



5. Planificación de las enseñanzas

5.1. Estructura de las enseñanzas

El máster se estructura con una ordenación modular en la que dentro de una referencia temática marco, se plantea la posibilidad de que el alumno distribuya, en cierta medida, el aprendizaje de acuerdo a sus preferencias y requisitos laborales. Según esto se reconocen una serie de módulos concatenados (figura 1), que se irán explicando progresivamente.

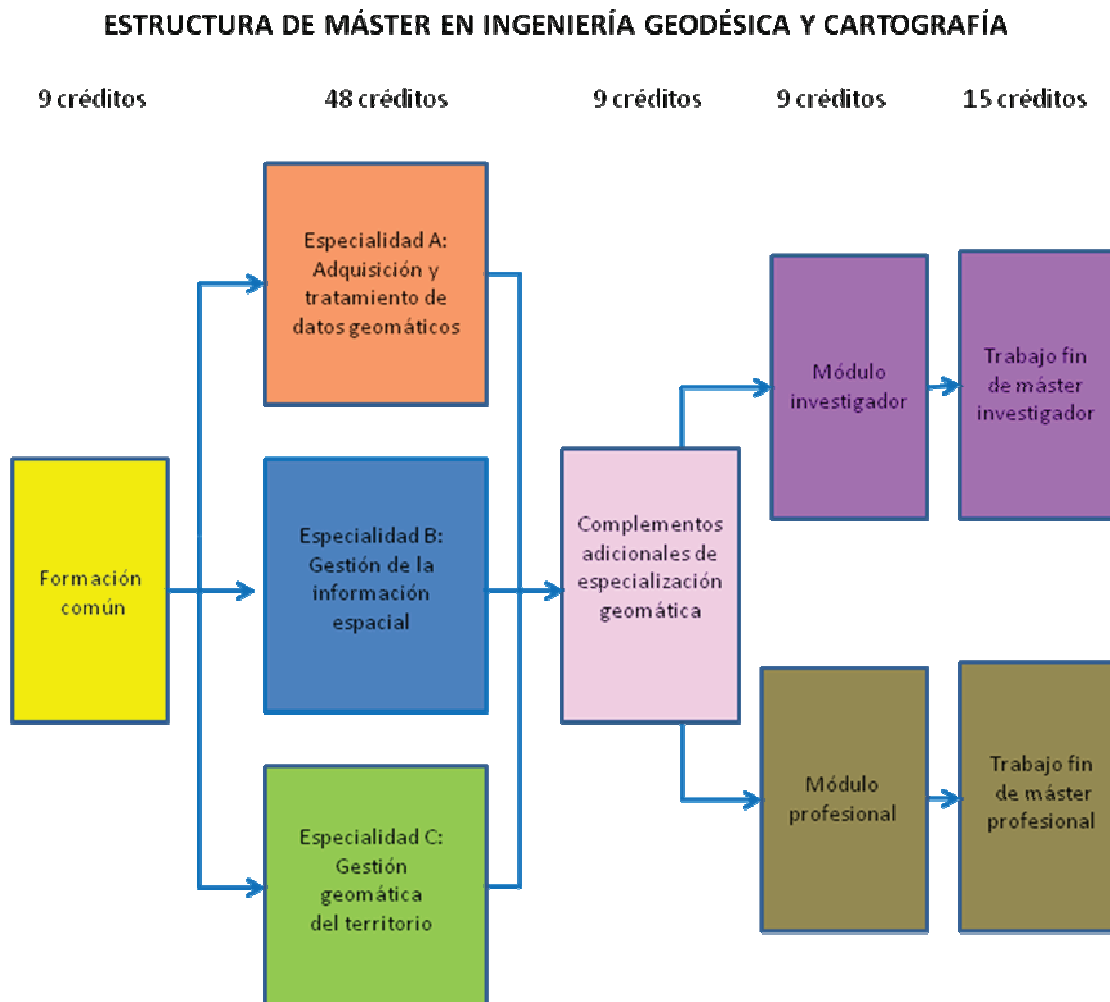


Figura 1. Esquema de organización del máster. Elaboración propia.



