación de Eventos Discretos (O2-4B, P1-5D)	4,5	3	Modelado. Técnicas de simulación estocástica. Lenguajes orientados a la simulación. Simulación orientada a objetos. Simulación paralelo. Simulación en tiempo real.	Organización de Empresas
Sistemas de Información (O1-3A, P1-3A)	4,5	3	Sistemas de información para la gestión. Diseño y desarrollo de circuitos de información. Informática centralizada y distribuida. El sistema EDI.	Organización de Empresas
Sistemas de Percepción (A11-5B)	6	3	Sensores. Técnicas de procesamiento. Reconocimiento de patrones. Integración sensorial.	Ingeniería de Sistemas y Automática
Sistemas de Producción de Potencia (E11-5A)	7,5	4,5	Plantas de potencia con: turbinas de vapor, turbinas de gas, escalas combinados. Diseño, sistemas auxiliares, combustibles, emisiones y control de las plantas.	Máquinas y Motores Térmicos
Sistemas Eléctricos de Potencia (E1-5B)	9	6	Modelización y análisis. Flujo de cargas. Estimación de estado. Estabilidad transitoria y de pequeña amplitud.	Ingeniería Eléctrica
Sistemas Electrónicos Avanzados (E12-5B)	4,5	3	Sistemas electrónicos neuronales y borrosos. Otros sistemas electrónicos avanzados. Aplicaciones a la industria y las comunicaciones.	Tecnología Electrónica
Sistemas Electrónicos Digitales (A11-5A)	6	3	Técnicas electrónicas digitales. Microprocesadores. Sistemas VLSI.	Tecnología Electrónica
Sistemas Informáticos en Tiempo Real (A11-4B)	6	3	Computadores, interfaces y teclas. Lenguajes y sistemas operativos en tiempo real.	Ingeniería de Sistemas y Automática
Sistemas Inteligentes y Automatizados de Transporte (MM2-5B)	4,5	3	Sistemas para el transporte industrial. Sistemas para el transporte de viajeros y mercancías. Logística de sistemas automatizados. Vehículos inteligentes. Infraestructuras activas.	Ingeniería e Infraestructura de los Transportes
Soldadura (M1-4D, MC1-5D)	6	4	Fundamentos y tecnología de los procedimientos de soldos. Comportamiento mecánico de las uniones soldadas frente a solicitaciones estáticas y variables. Tensiones y deformaciones residuales. Defectología de uniones. Inspección y Control de Calidad.	Mecánica de Muebles Continuos y Teoría de Estructuras
Técnicas de Control de Gestión (O1-4A, P1-4A)	4,5	3	Contabilidad financiera, de costes y presupuestaria. La contabilidad en el sistema de información. Análisis de costes. Finanzas de la empresa.	Organización de Empresas
Tecnología Agroalimentaria (O2-5A)	4,5	3	Análisis y diseño de los procesos de la industria de agroalimentación.	Ingeniería Química Tecnología de los Alimentos
Tecnología de Combustibles (D2-5A)	4,5	3	Obtención, caracterización, transformación y comportamiento de los combustibles	Ingeniería Química
Tecnología de la Alta Tensión (E2-5A)	4,5	1,5	Laboratorio de alta tensión. Ensayos de calidad. Equipos. Instalaciones.	Ingeniería Eléctrica

