

Homologado el plan de estudios de Ingeniero Industrial, por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades del día 12 de abril de 1994. Este Rectorado ha resuelto ordenar la publicación de dicho plan de estudios, conforme a lo dispuesto 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 figura en el anexo de la misma.

Santander, 18 de mayo de 1994.—El Rector, Jaime Vinuesa Tejedor.

**ANEXO 2-A.** Contenido del plan de estudios.

UNIVERSIDAD

**CANTABRIA**

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE

**INGENIERO INDUSTRIAL**

<b>1. MATERIAS TRONCALES</b>								
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/ clínicos		
1	3 (2)	<u>Economía Industrial</u>	Economía	6T	4	2	Principios de economía general y de la empresa.	- Organización de Empresas - Economía Aplicada
1	2 (2)	<u>Elasticidad y Resistencia de Materiales</u>	Elasticidad y Resistencia de Materiales	6T	4	2	Estudio general del comportamiento de elementos resistentes. Comportamiento de los sólidos reales.	- Ingeniería Mecánica - Mecánica de Medios Continuos y Tª de Estructuras
1	1 (1)	<u>Expresión Gráfica</u>	Expresión Gráfica	6T+1.5A	3	4.5	Técnicas de Representación. Concepción espacial. Normalización. Aplicaciones normalizadas. Introducción al diseño y dibujo asistido por computador	- Expresión Gráfica en la Ingeniería - Ingeniería Mecánica
1	1 (2)	<u>Fundamentos de Ciencia de Materiales</u>	Fundamentos de Ciencia y Tecnología de Materiales	6T+1.5A	4.5	3	Estudio de materiales. Estructura y propiedades de los materiales. Tipos 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 (1)	<u>Fundamentos de Informática</u>	Fundamentos de Informática	6T+1.5A	4.5	3	Programación de computadores y fundamentos de sistemas operativos.	- Ciencia Comput. e Int. Art. - Ing. de Sistemas y Automática - Lenguajes y Sistemas Inform.

## 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/ clínicos		
1	1 (1)	<u>Fundamentos Físicos de la Ingeniería</u>	Física I	4.5T	3	1.5	Mecánica. Dinámica de fluidos. Termodinámica fundamental. Campos escalares y vectoriales.	- Física Aplicada - Física de la Materia Condensada - Electromagnetismo - Ingeniería Eléctrica - Ingeniería Mecánica - Ingeniería Nuclear
1	1 (2)		Física II	4.5T	3	1.5	Electricidad. Electromagnetismo. Óptica. Introducción a la Estructura de la Materia	- Ingeniería Nuclear - Óptica - Tecnología Electrónica
1	2 (1)		Física III	3T+3A	3	3	Campos y Ondas. Operadores Diferenciales. Teoremas Integrales.	
1	1 (1)	<u>Fundamentos Matemáticos de la Ingeniería</u>	Álgebra Lineal	5T+1A	4	2	Álgebra lineal. Espacio vectorial. Aplicaciones lineales. Matrices. Determinantes. Sistemas de ecuaciones. Métodos numéricos.	- Análisis Matemático - Ciencia de la Computación e Inteligencia Artificial - Matemática Aplicada
1	1 (1)		Cálculo I	5T+1A	4	2	Cálculo Infinitesimal. Cálculo diferencial e integral. Métodos numéricos.	
1	2 (1)		Ecuaciones Diferenciales	5T+1A	4	2	Ecuaciones diferenciales ordinarias y sistemas. Ecuaciones en derivadas parciales. Separación de variables. Transformada de Laplace y Fourier.	
1	1 (1)	<u>Fundamentos Químicos de la Ingeniería</u>	Fundamentos Químicos de la Ingeniería	6T	4	2	Química orgánica e inorgánica aplicadas. Análisis instrumental. Bases de la Ingeniería Química.	- Ingeniería Química - Química Inorgánica - Química Analítica - Química Orgánica
1	1 (2)	<u>Métodos Estadísticos de la Ingeniería</u>	Estadística	6T	4	2	Estadística. Fundamentos y métodos de análisis no determinista aplicados a la Ingeniería.	- Estadística e Invest. 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/ clínicos		
1	2 (2)	<u>Teoría de Circuitos y Sistemas</u>	Electrotecnia	6T	3	3	Análisis y síntesis de redes.	- Ing. de Sistemas y Automática - Ingeniería Eléctrica - Tecnología Electrónica
1	2 (2)		Ingeniería de Sistemas	3T	2	1	Comportamiento dinámico y estático de sistemas.	
1	2 (2)	<u>Teoría de Máquinas</u>	Cinemática y Dinámica de Máquinas	6T+1.5A	4.5	3	Cinemática y dinámica de mecanismos y máquinas.	- Ingeniería Mecánica
1	1 (2)	<u>Termodinámica y Mecánica de Fluidos</u>	Termodinámica	3T+1.5A	3	1.5	Procesos termodinámicos.	- Máquinas y Motores Térmicos - Mecánica de Fluidos - Física Aplicada - Ingeniería Mecánica - Ingeniería Nuclear - Ingeniería Química
1	2 (1)		Mecánica de Fluidos	3T	2	1	Procesos fluidomecánicos.	
2	4 (2)	<u>Ciencia y Tecnología del Medio Ambiente</u>	Contaminación Ambiental	6T	3	3	Impacto Ambiental. Tratamiento y gestión de los residuos y efluentes industriales y urbanos. Conservación del Medio Ambiente.	- Ingeniería Química - Tecnologías del medio ambiente - Ingeniería de la Construcción - Proyectos de Ingeniería
2	4 (2)	<u>Ingeniería del Transporte</u>	Ingeniería del Transporte	3T	2	1	Principios, métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.	- Ing. e Infraestr. de los Transp. - Ingeniería Mecánica - Proyectos de Ingeniería
2	4 (1)	<u>Ingeniería Térmica y de Fluidos</u>	Ingeniería Térmica y de Fluidos	6T	3	3	Calor y frío industrial. Equipos y generadores térmicos. Motores Térmicos. Máquinas Hidráulicas	- Máquinas y Motores Térmicos - Mecánica de Fluidos
2	4 (1)	<u>Métodos Matemáticos</u>	Métodos Matemáticos	9T	6	3	Matemática discreta. Análisis numérico. Programación lineal y entera. Optimización no lineal. Simulación	- Ciencia Comput. e Int. Art. - Matemática Aplicada - Estad. e Invest. Operativa - 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/ clínicos		
2	4 (2)	<u>Organización Industrial y Administración de Empresas</u>	Organización y Administración de Empresas	6T+1.5A	4.5	3	Administración de empresas. Mercadotecnia. Aplicaciones informáticas de gestión.	- Organización de Empresas - Comerc. e Invest. de Mercados - Economía Aplicada
2	5 (1)		Gestión de la Producción	6T	4	2	Organización Industrial. Sistemas productivos. Organización de la producción. Técnicas de Organización Industrial.	
2	5 (1)	<u>Proyectos</u>	Metodología del Proyecto	3T	2	1	Metodología de Proyectos.	- Proyectos de Ingeniería
2	5 (2)		Organización y Gestión del Proyecto	3T	2	1	Organización y Gestión de Proyectos.	
2	4 (1)	<u>Sist. Electrónicos y Automáticos</u>	Sistemas Automáticos	6T	3	3	Principios y técnicas de control de sistemas y procesos.	- Ing. de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica
2	4 (1)		Electrónica Industrial	3T	1.5	1.5	Componentes y sistemas electrónicos de potencia.	
2	4 (1)	<u>Tecnología Eléctrica</u>	Tecnología Eléctrica	4T+0.5A	3	1.5	Sistemas de generación, transporte y distribución de energía eléctrica y sus aplicaciones.	- Ingeniería Eléctrica
2	4 (2)	<u>Tecnología Energética</u>	Tecnología Energética	6T	4	2	Fuentes de energía. Gestión energética industrial.	- Ingeniería Eléctrica - Máquinas y Motores Térmicos - Ingeniería Hidráulica - Ingeniería Nuclear - Ing. de Sist. y Automática