5.5. Secuencia de asignaturas

Sobre el esquema de especialidades, módulos y materias ya considerados, se especifica a continuación la secuencia de las asignaturas que conforman los contenidos.

5.5.1. Asignaturas del módulo inicial: Formación común

El módulo inicial integra asignaturas comunes y obligatorias a las tres especialidades y a los dos itinerarios investigador y profesional:

Materia	Asignatura	Semestre	Tipo/ Idioma	Créditos
Técnicas avanzadas para el desarrollo de proyectos geomáticos	Algorítmica Numérica	1º	Ob/E	5
	Modelado de Datos Espaciales	1º	Ob/E	4

Tabla 12. Asignaturas en el módulo inicial. Elaboración propia.

En todas las tablas:

Ob= Obligatorio; Op= Optativo; I= mención investigadora; E= Español; ING=Inglés

Una vez cursado el módulo inicial, el alumno opta por una de las tres especialidades que se detallan a continuación



5.5.2. Asignaturas en la especialidad A: Adquisición y tratamiento de datos geomáticos.

Se especifica a continuación las materias, asignaturas, semestre a impartir, tipo, idioma y número de créditos de la especialidad referida.

En las materias de Geodesia, de Fotogrametría y Teledetección y de Topografía los alumnos de la especialidad deben cursar al menos 2 asignaturas de cada una de las materias.

Materia	Asignatura	Semestre	Tipo/ Idioma	Créditos
Técnicas avanzadas para el desarrollo de proyectos geomáticos	Análisis de series temporales y análisis espectral y procesamiento digital de la imagen	1º	Ob/E	6
Geodesia	Técnicas geodésicas aplicadas a la Geodinámica	2º	Op/I/E	4
	El procesamiento de los datos GNSS	2º	Op/I/E	4
	Sistema geodésico global para la observación de la Tierra	2º	Op/I/E	3
	Control metrológico de instrumental geodésico	2º	Op/E	3
Fotogrametría y Teledetección	Sensores, integración y fusión de la información para fines geomáticos	2º	Op/E	4
	Integración de sistemas INS/GNSS aplicados a la Fotogrametría. Gestión de datos en tiempo real	1º y 3º	Op/I/E	4
	Fotogrametría digital y visión artificial	1º y 3º	Op/E	3
	Fotogrametría aplicada a la ingeniería	2º	Op/E	4
	Espectroscopía de la superficie terrestre	2º	Op/I/E	3
	Cartografía mediante sistemas RADAR	2º	Op/I/ING	4
	Teledetección avanzada	1º y 3º	Op/I/E	4
Topografía	Técnicas de control en ingeniería civil	2º	Op/I/E	4
	Modelado tridimensional y sistemas Láser Escáner	2º	Op/I/E	4



	Compensación de redes geodésicas y control de deformaciones	2º	Op/E	4
	Sistemas de automatización de referencias espaciales en Ingeniería	2º	Op/I/E	4
	Hidrografía	2º	Op/E	3

Tabla 13 Asignaturas en la especialidad A. Elaboración propia.

5.5.3. Asignaturas en la especialidad B: Gestión y difusión de la Geoinformación.

Se especifica a continuación las materias, asignaturas, semestre a impartir, tipo, idioma y número de créditos de la especialidad referida.

Los alumnos de la especialidad deben cursar al menos 2 asignaturas de cada una de las materias.