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Denominación (2)	Créditos anuales		Breve descripción del contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (3)
	Totales	Técnicos Prácticos/ Laboratorio		
Tecnología Frigorífica (EN1-4A)	4,5	2,5	Sistemas de producción de frío. Tecnología de los sistemas de enfriamiento y de la conservación de productos perecederos. Criogenia.	Máquinas y Motores Térmicos
Tecnología Química Industrial (Q1-5A)	7,5	4	Diseño de los procesos de fabricación. Seguridad e Higiene Industrial y su reglamentación.	Ingeniería Química
Termodinámica Aplicada (A11-3B, E1-3B, E1-3B, EN1-3B, M1-3B, MM1-3B, MA1-3B, O1-3B, P1-3B, Q1-3B)	4,5	2,5	Aplicación de los principios y métodos de la Termodinámica a sistemas y procesos de interés tecnológico.	Máquinas y Motores Térmicos
Tipología y Proyectos de Estructuras (MC1-5B)	4,5	3	Tipología, sistemas y métodos estructurales. Sistemas de cimentación.	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras
Trazción y Accionamientos Eléctricos (E1-5A)	9	4,5	Control de M.E. Accionamientos de velocidad variable. Trazción eléctrica.	Ingeniería Eléctrica
Tratamiento de Efluentes Gaseosos (MA1-5A)	6	4	Diseño y análisis de procesos de depuración de efluentes gaseosos.	Ingeniería Química Tecnologías del Medio Ambiente
Tratamiento de Efluentes Líquidos (MA1-5A)	6	4	Diseño y análisis de procesos de depuración de efluentes líquidos.	Ingeniería Química Tecnologías del Medio Ambiente
Turbomáquinas Térmicas (EN1-4B)	6	4,5	Aerodinámica. Análisis bidimensional y tridimensional. Funcionamiento teóricamente de diseño. Aplicaciones.	Máquinas y Motores Térmicos
Urbanismo y Servicios Urbanos (MC1-3B)	4,5	2	Servicios urbanos: Abastecimiento, saneamiento, gestión de residuos sólidos. Otras infraestructuras.	Ingeniería de la Construcción

(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 corresponde si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.

(3) Librementemente decidida por la Universidad.

ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD:

I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTE A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO OFICIAL DE

(1) INGENIERO INDUSTRIAL

2. ENSEÑANZAS DE CICLO (2)

3. CENTRO UNIVERSITARIO RESPONSABLE DE LA ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

(3) ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

4. CARGA LECTIVA GLOBAL CREDITOS (4)

Distribución de los créditos

CICLO	CURSO	MATERIAS TRONCALES	MATERIAS OBLIGATORIAS	MATERIAS OPTATIVAS	CREDITOS LIBRE CONFIGURACION (5)	TRABAJO FIN DE CARRERA	TOTALES
I CICLO	1º	63	9	..	..	..	72
	2º	48	27	..	..	..	75
	Sin Asignar	..	..	..	13	..	13
II CICLO	3º	43,5	6	22,5	..	..	72
	4º	42	4,5	22,5	..	..	69
	5º	18	4,5	34,5	..	6	63
	Sin Asignar	..	..	..	26	..	26
	Total	214,5	51	79,5	39	6	390

- (1) Se indicará lo que corresponda.
- (2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4º del R.D. 1497/87 (de 1º ciclo; de 1º y 2º ciclo; de sólo 2º ciclo) y las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.
- (3) Se indicará el Centro Universitario, con expresión de la norma de creación del mismo o de la decisión de la Administración correspondiente por la que se autoriza la impartición de las enseñanzas por dicho Centro.
- (4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudios del título de que se trate.
- (5) Al menos el 10% de la carga lectiva "global".

5. SE EXIGE TRABAJO O PROYECTO FIN DE CARRERA, O EXAMEN O PRUEBA GENERAL NECESARIA PARA OBTENER EL TÍTULO (6)

6. SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

(7) PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.

TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS

ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD

OTRAS ACTIVIDADES

--- EXPRESION, EN SU CASO, DE LOS CREDITOS OTORGADOS: 39 créditos, excepto en "Estudios realizados en el marco de convenios internacionales suscritos por la Universidad", donde podrán otorgarse además hasta un máximo de 70 créditos.

--- EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8): 1 crédito = 10 horas, excepto en "Prácticas en empresas, instituciones públicas o privadas, etc." y "Trabajos académicamente dirigidos e integrados en el plan de estudios", donde 1 crédito = 30 horas. Se establece la equivalencia con créditos de libre configuración, excepto en "Estudios realizados en el marco de convenios internacionales suscritos por la Universidad", donde se establece con materias troncales, obligatorias, optativas y de libre configuración.

