757 *RESOLUCIÓN de 5 de diciembre de 1997, de la Universidad de Alcalá, por la que se ordena la publicación del plan de estudios de Ingeniero en Geodesia y Cartografía.*

Homologado el plan de estudios de Ingeniero en Geodesia y Cartografía por acuerdo de la Comisión Académica del Consejo de Universidades de fecha 18 de septiembre de 1997,

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

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

Alcalá de Henares, 5 de diciembre de 1997.—El Rector, Manuel Gala Muñoz.

ANEXO 2-A. Contenido del Plan de Estudio.

UNIVERSIDAD ALCALA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE

INGENIERO EN GEODESIA Y CARTOGRAFIA

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			Breve descripción del Contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
2º		FOTOGRAMETRIA		18	9	9		- Ingeniería Cartográfica Geodésica y Fotogrametría.
	1º		Fotogrametría Analítica	9	4.5	4,5	Fotogrametría analítica.	
	2º		Fotogrametría Digital	9	4.5	4.5	Sistemas fotogramétricos orientados a Cartografía asistida por ordenador y a la formación de Bases Cartográficas numéricas.	
		GEODESIA Y GEOFISICA		18	12	6		- Física Aplicada - Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica.
	2º		Geodesia Superior	4.5	3	1.5	Proyecto optimización y compensación de redes geodésicas. Instrumentación. Métodos de posicionamiento geodésico.	- Geodinámica. - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría.
	1º		Cartografía Matemática	4.5	3	1.5	Cartografía matemática.	- Ingeniería del Terreno.
	2º		Geofísica	4.5	3	1.5	Estudio del campo magnético y gravitatorio terrestre. Física del interior de la tierra.	
	1º		Dinámica Terrestre	4.5	3	1.5	Control geodinámico. Evolución dinámica, terrestre y tectónica global. Sismología.	

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			Breve descripción del Contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
2º	1º	GEOGRAFIA APLICADA	Geografía Aplicada	12	7,5	4.5	Geografía general y aplicada. Técnicas y tecnología de cuantificación, previsión e inferencia. Análisis territorial y urbano. Biogeografía y Medio Ambiente.	- Análisis Geográfico Regional - Geografía Física - Geografía Humana - Urbanística y Ordenación del Territorio
	1º	INFORMATICA APLICADA	Informática Aplicada	6	1.5	4.5	Fundamentos de la informática. Lenguajes informáticos aplicados a la Ingeniería en Geodesia y Cartografía. Aplicaciones de las bases de datos a la Cartografía.	- Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría - Lenguajes y Sistemas Informáticos
2º	1º	METODOS MATEMATICOS	Métodos Matemáticos	6	3	3	Ecuaciones diferenciales. Ecuaciones en derivadas parciales. Geometría diferencial. Variable compleja. Análisis numérico. Inferencia estadística.	- Análisis Matemático - Estadística e Investigación Operativa - Matemática Aplicada

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			Breve descripción del Contenido	Vinculación a áreas de conocimiento (5)
				Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
2º		SISTEMAS Y PROCESOS CARTOGRAFICOS.		21	10.5	10.5		- Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial - Expresión Gráfica en la Ingeniería - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría - Ingeniería de Sistemas y Automática - Lenguajes y Sistemas Informáticos
	1º		Diseño y Redacción Cartográfica	6	3	3	Representación cartografica. Teoría de la Imagen y semiología gráfica.	
	1º		Sistemas de Información Geográfica (SIG)	9	4.5	4.5	Bases cartográficas numéricas. Tecnología informática de aplicación en los procesos cartográficos.	
	2º		Procesos Cartográficos	6	3	3	Reproducción cartográfica	
	2º	PROYECTOS	Proyectos	6	3	3	Metodología, organización y gestión de proyectos.	- Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría - Proyectos de Ingeniería

ANEXO 2-B. Contenido del plan de estudios

UNIVERSIDAD: ALCALA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE: INGENIERO EN GEODESIA Y CARTOGRAFIA

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		
1º	1º	AMPLIACION DE FISICA	6	4.5	1,5	Electromagnetismo, Geomagnestismo, Potenciales y Ondas.	- Física Aplicada - Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica - Física Teórica - Física Nuclear, Atómica y Molecular
	1º	TELEDETECCION	6	3	3	Técnicas de Teledetección, interpretación visual y digital de imágenes.	- Análisis Geográfico Regional - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría - Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial - Geografía Física - Geografía Humana - Ingeniería Telemática
2º	1º	AMPLIACION DE MATEMATICAS	6	3	3	Curvas y superficies. Geodésicas en superficies. Integración curvilínea y de superficies. Sistemas de ecuaciones diferenciales. Introducción a la teoría de errores.	- Algebra - Matemática Aplicada
	2º	GESTION DE EMPRESAS	6	4.5	1,5	Estructuras Organizativas en la empresa. Dirección y administración de las organizaciones	- Comercialización e Investigación de Mercados - Economía Aplicada - Economía Financiera y Contabilidad - Organización de Empresas
	2º	PROYECTO FIN DE CARRERA	6		6	Desarrollo de un proyecto	- Todas las del título

(1) Libremente incluidas por la Universidad en el plan de estudios como obligatorias para el alumno.
(2) La especificación por cursos es opcional para la Universidad.
(3) Libremente decidida por la Universidad.