Materia	Asignatura	Semestre	Tipo	Créditos
Gestión de la información geográfica	Grandes proyectos cartográficos	2º	Op/I/ING	4,5
	Análisis espacial	1º	Op/I/E	6
	Teledetección ambiental	1º y 3º	Op/I/E	4,5
	Cartografía geológica y geomorfológica	1º y 3º	Op/I/E	4,5
	Modelos cartográficos ambientales	1º y 3º	Op/I/E	4,5
	Geoinformación para la navegación aérea	2º	Op/E	3
	Servicios basados en localización	2º	Op/I/E	3
	Sistemas de gestión distribuida en la producción de información geográfica	2º	Op /I/E	4,5
Difusión de la información geográfica	Aplicaciones distribuidas para la Información Geográfica	1º y 3º	Op/I/E	3
	Soluciones geoespaciales en Internet	1º y 3º	Op/I/ING	4,5
	Neocartografía	2º	Op/E	3



	Visualización de la geoinformación	2º	Op/I/E	3
	Usabilidad de la información geográfica	2º	Op/I/E	3
Estructuración de la información geográfica	Geografía del medio natural y humano	2º	Op/E	4,5
	Normalización en Información Geográfica	1º y 3º	Op/E	3
	Calidad de los datos geográficos	1º y 3º	Op/E	3
	Ontología y semántica en Toponimia	2º	Op/I/E	3
	Aspectos legales de los datos	2º	Op/E	3
	Cartografía y bases de datos territoriales	2º	Op/E	3
	Aplicaciones de los SIG	2º	Op/E	3
	Programación web	2º	Op/E	3

Tabla 11 Asignaturas en la especialidad B. Elaboración propia.

5.5.4. Asignaturas en la especialidad C: Gestión geomática del territorio.

Se especifica a continuación las materias, asignaturas, semestre a impartir, tipo, idioma y número de créditos de la especialidad referida.

Los alumnos de la especialidad deben cursar al menos 2 asignaturas de cada una de las materias.

Materia	Asignatura	Semestre	Tipo/ Idioma	Créditos
Ordenación geomática del territorio	Desarrollo rural y urbano	2º	Op/E	4,5
	Sistemas y redes urbanas	2º	Op/I/E	3
	Territorio: administración, política y legislación del suelo	2º	Op/E	4,5
	Estructura económica y social del territorio	2º	Op/I/E	3
	Grandes aglomeraciones urbanas y territorios metropolitanos	1º y 3º	Op/E	3



	Cartografía geológica para la ordenación territorial	1º y 3º	Op/E	4,5
	Cooperación al desarrollo	1º y 3º	Op/E	3
	Gestión de conflictos del suelo. Límites administrativos internacionales	1º y 3º	Op/E	3
	Ordenación y gestión de zonas costeras	2º	Op/E	3
Ingeniería medioambiental	Medio ambiente y desarrollo sostenible	1º y 3º	Ob/E	4,5
	Gestión de riesgos naturales.	2º	Op/I/E	4,5
	Peligrosidad y riesgo sísmico	2º	Op/I/E	3
Catastro	Conceptos financieros. Métodos de valoración	2º	Op/I/E	4,5
	Valoraciones de bienes inmuebles. Análisis de documentación	2º	Op/E	4,5
	Gestión de la propiedad. Catastro y Registro	2º	Ob/E	6

Tabla 12 Asignaturas en la especialidad C. Elaboración propia.



5.5.5. Asignaturas en los módulos profesional e investigador.

Se especifica a continuación las materias, asignaturas, semestre a impartir, tipo, idioma y número de créditos de los módulos profesional e investigador.

Materia	Asignatura	Semestre	Tipo/ Idioma	Créditos
Metodología de investigación	Difusión de resultados de investigación en español e inglés	3º	Ob/I/E	3
	Metodología de la investigación científica	3º	Ob/I/E	3
	Estadística para la investigación experimental	1º	Ob/I/E	3
Dirección de proyectos	Dirección y control de proyectos	3º	Ob/E	3
	Métodos, técnicas y herramientas de gestión de proyectos	3º	Op/E	3
	Gestión de proyectos software	3º	Op/E	3
	Dirección de recursos humanos. Administración de personas	3º	Op/E	3
	Difusión y comercialización en Geomática	3º	Op/E	3

Tabla 13 Asignaturas en el módulo profesional e investigador. Elaboración propia.