7. AÑOS ACADÉMICOS EN QUE SE ESTRUCTURA EL PLAN, POR CICLOS: (9)

-- 1.º CICLO AÑOS

-- 2.º CICLO AÑOS

8. DISTRIBUCION DE LA CARGA LECTIVA GLOBAL POR AÑO ACADÉMICO.

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/ CLINICOS
1º	72	43	29
2º	75	44	31
3º	49,5	29	20,5
4º	46,5	29,5	17
5º	28,5	12	16,5
Materias Optativas	79,5	..	..
Libre Configuración	39	..	..
TOTAL	390		

(6) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En caso afirmativo, se consignarán los créditos en el precedente cuadro de distribución de los créditos de la carga lectiva global.

(7) Si o No. Es decisión potestativa de la Universidad. En el primer caso se especificará la actividad a la que se otorgan créditos por equivalencia.

(8) En su caso, se consignará "materias troncales", "obligatorias", "optativas", "trabajo fin de carrera", etc., así como la expresión del número de horas atribuido, por equivalencia, a cada crédito, y el carácter teórico o práctico de éste.

(9) Se expresará lo que corresponda según lo establecido en la directriz general segunda del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate.

II. ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. La Universidad deberá referirse necesariamente a los siguientes extremos:

- Régimen de acceso al 2.º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2.º ciclo o al 2.º ciclo de enseñanzas de 1.ª y 2.ª ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5.º y 8.º 2 del R.D. 1497/87.
- Determinación, en su caso, de la ordenación temporal en el aprendizaje, fijando secuencias entre materias o asignaturas o entre conjunto de ellas (artículo 9.º, 1.ª R.D. 1497/87).
- Periodo de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9.º, 2.ª, 4.ª R.D. 1497/87).
- En su caso, mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vinieran cursando el plan antiguo (artículo 11 R.D. 1497/87).

2. Cuadro de asignación de la docencia de las materias troncales a áreas de conocimiento. Se cumplimentará en el supuesto a) de la Nota (5) del Anexo 2-A.

3. La Universidad podrá añadir las aclaraciones que estime oportunas para acreditar el ajuste del plan de estudios a las previsiones del R.D. de directrices generales propias del título de que se trate (en especial, en lo que se refiere a la incorporación al mismo de las materias y contenidos troncales y de los créditos y áreas de conocimiento correspondientes según lo dispuesto en dicho R.D.), así como especificar cualquier decisión o criterio sobre la organización de su plan de estudios que estime relevante. En todo caso, estas especificaciones no constituyen objeto de homologación por el Consejo de Universidades.

1. Organización de las enseñanzas.

El plan de estudios tiene una duración de cinco años, con un total de 390 créditos, de los cuales 39 son de libre elección y el resto 351, son de materias troncales, obligatorias y optativas. La organización de las enseñanzas se ha estructurado en un primer ciclo de dos años con 160 créditos y un segundo ciclo de tres años con 230 créditos. Para la obtención del título se ha de realizar el Proyecto Fin de Carrera, al que se le han asignado 6 créditos.

Con objeto de orientar al alumno que lo desee hacia una especialización, se definen en el segundo ciclo bloques de asignaturas optativas que permiten configurar diferentes itinerarios curriculares en aspectos relevantes de la actividad profesional del Ingeniero Industrial.

Un itinerario curricular contiene al menos 79,5 créditos, estructurados en dos bloques. El alumno que siga un itinerario curricular debe cursar los 75 créditos de las asignaturas incluidas en el Bloque 1 correspondiente, pudiendo elegir los 4,5 créditos restantes entre las asignaturas incluidas en el Bloque 2.

En el plan de estudios se contemplan los siguientes itinerarios curriculares: Automática Industrial (AI), Eléctrica (E), Electrónica Industrial (EI), Energética (EN), Materiales (M), Mecánica Construcción (MC), Mecánica Máquinas (MM), Medio Ambiente (MA), Organización (O), Producción (P) y Química (Q).

En cada asignatura optativa se incluye un código que identifica el itinerario curricular, el bloque al que pertenece, el curso y el cuatrimestre en que se imparte. El código consta de una o dos letras (itinerario) y un número (bloque al que pertenece la asignatura), separado por un guión del curso y cuatrimestre en que se imparte la asignatura (A representa el primer cuatrimestre y B el segundo).