ANEXO 2-C. Contenido del Plan de Estudios

UNIVERSIDAD: ALCALA

PLAN DE ESTUDIOS CONDUCENTES AL TITULO DE

INGENIERO EN GEODESIA Y CARTOGRAFIA

3.MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)	Créditos totales para optativas (1)	
	-por ciclo 1°	2°
	-por curso	

DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos		
COMPLEMENTOS FORMATIVOS EN CARTOGRAFIA AMBIENTAL	18			Métodos y Técnicas en cartografía ambiental.	- Análisis Geográfico Regional - Geografía Física - Geografía Humana - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría - Estratigrafía - Geodinámica - Ecología - Lenguajes y Sistemas Informáticos - Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial
- Diseño y utilización de bases de datos ambientales	4.5	1.5	3	Modelos de datos para SIG ambientales: datos 2D, 3D y 4D. Estudio de las bases de datos ambientales existentes: CORINE, UNEP-GRID, IGBP-DIS, etc. Métodos específicos de organización y gestión de una base de datos ambientales.	
- Aplicaciones de los sistemas de información geográfica en los temas ambientales	4.5	1.5	3	Tipos de SIG ambientales. Generación análisis de modelos digitales del terreno. Integración de SIG y modelos matemáticos ambientales. Control de la propagación de errores. Estudio de casos prácticos.	
- Cartografía Temática Ambiental	4.5	1.5	3	Métodos de representación cartográfica de variables ambientales. Modelización cartográfica y procesos de evaluación sintética. Estudio de casos prácticos.	
- Aplicaciones de la Teledetección al Medio Ambiente	4.5	1.5	3	Obtención de variables ambientales. Métodos de clasificación de imágenes. Detección de cambios. Teledetección y ecología del paisaje. Estudio de casos prácticos.	
COMPLEMENTOS FORMATIVOS EN PRODUCCION CARTOGRAFICA	18			Métodos y técnicas en producción cartográfica	
- Sistemas de impresión y Trazado	4.5	3	1,5	Trazadores de alta resolución. Sistemas de impresión. Pruebas digitales. Control de calidad. Sistemas de control de pre-impresión e impresión.	- Análisis Geográfico Regional - Geografía Física - Geografía Humana - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría - Lenguajes y Sistemas Informáticos - Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogramétrica
- Generalización Cartográfica	4.5	3	1.5	Métodos de generalización. Reglas de actuación. Operadores. Algoritmos. Producción multiescala y multipropósito con bases cartográficas numéricas.	

3.MATERIAS OPTATIVAS (en su caso)					Créditos totales para optativas (1)	
					-por ciclo 1°	2°
					-por curso	
DENOMINACIÓN	CRÉDITOS			BREVE DESCRIPCIÓN DEL CONTENIDO	VINCULACIÓN A ÁREAS DE CONOCIMIENTO (3)	
	Totales	Teóricos	Prácticos/ Clínicos			
- Sistemas Gráficos Interactivos	4.5	3	1,5	Gestores de información gráfica. Gestión interactiva de la información cartográfica digital. Desarrollo de aplicaciones cartográficas digitales.		
- Técnicas de explotación cartográfica digital	4.5	3	1.5	Dispositivos y Técnicas de captura, topología y estructuras de la información cartográfica digital. Explotación cartométrica. Algebra cartográfica.		
COMPLEMENTOS FORMATIVOS EN CARTOGRAFIA Y GEODESIA	18			Métodos y Técnicas de interés para el Ingeniero en Geodesia y Cartografía		
- Atlas Temáticos	4.5	1.5	3	Explotación y lectura. Soporte impreso y electrónico.	- Física Aplicada - Física de la Tierra, Astronomía y Astrofísica - Análisis Geográfico Regional - Geografía Humana - Geografía Física - Ingeniería Cartográfica, Geodésica y Fotogrametría	
- Instrumentación	4.5	3	1.5	Fundamentos Físicos de la Instrumentación de medida en Geodesia y Cartografía		
Comunicacion y Redes de Ordenadores	4.5	3	1,5	Arquitectura de redes. Normalización. Modelos OSI. Niveles físico, de enlace, de red, de transporte de sesión, de presentación, de aplicación.	- Ciencias de la Computación e Inteligencia Artificial - Ingeniería Telemática - Ingeniería de Sistemas y Automática - Lenguajes y Sistemas Informáticos - Matemática Aplicada	
Programación Orientada al Objeto	4.5	1,5	3	Encapsulamiento de datos y procesos. Clases. Objetos. Herencia. Polimorfismo (Sobrecarga y Subclases). Clases genéricas. Análisis y diseño orientado a objeto.		