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/ clínicos		
2	4 (1)	<u>Tecnología de Materiales</u>	Ciencia y Tecnología de Materiales	4T+0.5A	3	1.5	Procesado y conformado de materiales: moldeo, deformación y sinterizado. Técnicas de unión. Estructura, comportamiento en servicio y deterioro de los materiales: fluencia, fractura, fatiga, corrosión y desgaste. Defectología. Inspección y ensayos.	- Ciencia de los Materiales e Ingeniería Metalúrgica - Ingeniería Química - Ingeniería Mecánica - Mec. Medios Continuos y Tª Estructuras
2	4 (2)	<u>Tecnologías de Fabricación y Tecnología de Máquinas</u>	Tecnologías de Fabricación	3T	1.5	1.5	Procesos y sistemas de fabricación. Técnicas de medición y control de calidad.	- Ingeniería de los Procesos de Fabricación - Ingeniería Mecánica - Ing. Sistemas y Automática
2	4 (2)		Diseño y ensayo de Máquinas	3T+1.5A	3	1.5	Diseño y ensayo de máquinas.	
2	4 (1)	<u>Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales</u>	Teoría de Estructuras	3T+1.5A	3	1.5	Cálculo de estructuras. Análisis estructural. Sistemas continuos y discretos.	Ingeniería de la Construcción Mecánica de los Medios Continuos y Tª de las Estructuras
2	5 (1)		Construcciones Industriales	3T	1.5	1.5	Construcción de plantas e instalaciones industriales.	