1.a) Régimen de acceso al 2º ciclo.

Para el acceso al segundo ciclo de estas enseñanzas se aplicará lo dispuesto en los R.R.D.D. 92/1992 de directrices propias, 1497/1987 y 1267/1994 de directrices generales, Acuerdo de 25 de marzo de 1997 de la Comisión del Consejo de Universidades y en la Orden de 10 de diciembre de 1993 y Orden de 23 de julio de 1996, por la que se determinan las titulaciones y los estudios de primer ciclo y los complementos de formación para el acceso a las enseñanzas conducentes a la obtención del título oficial de Ingeniero Industrial.

En todo caso, la Universidad podrá a petición del Centro, establecer una limitación en el acceso a estos estudios, en atención a los medios humanos y materiales disponibles y a la mejor calidad y organización de la docencia.

1.b) Ordenación temporal del aprendizaje.

Las asignaturas están asignadas a un año y cuatrimestre concreto, de forma que el estudiante que progresa normalmente cursará las asignaturas con la formación previa adecuada. En todo caso, el estudiante deberá tener en cuenta las recomendaciones de matrícula del Centro.

El Centro elaborará una normativa que regule la progresión en los estudios de los alumnos.

Se establecen los prerrequisitos siguientes:

a) Para poder matricularse en las asignaturas de Laboratorio será requisito indispensable estar o haber estado matriculado en la(s) asignatura(s) que se indican en cada caso.

Asignatura	Requisito
Análisis Experimental de Estructuras	Estructuras Metálicas
Experimentación en Planta Piloto	Operaciones de Separación
Laboratorio de Control de Procesos Industriales	Reactores Químicos
Laboratorio de Electrónica Analógica y Digital	Control y Simulación de Sistemas
Laboratorio de Informática y Robótica Industriales	Ingeniería de Control
Laboratorio de Instrumentación Electrónica	Control Automático
	Electrónica Analógica
	Electrónica Digital
	Automatización y Robótica Industriales
	Control y Programación de Robots
	Sistemas Informáticos en Tiempo Real
	Sistemas de Percepción

b) La asignatura de Proyecto Fin de Carrera sólo se podrá aprobar (presentar y defender el Proyecto Fin de Carrera), cuando se hayan aprobado todas las asignaturas del plan de estudios.

1.c) Periodo de escolaridad mínimo.

El periodo de escolaridad mínimo será de cinco años académicos.

1.d) Mecanismos de convalidación y/o adaptación al nuevo plan de estudios.

Se establecen los siguientes mecanismos de adaptación al nuevo plan de estudios para los alumnos que vienen cursando el plan antiguo.

Plan Antiguo

PRIMER CURSO

Algebra Lineal
Cálculo Infinitesimal
Física
Química
Dibujo Técnico I

SEGUNDO CURSO

Ampliación de Física
Ampliación de Matemáticas
Dibujo Técnico II
Ecuaciones Diferenciales
Informática Básica
Mecánica

TERCER CURSO

Elasticidad y Resistencia de Materiales
Electrotecnia
Estadística Teórica y Aplicada
Mecánica de Fluidos
Tecnología Química (Química Orgánica)
Termodinámica y Fiscoquímica

CUARTO CURSO

Calor y Frio Industrial (M,Q)
Ciencia de los Materiales (Metalurgia) (E,M,Q)
Cinemática y Dinámica de Máquinas (E,Q)
Electrónica General (M,O,Q)
Teoría e Instituciones Económicas (E,M,Q)
Electrónica General (E)
Líneas y Redes Eléctricas (E)
Máquinas Eléctricas (E)
Regulación Automática (E)
Cinemática y Dinámica de Máquinas (M)
Transmisión de Calor (3º)
Ampliación de Transmisión de Calor (3º)
Tecnología Energética (4º)
Fundamentos de Ciencia de Materiales (2º)
Tecnología de Materiales (4º)
Teoría de Máquinas (2º)
Tecnología de Máquinas (4º)
Sistemas Electrónicos (3º)
Economía Industrial (1º)
Sistemas Electrónicos (3º)
Electrónica Analógica (4º)
Ampliación de Teoría de Circuitos y Líneas Eléctricas (3º)
Máquinas Eléctricas (4º)
Teoría de Sistemas (2º)
Control Automático (3º)
Control y Simulación de Sistemas (3º)
Teoría de Máquinas (2º)
Tecnología de Máquinas (4º)
Cinemática y Dinámica de Máquinas (3º)