(1) Se expresará el total de créditos asignados para optativas y, en su caso,el total de los mismos por ciclo o curso.
(2) Se mencionará entre paréntesis, tras la denominación de la optativa, el curso o ciclo que corresponda si el plan de estudios configura la materia como optativa de curso o ciclo.
(3) Libremente decidida por la Universidad.

ANEXO 3: ESTRUCTURA GENERAL Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS

UNIVERSIDAD: ALCALÁ

I. ESTRUCTURA GENERAL DEL PLAN DE ESTUDIOS

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

(1) INGENIERO EN GEODESIA Y CARTOGRAFIA

2. ENSEÑANZAS DE: SEGUNDO CICLO (2)

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

(3) ESCUELA POLITECNICA

4. CARGA LECTIVA GLOBAL: 150 CRÉDITOS (4)

Distribución de los créditos

Ciclo	Curso	Materias Troncales	Materias Obligatorias	Materias Optativas	Créditos libre configuración (5)	Trabajo fin de carrera	TOTALES
1º							
2º	1º	57	18	0			75
	2º	30	6	18			54
TOTALES		87	24	18	15	6	150

(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 enseñanzas por dicho Centro.

(4) Dentro de los límites establecidos por el R.D. de directrices generales propias de los planes de estudio 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: SI (6)

6. SI SE OTORGAN POR EQUIVALENCIA, CRÉDITOS A:

- [SI] PRÁCTICAS EN EMPRESAS, INSTITUCIONES PUBLICAS O PRIVADAS, ETC.
- [ ] TRABAJOS ACADÉMICAMENTE DIRIGIDOS E INTEGRADOS EN EL PLAN DE ESTUDIOS.
- [SI] ESTUDIOS REALIZADOS EN EL MARCO DE CONVENIOS INTERNACIONALES SUSCRITOS POR LA UNIVERSIDAD
- [ ] OTRAS ACTIVIDADES

- EXPRESIÓN, EN SU CASO, DE LOS CRÉDITOS OTORGADOS: Se otorgarán hasta un máximo de 15 créditos por Convenios Internacionales, y 12 por prácticas en empresas.

- EXPRESIÓN DEL REFERENTE DE LA EQUIVALENCIA (8) 1crédito 30 horas prácticas.

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

- 1º CICLO: AÑOS
- 2º CICLO: 2 AÑOS

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

El Plan se organiza por ciclos.

AÑO ACADÉMICO	TOTAL	TEÓRICOS	PRÁCTICOS/ CLÍNICOS
1º	75	40.5	34.5
2º	75	21+OP+LE	15+OP+LE

(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 créditos, y el carácter teórico o práctico de este.
(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 2º ciclo. Aplicable sólo al caso de enseñanzas de 2º ciclo al segundo ciclo de enseñanzas de 1º y 2º ciclo, teniendo en cuenta lo dispuesto en los artículos 5º y 8º 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 (art. 9º, 1.R.D. 1497/87).

c) Período de escolaridad mínimo, en su caso (artículo 9º,2,4º 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) Será de aplicación la O.M. que establece el acceso a esta titulación

b) No se establece

c) No se establece

d) No procede

3.
La presentación a examen del "Trabajo Fin de Carrera" requerirá que alumno haya superado todas las materias (troncales, obligatorias, optativas y de libre elección) necesarias para alcanzar los créditos previstos para su titulación.

Las prácticas en empresas están orientadas a:

a) Realización del Trabajo Fin de Carrera, bajo la supervisión de un profesor del Centro, y dirigido por un profesional de la empresa con titulación mínima de Ingeniero Técnico. Los créditos otorgados serán los correspondientes al Trabajo Fin de Carrera.

b) Realización de actividades en una empresa, con una valoración de 4.5 créditos de libre elección. Dicha actividad deberá ser al menos de 135 horas (30 por crédito) y habrá de estar informada de forma suficientemente detallada por un profesional de la misma con titulación mínima de Ingeniero Técnico, que actúe como supervisor. El Centro nombrará a profesores que actúen como tutores de las prácticas en empresas.

3.

La Universidad organiza la titulación con dos itinerarios o intensificaciones ("Cartografía Ambiental y Producción Cartográfica"). Estas intensificaciones se obtendrán con la superación de 18 créditos de las optativas correspondientes. Además existe una formación generalista que se obtendrá cuando los créditos optativos que se superen no cumplan la condición anterior.

3.

La Universidad organiza la titulación con dos itinerarios o intensificaciones ("Cartografía Ambiental y Producción Cartográfica", además de la formación generalista correspondiente. Estas intensificaciones se obtendrán con la superación de la optativa correspondiente.