## 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	1 (2)	Cálculo II	6	4	2	Cálculo diferencial e integral en varias variables. Series de potencias y series de Fourier.	- Ciencias de la Comp. e Int. Artificial - Matemática aplicada - Análisis Matemático
1	1 (2)	Ingeniería Gráfica	4.5	1	3.5	Normalización: instalaciones y otros procesos industriales. Instalaciones químicas. Instalaciones eléctricas. Diseño de conjuntos mecánicos.	- Expresión gráfica en la Ingeniería
1	1 (2)	Fundamentos de Ingeniería Química	4.5	3	1.5	Estructura de la Industria Química. Elementos de la planta química.	- Ingeniería Química - Química Inorgánica
1	2 (1)	Ampliación de Matemáticas	6	4	2	Valores y vectores propios. Métodos numéricos. Integrales curvilíneas y de superficie.	- Ciencias de la Comp. e Int. Artificial - Matemática aplicada - Análisis Matemático
1	2 (1)	Sistemas Informáticos I	4.5	2.5	2	Métodos Multimedia. Introducción a los sistemas Operativos de tipo abierto. Introducción a las Bases de Datos	- Ciencias de la Comp. e Int. Artificial - Matemática Aplicada - Análisis Matemático
1	2 (1)	Mecánica Aplicada	7.5	4.5	3	Cinemática del sólido rígido. Dinámica de Newton y Lagrange. Oscilaciones. Percusiones.	- Ingeniería mecánica
1	2 (1)	Diseño Asistido por Ordenador	4.5	2.5	2	Sistemas integrados y especificaciones GKS. Programación en entorno CAD. Macros y paramétricos.	- Expresión Gráfica en la Ingeniería
1	2 (2)	Ampliación de Termodinámica	3	2	1	Ciclos termodinámicos complejos. Balances exergéticos.	- Máquinas y motores térmicos - Mecánica de Fluidos - Ingeniería Química - Ingeniería Mecánica
1	3 (1)	Ampliación de Ing. de Sistemas	7.5	4	3.5	Análisis frecuencial y compensación de sistemas de control. Representación y diseño mediante variable de estado.	- Ing. de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica

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	3 (1)	Teoría de vibraciones	4.5	3	1.5	Análisis de vibraciones en sistemas continuos y discretos.	- Ingeniería Mecánica - Mecánica de Med. Cont. y Tª Estruct.
1	3 (1)	Ampliación de Electrotecnia	7.5	4.5	3	Circuitos polifásicos. Regímenes no sinusoidales. Fundamentos sobre máquinas eléctricas.	- Ingeniería Eléctrica - Ingeniería de Sistemas y Automática
1	3 (1)	Ampliación de Elasticidad y Resistencia de Materiales	6	4	2	Fundamentos del análisis y diseño de sistemas mecánicos. Introducción a los conceptos básicos de Energía de Deformación, Inestabilidad y Análisis Plástico.	- Ingeniería Mecánica - Mecán. Medios Cont. y Tª Estructuras
1	3 (1)	Sistemas Electrónicos	6	4	2	Análisis, síntesis y diseño de circuitos electrónicos. Sensores.	- Tecnología Electrónica - Ingeniería de Sistemas y Automática
1	3 (2)	Máquinas Eléctricas	7.5	4.5	3	Características, protección y control de máquinas eléctricas. Criterios de selección.	- Ingeniería eléctrica
1	3 (2)	Ampliación de Mecánica de Fluidos	3	2	1	Análisis dimensional y semejanza. Flujo por tuberías. Flujo compresible.	- Máquinas y motores térmicos - Mecánica de fluidos. - Ingeniería Mecánica - Ingeniería Química
1	3 (2)	Gestión de la Calidad	4.5	3	1.5	Sistemas de calidad. Calidad total en la empresa. Certificación y normalización.	- Organización de Empresas - Economía Aplicada
1	3 (2)	Ampliación de sistemas electrónicos	6	3	3	Técnicas de conmutación y diseño lógico.	- Tecnología electrónica - Ingeniería de Sistemas y Automática
2	4 (2)	Máquinas hidráulicas y térmicas	7.5	4.5	3	Equipos y generadores térmicos e hidráulicos.	- Máquinas y motores térmicos - Mecánica de fluidos - Ingeniería Mecánica
2	5 (1)	Ampliación de Tecnología de Fabricación	3	1.5	1.5	Ingeniería asistida por ordenador. Programación y control de máquinas. Robótica industrial. Técnicas de medición y control de calidad.	- Ing. de los Procesos de Fabricación - Ingeniería Mecánica
2	5 (1)	Ampliación de diseño y ensayo de máquinas	3	1.5	1.5	Cálculo de elementos de máquinas.	- Ingeniería Mecánica - Ing. de los Procesos de Fabricación

**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		
2	5 (2)	Ampliación de electrónica industrial	3	1.5	1.5	Electrónica de regulación y potencia.	- Tecnología electrónica - Ingeniería de Sistemas y Automática
2	5 (2)	Ampliación de tecnología eléctrica	3	1.5	1.5	Análisis de cortocircuito en redes de alta tensión. Estudio de flujos de carga. Estabilidad. Equipos de medida.	- Ingeniería eléctrica
2	5 (2)	Ampliación de tecnología de materiales	3	1.5	1.5	Selección de materiales en aplicaciones tecnológicas	- Cienc. de Mater. e Ing. Metalúrgica - Ingeniería Química - Ingeniería Mecánica - Mecánica Med. Cont. y Tª Estructuras

(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.