Plan Nuevo

Algebra (1º)
Cálculo (1º)
Fundamentos Físicos de la Ingeniería (1º)
Fundamentos Químicos de la Ingeniería (1º)
Expresión Gráfica (1º)

Campos Electromagnéticos (2º)
Ampliación de Matemáticas (2º)
Expresión Gráfica (1º)
Ampliación de Matemáticas (2º)
Fundamentos de Informática (1º)
Mecánica Racional (2º)

Elasticidad y Resistencia de Materiales (2º)
Resistencia de Materiales (3º)
Teoría de Circuitos (2º)
Métodos Estadísticos de la Ingeniería (2º)
Control Estadístico de Calidad (5º)
Fundamentos de Mecánica de Fluidos (2º)
Dinámica de Fluidos (3º)
Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente (3º)
Termodinámica (2º)
Termodinámica Aplicada (3º)

Transmisión de Calor (3º)
Ampliación de Transmisión de Calor (3º)
Tecnología Energética (4º)
Fundamentos de Ciencia de Materiales (2º)
Tecnología de Materiales (4º)
Teoría de Máquinas (2º)
Tecnología de Máquinas (4º)
Sistemas Electrónicos (3º)
Economía Industrial (1º)
Sistemas Electrónicos (3º)
Electrónica Analógica (4º)
Ampliación de Teoría de Circuitos y Líneas Eléctricas (3º)
Máquinas Eléctricas (4º)
Teoría de Sistemas (2º)
Control Automático (3º)
Control y Simulación de Sistemas (3º)
Teoría de Máquinas (2º)
Tecnología de Máquinas (4º)
Cinemática y Dinámica de Máquinas (3º)

Plan Antiguo

CUARTO CURSO

Teoría de Estructuras (M)
Administración de Empresas (O)
Cálculo Numérico (O)
Métodos Cuantitativos de Gestión I (O)
Tecnología Mecánica (O)
Teoría e Instituciones Económicas (O)
Métodos Químicos y Fiscoquímicos de Análisis (O)
Operaciones Básicas de la Ingeniería Química (O)

QUINTO CURSO

Administración de Empresas (E,M,Q)
Calor y Frio Industrial (E,O)
Máquinas Hidráulicas y de Fluidos (E,O,Q)
Proyectos I (E,M,O,Q)
Regulación Automática (M,O,Q)
Soldadura (E,M)
Automática Industrial (E)
Cálculo y Construcción de Máquinas Eléctricas (E)
Electrónica Industrial (E)
Instalaciones y Medidas Eléctricas (E)
Sistemas Eléctricos de Potencia (E)
Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas (M)
Estructuras, Metálicas y de Hormigón (M)
Tecnología Mecánica (M)
Transportes (M)
Integración de la Información (O)
Organización de la Producción (O)
Tecnología Química (O)
Teoría Económica de la Empresa (O)
Análisis Químico Industrial (O)
Metalurgias Especiales (Q)
Petroquímica (Q)
Procesos Químicos Unitarios (Q)

SEXTO CURSO

Construcción y Arquitectura Industrial (E,O,Q)
Motores Térmicos (E,O,Q)
Proyectos II (E,M,O,Q)
Construcciones Industriales (4º)
Máquinas y Motores Térmicos (4º)
Proyectos (5º)

Plan Nuevo

Teoría de Estructuras (3º)
Ampliación de Teoría de Estructuras (4º)
Análisis Avanzado de Estructuras (5º)
Administración de Empresas (4º)
Técnicas de Control de Gestión (4º)
Métodos Matemáticos (4º)
Métodos Cuantitativos y Organización de la Producción (3º)
Ampliación de Métodos Cuantitativos (3º)
Tecnología de Fabricación (4º)
Economía Industrial (1º)
Ampliación de Economía (4º)
Química Analítica (4º)
Operaciones Básicas con Sólidos y Fluidos (3º)
Fenómenos de Transporte (4º)

Administración de Empresas (4º)

Transmisión de Calor (3º)

Máquinas Hidráulicas (5º)

.....

Teoría de Sistemas (2º)

Control Automático (3º)

Soldadura (5º)

Metalurgia de los Procesos de Unión (5º)

Ingeniería del Control (4º)

Tecnología del Control (5º)

Instalaciones y Máquinas Eléctricas (3º)

Instalaciones Eléctricas (4º)

Electrónica Digital (3º)

Instrumentación y Medidas Eléctricas (5º)

Sistemas Eléctricos de Potencia (5º)

Bases para el Diseño de Sistemas Mecánicos (3º)

Cálculo, Construcción y Ensayo de Máquinas (4º)

Estructuras Metálicas (4º)

Estructuras de Hormigón Armado (4º)

Tecnología de Fabricación (4º)

Ampliación de Tecnología de Fabricación (5º)

Ingeniería del Transporte (5º)

Sistemas de Información (3º)

Métodos Cuantitativos y Organización de la Producción (3º)

Logística de Sistemas Productivos (5º)

.....

Ampliación de Economía (4º)

Análisis Instrumental (5º)

.....

Tecnología Química Industrial (5º)

Reactores Químicos (5º)

Operaciones de Separación (4º)

Experimentación en Planta Piloto (5º)

de Universidades, con carácter excepcional y a la vista de la justificación aportada, podrá homologar el plan de estudios con una carga lectiva superior a la establecida en este punto."

El plan de estudios presentado supera el máximo establecido de forma general, por lo que se solicita su homologación, con carácter excepcional, a la vista de la siguiente justificación.

En el decreto de 20 de setiembre de 1935 que regula las funciones inherentes al título de Ingeniero Industrial, se establece que "dicho título confiere a sus poseedores capacidad plena para proyectar, ejecutar y dirigir toda clase de instalaciones y explotaciones comprendidas en las ramas de la técnica industrial química, mecánica y eléctrica y de economía industrial (entre las que deberán considerarse):

- a) Siderurgia y metalurgia en general.
- b) Industrias de construcción metálica, mecánica y eléctrica, incluidas de precisión.
- c) Generación, transformación, transporte y utilización de la energía eléctrica en todas sus manifestaciones.

Asimismo los Ingenieros Industriales están especialmente capacitados para actuar, realizar y dirigir toda clase de estudios, trabajos y organismos en la esfera económico industrial, estadística, social y laboral:

- La verificación, análisis y ensayos químicos, mecánicos y eléctricos de materiales, elementos e instalaciones de toda clase.
- La intervención en materias de propiedad industrial.
- La realización de trabajos topográficos, aforos, tassaciones y deslindes.
- La construcción de edificaciones de carácter industrial y sus anejos. Aplicaciones industriales auxiliares de la construcción urbana."

La amplitud de las atribuciones anteriores así como la propia troncalidad propuesta en las directrices generales propias, configura al Ingeniero Industrial como un profesional técnico con un perfil generalista, entendiendo por tal una formación amplia en diferentes campos tecnológicos. En particular, y teniendo presente las atribuciones profesionales anteriormente establecidas, la formación del Ingeniero Industrial involucra conocimientos en las siguientes ramas tecnológicas: Ingeniería química, Ingeniería mecánica, Ingeniería eléctrica, Ingeniería de control, Ingeniería electrónica, Ingeniería de organización, Ingeniería energética, Ingeniería civil, Ingeniería del transporte, Ingeniería de fabricación e Ingeniería de materiales entre otras.