## 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Créditos totales para optativas (1) - por ciclo - curso 

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
<b>OPTATIVAS DE PRIMER CICLO</b>					
Procesos Químicos Industriales	6	4.5	1.5	Descripción de los procesos de fabricación de los productos químicos de Base. Sistematización de la fabricación de productos químicos derivados.	- Ingeniería química
Química Ambiental	6	4.5	1.5	Características químicas físicas de la contaminación ambiental. Aire, agua y residuos.	- Ingeniería química - Tecnol. del Medio Ambiente
Ingeniería de programación	6	4	2	Estructuras de datos y análisis de algoritmos. Metodología y diseño de programación. Herramientas CASE.	- Ciencias de la Computación e Int. Artificial - Matemática Aplicada
Topografía	6	3	3	Topografía y Geodesia. Explotación de la información cartográfica. Instrumentos topográficos. Metodologías topográficas. Topografía de proyectos y obras.	- Ingeniería Cartográfica, Geodésica y fotogrametría
Diseño Industrial	4.5	3	1.5	Diseño industrial: fundamentos y evolución del concepto de diseño. El Diseño Industrial y la Ingeniería	- Expresión Gráfica en la Ingeniería
Inglés I	6	2	4	Lectura y comprensión de textos de ingeniería industrial en lengua inglesa.	- Filología Inglesa
Seguridad Integral en la empresa	4.5	3.5	1	Seguridad del Producto. Seguridad e Higiene Industrial. Accidentes Mayores. Ergonomía. Gestión de la Seguridad Integral.	- Organización de Empresas
Luminotecnia	3	1.5	1.5	Lámparas y luminarias. Iluminación de Espacios e Instalaciones Urbanas. Iluminación de Interiores. Proyectos de Iluminación	- Ingeniería Eléctrica

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

Créditos totales para optativas (1)

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Instalaciones eléctricas	3	1.5	1.5	Canalizaciones, protecciones, aparamenta de las instalaciones eléctricas de media y baja tensión. Toma de tierra.	- Ingeniería Eléctrica
Automatismos neumáticos e hidráulicos	4.5	3	1.5	Circuitos neumáticos e hidráulicos con aplicación de autómatas programables	- Máquinas y Motores Térmicos
Métodos operativos de gestión	4.5	3	1.5	Metodologías económicas informatizadas y no informatizadas. Datos: búsqueda, cálculo, recopilación. Comunicaciones e informes.	- Organización de Empresas
Competitividad e Innovación	3	3		Núcleo competitivo y potenciales de beneficio. Innovación de procesos y transferencias de tecnología.	- Organización de empresas
Política Industrial y Tecnológica	3	3		Innovación tecnológica. Promoción, localización y desarrollo industrial. Creación de Empresas y Evaluación económica de Proyectos.	- Organización de empresas
Cálculo Numérico	6	3	3	Matemática discreta. Análisis Numérico. Errores. Interpolación. Derivación e integración. Ecuaciones y Sistemas. Ecuaciones diferenciales ordinarias. Ecuaciones en derivadas parciales. Transformada rápida de Fourier.	- Matemática aplicada - Ciencia de la Computación e Ing. Art.
Control de Procesos por Computador	6	3	3	Sistemas discretos mono y multivariables. Sistemas no lineales.	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica
Recipientes a presión	4.5	3	1.5	Cálculo, construcción y ensayo de recipientes a presión	- Máquinas y Motores Térmicos - Ing. Mecánica
<b>OPTATIVAS DE SEGUNDO CICLO</b>					
Dispositivos y circuitos electrónicos	6	3	3	Componentes electrónicos. Diseño y verificación de circuitos electrónicos básicos. Circuitos y sistemas integrados.	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica
Sistemas electrónicos digitales	6	3	3	Técnicas electrónicas digitales. Microprocesadores. Sistemas VLSI	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica

3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Créditos totales para optativas (1)

- por ciclo

- curso

17620

Jueves 2 Junio 1994

BOE núm. 131

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Sistemas de percepción	6	3	3	Sensores. Técnicas de procesamiento. Reconocimiento de patrones. Integración sensorial.	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica
Modelado y simulación de Sistemas dinámicos	6	3	3	Técnicas de modelado. Identificación y estimación de parámetros. Métodos de optimización.	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica
Automatización de Procesos Industriales	6	3	3	Programación y control de robots. Visión artificial. Automatas programables	- Ingeniería de Sistemas y Automática - Tecnología Electrónica
Topografía Industrial (5-2)	6	3	3	Topografía electrónica: medida electrónica, medición total, verificaciones y correcciones. Distanciametría submilimétrica. Otros instrumentos. Determinación de movimientos pequeños. Microgeodesia.	- Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría
Fotogrametría analítica (5-2)	6	3	3	Cámaras métricas e instrumentos de restitución. Restitución analítica. Método de restitución analítica. Coordenadas modelo y terreno. Aplicaciones caracterizadas. Fotogrametría terrestre. Fotogrametría Industrial.	- Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría
Actividades topográficas de campo (5-2)	6	0	6	Libretas electrónicas: captación, codificación, informatización. Automatización de la cartografía generada: tratamiento, curvado, explotación. Sistema de posicionamiento global (GPS): captura de datos a partir de satélite, generación de coordenadas.	- Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría
C.A.D. Estructuras de datos y formatos neutros. (5-2)	6	3	3	Formato DXF. Norma IGES. Funciones de exploración en la Base de Datos Geométrica. Algoritmos básicos de la Geometría Computacional. Estructuras y algoritmos de búsqueda.	- Expresión Gráfica en la Ingeniería
Sistemas de Información Geográfica. (5-2)	6	3	3	Formato numérico de la cartografía. Codificación de la información geográfica. Enlace con B.D. relacionales. Análisis de conectividad. Elaboración de temáticos.	- Expresión Gráfica en la Ingeniería
CAD - 3 D	6	3	3	Representaciones tridimensionales. Modelado alámbrico y de caras. Modelado de regiones y modelado sólido. Técnicas de realismo: luz, color y textura.	- Expresión Gráfica en la Ingeniería
Diseño avanzado de Máquinas	6	3	3	Sistemas generales de máquinas. Análisis dinámico de máquinas.	- Ingeniería Mecánica

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

Créditos totales para optativas (1)

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Ruido y vibraciones	6	3	3	Medida, verificación y mantenimiento en las máquinas; diagnóstico de fallos. Métodos experimentales en máquinas.	Ingeniería Mecánica
Ing. de Vehículos	6	3	3	Principios mecánicos y eléctricos. Comportamiento en marcha de los vehículos de superficie. Estabilidad. Confort y seguridad	Ingeniería Mecánica
Ferrocarriles	6	3	3	El Ferrocarril. La vía. Estaciones. Material motor y remolcado. Tracción. Frenado. Tracción eléctrica.	Ing. e Infraestructura de los Transportes
Sistemas avanzados de Fabricación	6	3	3	Diseño asistido por ordenador. Fabricación asistida por ordenador. Sistemas de fabricación integral por ordenador.	Ing. de los Procesos de Fabricación Ingeniería Mecánica
Soldadura	4.5	3	1.5	Relación entre requisitos de calidad, productividad y precio.	Ing. de los Procesos de Fabricación Ingeniería Mecánica
Metrología dimensional	4.5	3	1.5	Procedimientos y útiles. Máquinas.	Ing. de los Procesos de Fabricación Ingeniería Mecánica
Análisis y control de sistemas de potencia no lineales	6	3	3	Modelización de componentes no lineales. Régimen transitorio. Penetración de armónicos. Optimización.	Ingeniería Eléctrica
Análisis y control de sistemas eléctricos de potencia lineales	6	3	3	Reparto de cargas. Estudios de cortocircuitos. Análisis de estabilidad.	Ingeniería Eléctrica
Ampliación de máquinas eléctricas	6	3	3	Teoría de fasores espaciales. Regímenes dinámicos y diagramas de bloques de las máquinas eléctricas rotativas. Control. Teoría de campo orientado.	Ingeniería Eléctrica
Líneas y Redes eléctricas	6	3	3	Cálculo eléctrico y mecánico de líneas eléctricas de alta tensión. Diagramas circulares. Flujos de cargas. Estabilidad estática y dinámica.	Ingeniería Eléctrica
Centrales hidráulicas	6	3	3	Componentes de un aprovechamiento hidroeléctrico. Tipologías. Explotación. Legislación vigente.	Ingeniería Eléctrica Mecánica de Fluidos
Electrónica de Potencia en Alta Tensión	6	4.5	1.5	Control por Electrónica de Potencia de sistemas de generación, transporte y distribución de Energía Eléctrica.	Ingeniería Eléctrica
Centrales Termoeléctricas	6	4.5	1.5	Centrales térmicas, nucleares y solares.	Máquinas y Motores Térmicos
Tecnología frigorífica	6	4.5	1.5	Instalaciones de frío industrial. Criogenia.	Máquinas y Motores Térmicos

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

Créditos totales para optativas (1)