Es prácticamente imposible obtener una formación tecnológica en campos tan alejados sin impartir a estos titulados unos sólidos conocimientos básicos. Por otra parte, el carácter innovador de la Ingeniería Industrial hace que la formación tecnológica descansa en unos fuertes conocimientos básicos, compatibles con un amplio dominio de las materias tecnológicas citadas anteriormente. En resumen, los Ingenieros Industriales deben tener una sólida formación básica unida a una formación en diferentes campos tecnológicos.

La formación del Ingeniero Industrial requiere por otra parte conocimientos prácticos y concretos. A los contenidos teóricos mínimos e irrenunciables de muchas materias, hay que añadir pues la formación práctica necesaria que incrementa la carga lectiva total. Así puede apreciarse que el 47 % aproximadamente de la carga lectiva de las materias troncales, obligatorias y optativas se corresponden con una formación práctica.

La carga lectiva propuesta garantiza una formación sólida y completa, compatible con las competencias profesionales reconocidas por ley, y permitirá a estos profesionales dar un servicio a la sociedad desde el mismo momento en que se obtenga el título.

Los argumentos anteriores de formación práctica, característica de los estudios de Ingeniería, y los argumentos del amplio espectro de conocimientos, así como la formación básica asociada, son los que llevan a solicitar al Consejo de Universidades, con carácter excepcional, la carga lectiva de 390 créditos en este plan de estudios.

Plan Nuevo

Centrales Eléctricas y Protecciones (5^º)
 Tecnología Eléctrica (5^º)
 Electrónica de Potencia I (5^º)
 Electrónica de Potencia II (5^º)
 Sistemas Informáticos en Tiempo Real (5^º)
 Automatización y Robótica Industriales (5^º)
 Tracción y Accionamientos Eléctricos (5^º)
 Automóviles (5^º)
 Construcciones Industriales (4^º)
 Construcción y Arquitectura Industrial (4^º)
 Ferrocarriles (5^º)
 Urbanismo y Servicios Urbanos (3^º)
 Construcción y Arquitectura Industrial (4^º)
 Máquinas Hidráulicas (5^º)
 Instalaciones y Máquinas Hidráulicas (5^º)
 Máquinas y Motores Térmicos (4^º)
 Motores de Combustión Interna Alternativos (4^º)
 Turbomáquinas Térmicas (4^º)
 Tecnología Frigorífica (4^º)
 Instalaciones Térmicas en la Edificación (5^º)
 Mercados y Diseño de Productos y Procesos (5^º)
 Métodos Avanzados de Gestión (5^º)
 Simulación Continua (4^º)
 Simulación de Eventos Discretos (5^º)
 Organización del Trabajo y Factor Humano (5^º)
 Ingeniería de Plantas Químicas (5^º)
 Ampliación de Tecnología Química (5^º)
 Control e Instrumentación de Procesos Químicos (5^º)
 Ampliación de Tecnología Química (5^º)
 Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente (3^º)

Plan Antiguo

SEXTO CURSO

Centrales Eléctricas (E)
 Electrónica Aplicada (E)
 Informática Industrial (E)
 Tracción Eléctrica (E)
 Automóviles (M)
 Construcción y Arquitectura Industrial (M)
 Ferrocarriles (M)
 Ingeniería Industrial de Complejos Urbanos (M)
 Máquinas Hidráulicas (M)
 Motores Térmicos (M)
 Tecnología Frigorífica y Aire Acondicionado (M)
 Mercados (O)
 Métodos Cuantitativos de Gestión II (O)
 Psicología y Derecho (O)
 Tecnología Química Inorgánica (O)
 Tecnología Química Nuclear (Q)
 Tecnología Química Orgánica (O)

Se convalidarán como créditos de libre configuración un número de créditos igual a la diferencia (si ésta es positiva) entre los créditos totales cursados en el plan anterior, y los créditos totales de las asignaturas del nuevo plan convalidadas según el cuadro anterior.

Nota: En las asignaturas del plan antiguo se identifican las especialidades por el código siguiente; especialidad Eléctrica (E), Mecánica (M), Organización (O) y Química (Q).

2) Cuadro de asignación de la docencia de las materias troncales.