- por ciclo

- curso

17622

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Energías alternativas	6	4.5	1.5	Energía solar, eólica, geotérmica y mareomotriz.	- Máquinas y Motores Térmicos
Ampliación de motores térmicos	6	4.5	1.5	Procesos de los motores de combustión	- Máquinas y Motores Térmicos
Aire acondicionado	6	4.5	1.5	Instalaciones de aire acondicionado. Confort. Calefacción	- Máquinas y Motores Térmicos
Métodos Cuantitativos y Teoría de la Decisión	7.5	5	2.5	Modelización y simulación de problemas de organización industrial. Técnicas de resolución. El decisor. Cultura organizacional y toma de decisiones.	- Organización de empresas
Dirección Financiera	6	4	2	Gestión financiera en la empresa. Análisis de Costes.	- Organización de empresas
Dirección Comercial	3	2	1	Fundamentos de Mercados y Marketing Industrial	- Organización de empresas
Dirección Estratégica	6	4	2	Análisis interno y externo. Análisis DAFO. Diseño y evaluación de estrategias.	- Organización de empresas
Organización del Trabajo y Factor Humano	6	4	2	Estudio, condiciones y organización del trabajo. Psicología Industrial	- Organización de empresas
Planificación de la producción	4.5	3	1.5	Planificación, Programación y Control de Producción	- Organización de empresas
Gestión de Recursos Humanos	3	3		Técnicas de la dirección de Recursos Humanos. Liderazgo, comunicación y motivación.	- Organización de empresas
Derecho de Empresa y Legislación Industrial	3	3		Derecho de empresa y legislación industrial y ambiental	- Organización de empresas
Economía Industrial	3	3		Economía Industrial	- Organización de empresas
Seguridad Integral en la Empresa	4.5	4.5		Seguridad del producto. Seguridad e Higiene Industrial. Accidentes Mayores. Ergonomía. Gestión de la Seguridad Integral.	- Organización de empresas
Teoría de la Plasticidad	6	4.5	1.5	Tensiones y deformaciones. Criterios de plastificación. Endurecimiento por deformación. Ecuaciones constitutivas. Aplicaciones a la Ingeniería.	- Ciencia de Materiales e Ing. Metalúrgica
Mecánica de la Fractura	4.5	3	1.5	Consideraciones energética y tensional de la Mecánica de la Fractura. Tenacidad a Fractura. Criterios de rotura. Aplicaciones.	- Ciencia de Materiales e Ing. Metalúrgica

Jueves 2 Junio 1994

BOE núm. 131

**3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)**

Créditos totales para optativas (1)

- por ciclo

- curso

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Deterioro de Materiales	4.5	3	1.5	Principios y formas de deterioro. Ensayos. Prevención del deterioro. Agentes agresivos. Corrosión. Deterioro a alta temperatura.	- Ciencia de Materiales e Ing. Metalúrgica
Materiales I: metales	6	4.5	1.5	Metalurgia extractiva. Metalurgia física. Tecnología de materiales metálicos.	- Ciencia de Materiales e Ing. Metalúrgica
Materiales II: cerámicas, polímeros y materiales compuestos	7.5	6	1.5	Estructura, propiedades, deterioro y procesado de materiales cerámicos, de materiales poliméricos y de materiales compuestos.	- Ciencia de Materiales e Ing. Metalúrgica
Tecnología Química	6	4.5	1.5	Fundamentos de la Tecnología Química. Introducción a las Operaciones Básicas y al Reactor Químico. Análisis de Plantas Químicas.	- Ingeniería Química
Sistemas Informáticos II	6	3.5	2.5	Sistemas operativos de tipo abierto. Redes locales de ordenadores. Diseño de Bases de Datos. Programación de aplicaciones.	- Ciencias de la Computación - Matemática Aplicada
Inglés II	6	2	4	Traducción de textos de ingeniería industrial en lengua inglesa.	- Filología Inglesa
Estructuras Metálicas	6	3	3	Estructuras Metálicas. Flexión, torsión, pandeo, abolladura. Uniones. Edificios habitacionales e industriales. Diseño plástico.	- Mecánica Med. Continuos y Tª Estruct.
Hormigón Armado	6	3	3	Hormigón armado. Bases de cálculo. Acciones. Estados límites. Elementos estructurales. Materiales, ejecución y control de calidad.	- Mecánica Med. Continuos y Tª Estruct.
Métodos de Ingeniería Estructural	6	3	3	Cálculo matricial. Métodos convencionales. Métodos de los elementos finitos y de los elementos de contorno. Aplicaciones numéricas.	- Mecánica Med. Continuos y Tª Estruct. - Ingeniería Mecánica
Ampliación de construcción y Arquitectura Industrial	6	3	3	Diseño de plantas industriales	- Ing. de la Construcción
Sistemas y procedimientos para la construcción industrial	6	3	3	Sistemas constructivos de las edificaciones industriales y de las instalaciones.	- Ing. de la Construcción
Ingeniería de sistemas urbanos	6	3	3	Ordenación del territorio y urbanismo industrial. Normas y legislación vigente. Polígonos industriales y parques empresariales	- Ing. de la Construcción
Computadores I	6	3	3	Introducción a los Computadores y su descomposición en niveles. Traducción e Interpretación. Organización de computadores: Introducción a la Aritmética en el computador. Introducción al Procesador MC-68000. Programación Modular de Software de Base.	- Arquitectura y Tecnol. de Computadores

## 3. MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)

Créditos totales para optativas (1) - por ciclo - curso 

DENOMINACION (2)	CREDITOS			BREVE DESCRIPCION DEL CONTENIDO	VINCULACION A AREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos /clínicos		
Computadores II	6	3	3	Dispositivos Periféricos y Controladores. Sincronización entre el Procesador y los Controladores. Encuesta e interrupciones. Descripción de los Controladores de la Familia 68000. Introducción a los Sistemas Operativos.	- Arquitectura y Tecnol. de Computadores

(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) Librementemente decidida por la Universidad.

UNIVERSIDAD:

CANTABRJA

I ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

1. PLAN DE ESTUDIOS CONDUCTENTE A LA OBTENCION DEL TITULO OFICIAL DE

(1) INGENIERO INDUSTRIAL

2. ENSEÑANZAS DE PRIMERO Y SEGUNDO CICLO (2)

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

(3) ESCUELA POLITECNICA SUPERIOR DE INGENIERIA

4. CARGA LECTIVA GLOSAI 375 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	60	15	--			75
	2º	42	25.5	3	9		75
	3º	6	52.5	--	16.5		75
II CICLO	4º	67.5	7.5	--			75
	5º	15	15	30	12		72
						3	

(1) Se indicará lo que corresponda.

(2) Se indicará lo que corresponda según el art. 4.º del R.D. 1497/87 (de 1.º ciclo; de 1.º y 2.º ciclo; de sólo 2.º 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 TITULO SI (6).

6. SI (7) SE OTORGAN, POR EQUIVALENCIA, CREDITOS A:

- PRACTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.
- TRABAJOS ACADEMICAMENTE 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: .....75..... CREDITOS.  
 - EXPRESION DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8) Libre configuración + Optativas...

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

- 1.º CICLO 3 AÑOS

- 2.º CICLO 2 AÑOS

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

AÑO ACADEMICO	TOTAL	TEORICOS	PRACTICOS/ CLINICOS
1º	75	45	30
2º	75	44	31
3º	75	44.5	30.5
4º	75	45	30
5º	72	39.5	32.5
PROYECTO			3

(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.

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

- a) 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.º y 2.º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5.º y 8.º 2 del R.D. 1497/87.
  - b) Determinación, en su caso, de la ordenación temporal en el aprendizaje, fijando secuencias entre materias o asignaturas o entre conjuntos de ellas (artículo 9.º, 1. R.D. 1497/87).
  - c) Período de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9.º, 2, 4.º R.D. 1497/87).
  - d) 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.

a) Régimen de acceso al Segundo Ciclo

Además de quienes hayan cursado el primer ciclo de estas enseñanzas, podrán cursar el segundo ciclo quienes cumplan las exigencias de titulación o superación de estudios previos de primer ciclo y complementos de formación requeridos, ajustándose a lo dispuesto en los R.R.D.D. 921/1992 de directrices propias, 1497/1987 de directrices generales y demás normas dictadas en su desarrollo.

b) Asignaturas llave

**Primer ciclo**

Física III  
 Ecuaciones Diferenciales  
 Ampliación de Matemáticas  
 Ampliación de Elasticidad y Resis. Mater.  
 Ampliación de Termodinámica  
 Ampliación de Mecánica de Fluidos  
 Máquinas Eléctricas  
 Diseño Asistido por Ordenador  
 Teoría de Vibraciones  
 Ampliación de Ing. de Sistemas  
 Ampliación de Electrotecnia

Física I y Física II  
 Cálculo I, Cálculo II, Álgebra Lineal  
 Cálculo I, Cálculo II  
 Elasticidad y Resist. Materiales  
 Termodinámica  
 Mecánica de Fluidos  
 Electrotecnia  
 Expresión Gráfica, Ingen. Gráfica  
 Ecuaciones Diferenciales  
 Ingeniería de Sistemas  
 Electrotecnia

**Segundo ciclo**

Construcciones Industriales  
 Ampliación de Tecnología de Fabricación  
 Ampliación de Diseño y Ensayo de Máqu.  
 Ampliación de Electrónica Industrial  
 Ampliación de Tecnología eléctrica  
 Ampliación de Tecnología de materiales  
 Computadores II

Teoría de Estructuras  
 Tecnología de Fabricación  
 Diseño y Ensayo de máquinas  
 Electrónica Industrial  
 Tecnología Eléctrica  
 Tecnología de Materiales  
 Computadores I

(8)

- A través de los programas de prácticas en empresa, instituciones públicas o privadas, etc; donde actúe como tutor un Profesor Doctor, se podrán otorgar hasta un máximo de 25.5 créditos, correspondientes a la libre configuración del Primer Ciclo; para las prácticas realizadas en el tercer curso académico y un máximo de 12 créditos, correspondientes a la libre configuración del Segundo Ciclo; para las prácticas realizadas en el cuarto o quinto curso académico.

- Los trabajos académicamente dirigidos, donde actúe como tutor un Profesor Doctor, y denominados Trabajo Dirigido de Primer Ciclo y Trabajo Dirigido de Segundo Ciclo equivalen a 12 créditos de optativas o libre configuración del ciclo correspondiente.

- Se establece la posibilidad de realizar créditos en el marco de convenios internacionales suscritos por la Universidad de Cantabria, otorgando un máximo de 75 créditos correspondientes a las materias optativas y de libre elección, o en su caso (alumnos con el cuarto curso aprobado) a los 72 créditos correspondientes al quinto curso.