La docencia de las asignaturas que desarrollen la materia troncal se asignará a cualquier área de conocimiento vinculada a la troncal en las directrices generales propias del plan de estudios.

3. Aclaraciones al plan de estudios.

3.a) Carga lectiva global.

El plan de estudios conducente a la titulación de Ingeniero Industrial que presenta la Universidad de Sevilla para su homologación, tiene una carga lectiva global de 390 créditos. El R.D. 1267/1994 de 10 de junio, que modifica el R.D. 1497/1987, por el que se establecen las directrices generales comunes de los planes de estudio de los títulos universitarios de carácter oficial, introduce en el apartado 2 del artículo 9. el párrafo 7 por el que se fija la carga lectiva total del plan de estudios para enseñanzas técnicas y enseñanzas de sólo segundo ciclo, en un máximo de 75 créditos por año. En el mismo párrafo se establece que "No obstante, el Consejo

3.b) Estructura del plan de estudios.

En el R.D. 1267/1994 citado anteriormente, la modificación del apartado 4 del artículo 3º, establece que con carácter excepcional se podrá establecer un segundo ciclo de hasta tres años académicos previa justificación y requerirá el acuerdo del Consejo de Universidades.

En la justificación de la carga lectiva global, se mencionó la formación ampliamente generalista del Ingeniero Industrial. Para alcanzar esta formación, el alumno tiene que dominar suficientemente las materias tecnológicas que se han citado anteriormente. Al ser estas materias de gran amplitud, sería difícil que un alumno las domine todas en profundidad, pero sí que durante sus estudios se especialice al menos en uno de estos campos. Esto le permitiría dar un buen servicio a la sociedad desde el mismo momento en que obtenga el título.

Esta formación profunda y optativa en alguno de los campos tecnológicos que abarca la titulación debe realizarse en segundo ciclo. Es en este momento cuando el alumno tiene un conocimiento suficientemente general de las diversas tecnologías involucradas, para que su opcionalidad se realice con conocimiento de causa.

Para conseguir alcanzar una formación suficiente en diversos campos tecnológicos y, a la vez, obtener unos conocimientos específicos más amplios en un campo en concreto, parece imprescindible que el tiempo dedicado a la formación tecnológica sea superior al dedicado a la formación científica básica. Como las materias troncales del primer ciclo de Ingeniero Industrial se orientan fundamentalmente a la formación básica, y las de segundo ciclo tienen una clara componente tecnológica, parece adecuado asignarle más duración al segundo ciclo.

Esta estructura presenta otras ventajas adicionales si se analiza la organización docente conjunta con otros títulos de sólo segundo ciclo, como los de Ingeniero en Automática y Electrónica Industrial y el de Organización Industrial, con una filosofía de formación especializada en campos muy concretos. Un alumno que termine el primer ciclo de Ingeniero Industrial (2 años) y desee estudiar alguno de estos títulos (2 años), puede terminar la carrera en 4 años, lo que parece lógico dado que una buena formación especializada puede adquirirse en un tiempo menor que una generalista.

En base a los razonamientos anteriores se solicita al Consejo de Universidades, con carácter excepcional, la estructura 2+3 presentada en este plan de estudios.

3.c) Acceso al segundo ciclo

En cumplimiento de lo previsto en el punto segundo del Acuerdo de 25 de marzo de 1997, de la Comisión Académica del Consejo de Universidades, por el que se establecen criterios académicos de articulación técnica de los planes de estudios para determinados supuestos de acceso a segundos ciclos desde titulaciones previas, la Universidad de Sevilla se compromete a establecer para sus titulados de primer ciclo cuyos títulos permitan el acceso directo al segundo ciclo del plan de estudios conducente a la titulación de Ingeniero Industrial, una oferta curricular específica, diferenciada de la establecida con carácter general, para el segundo ciclo del presente plan de estudios, que garantice que el número de créditos a cursar en el segundo ciclo no supere la diferencia entre el número total de créditos de este plan de estudios y el número de créditos ya cursados por el alumno en sus estudios de procedencia.