Créditos

**PRIMER CURSO**

Primer Cuatrimestre

Álgebra Lineal .....	6
Cálculo I .....	6
Física I .....	4.5
Fundamentos Químicos de la Ingeniería .....	6
Expresión Gráfica .....	7.5
Fundamentos de Informática .....	7.5
	<hr/>
	37.5

Segundo Cuatrimestre

Cálculo II .....	6
Ingeniería Gráfica .....	4.5
Física II .....	4.5
Fundamentos de C. y T. de Materiales .....	7.5
Fundamentos de Ingeniería Química .....	4.5
Estadística .....	6
Termodinámica .....	4.5
	<hr/>
	37.5

**SEGUNDO CURSO**

Primer Cuatrimestre

Física III .....	6
Ampliación de Matemáticas .....	6
Ecuaciones Diferenciales .....	6
Sistemas Informáticos I .....	4.5
Mecánica Aplicada .....	7.5
Mecánica de Fluidos .....	3
Diseño Asistido por Ordenador .....	4.5
	<hr/>
	37.5

Segundo Cuatrimestre

Electrotecnia .....	6
Cinemática y Dinámica de Máquinas .....	7.5
Elasticidad y Resistencia de Materiales .....	6
Ingeniería de Sistemas .....	3
Ampliación de Termodinámica .....	3
Optativa .....	3
Libre configuración .....	9
	<hr/>
	37.5

**TERCER CURSO** Créditos

Primer Cuatrimestre

Ampliación de Ingeniería de Sistemas .....	7.5
Teoría de Vibraciones .....	4.5
Ampliación de Electrotecnia .....	7.5
Ampliación de Elasticidad y Resist. de Mat. ....	6
Sistemas Electrónicos .....	6
Libre configuración .....	6

37.5

Segundo Cuatrimestre

Máquinas Eléctricas .....	7.5
Ampliación de Mecánica de Fluidos .....	3
Gestión de la Calidad .....	4.5
Economía .....	6
Ampliación de Sistemas Electrónicos .....	6
Libre configuración .....	10.5

37.5

**CUARTO CURSO**

Primer Cuatrimestre

Ingeniería Térmica y de Fluidos .....	6
Métodos Matemáticos .....	9
Sistemas Automáticos .....	6
Teoría de Estructuras .....	4.5
Electrónica Industrial .....	3
Tecnología Eléctrica .....	4.5
Ciencia y Tecnología de Materiales .....	4.5

37.5

Segundo Cuatrimestre

Organización y Administración de Empresas .....	7.5
Máquinas Hidráulicas y Térmicas .....	7.5
Tecnologías de Fabricación .....	3
Diseño y Ensayo de Máquinas .....	4.5
Tecnología Energética .....	6
Ingeniería del Transporte .....	3
Contaminación Ambiental .....	6

37.5

**QUINTO CURSO** Créditos

Primer Cuatrimestre

Gestión de la Producción .....	6
Metodología del Proyecto .....	3
Construcciones Industriales .....	3
Ampliación de Tecnología de Fabricación .....	3
Ampliación de Diseño y Ensayo de Máquinas .....	3
Optativas .....	12
Libre configuración .....	7.5

37.5

Segundo Cuatrimestre

Organización y Gestión del Proyecto .....	3
Ampliación de Electrónica Industrial .....	3
Ampliación de Tecnología Eléctrica .....	3
Ampliación de Tecnología de Materiales .....	3
Optativas .....	18
Libre configuración .....	4.5

34.5

PROYECTO FIN DE CARRERA .....

3

**CARRERA: INGENIERO INDUSTRIAL**

**1er CICLO**

Troncales + Obligatorias

1er Curso  $37.5 + 37.5 = 75$   
2º Curso  $37.5 + 25.5 = 63$   
3er Curso  $31.5 + 27 = 58.5$

TOTAL = 196.5

Optativas

1er Curso  $0 + 0 = 0$   
2º Curso  $0 + 3 = 3$   
3er Curso  $0 + 0 = 0$

TOTAL = 3

Libre Configuración

1er Curso  $0 + 0 = 0$   
2º Curso  $0 + 9 = 9$   
3er Curso  $6 + 10.5 = 16.5$

TOTAL = 25.5

TOTALES 1er CICLO

TRONCALES MAS OBLIGATORIAS	196.5
OPTATIVAS	3
LIBRE CONFIGURACION	25.5

**CARRERA: INGENIERO INDUSTRIAL**

**2º CICLO**

Troncales + Obligatorias

4º Curso  $37.5 + 37.5 = 75$   
5º Curso  $18 + 12 = 30$

TOTAL = 105

Proyecto Fin Carrera: 3

Optativas

4º Curso  $0 + 0 = 0$   
5º Curso  $12 + 18 = 30$

TOTAL = 30

Libre Configuración

4º Curso  $0 + 0 = 0$   
5º Curso  $7.5 + 4.5 = 12$

TOTAL = 12

TOTALES 2º CICLO

TRONCALES MAS OBLIGATORIAS	105
PROYECTO FIN DE CARRERA	3
OPTATIVAS	30
LIBRE CONFIGURACION	12

TOTALES 1º Y 2º CICLO

TRONCALES	301.5	(80.4 %)
OPTATIVAS	33	(8.8 %)
LIBRE CONFIGURACION	37.5	(10 %)
PROYECTO FIN DE CARRERA	3	(0.8 %)
<u>375</u>		