5.5.6 Trabajo Fin de Máster

Corresponde al desarrollo por parte del alumno de un trabajo fin de máster, cuyas especificaciones se describen en el apartado 5.8.

- **Trabajo fin de máster profesional**
- **Trabajo fin de máster investigador**



10. Calendario de implantación

10.1 Cronograma de implantación de la titulación

El inicio de la implantación del nuevo título de máster está previsto para el curso académico 2010-2011, al mismo tiempo en que desaparecerá la docencia del primer curso de Ingeniero en Geodesia y Cartografía. Se ha intentado facilitar al máximo el que los alumnos que han comenzado este año (2009/2010) sus estudios de esta ingeniería puedan adaptar, si así lo desean, esos estudios y cambiarse al nuevo plan. Durante el curso 2011-12 se extenderá la oferta al segundo curso.

Año Académico	Ingeniero en Geodesia y Cartografía	Máster Universitario en Geodesia y Cartografía
2010 – 2011	2º Curso y tutorías y exámenes de 1º curso	1º
2011 – 2012	Tutorías y exámenes de 1º y 2º curso	1º y 2º
2012 - 2013	Tutorías y exámenes de 2º curso	1º y 2º

Tabla 21. Calendario de implantación de la titulación. Elaboración propia.

Según recoge el apartado a) de la disposición transitoria segunda del R.D. 1393/2007: “Disposición transitoria segunda. Enseñanzas anteriores: A los estudiantes que en la fecha de entrada en vigor de este real decreto, hubiesen iniciado estudios universitarios oficiales conforme a anteriores ordenaciones, les serán de aplicación las disposiciones reguladoras por las que hubieran iniciado sus estudios, sin perjuicio de lo establecido en la Disposición Adicional Segunda de este real decreto, hasta el 30 de septiembre de 2015, en que quedarán extinguidas”.

Como norma general, y sin perjuicio de lo que la legislación vigente determine, una vez extinguida la enseñanza presencial de un curso de un Plan de estudios no renovado, el alumno que ya haya estado matriculado en él podrá examinarse, sin



enseñanza presencial, de las asignaturas del curso en, al menos cuatro convocatorias durante los dos cursos académicos inmediatamente posteriores.

10.2. Procedimiento de adaptación, en su caso, de los estudiantes de los estudios existentes al nuevo plan de estudios

Se ha elaborado un mecanismo voluntario de cambio de Plan de Estudios para los estudiantes actuales, estableciéndose sistemas que garanticen las mismas oportunidades a los estudiantes para el cambio del Plan actual de Ingeniero en Geodesia y Cartografía por el nuevo de Máster Universitario en Ingeniería Geodésica y Cartografía de la UPM. Todo ello de acuerdo con lo establecido en la Propuesta 23ª del documento de Requisitos y Recomendaciones para la implantación de planes de estudio en la Universidad Politécnica de Madrid. La siguiente tabla resume el plan de adaptación de los estudiantes de los estudios de Ingeniería Geodésica y Cartografía existentes al nuevo plan de estudios propuesto:

La propuesta de reconocimiento de créditos entre el Ingeniero de Geodesia y Cartografía y el Máster Universitario en Ingeniería Geodésica y Cartografía se establece en ocasiones mediante reconocimiento de asignaturas y otras como reconocimiento de un número de créditos a niveles de materia.

Asignatura Segundo Ciclo	Reconocimiento en el Máster Universitario en Ingeniería Geodésica y Cartografía
Ajuste de Observaciones y Optimización	No
Algorítmica Numérica	Algorítmica Numérica
Ampliación de Física	No
Ampliación de Matemáticas	No
Análisis de Estructuras	No
Análisis y Control de Deformaciones	Créditos en materia de Compensación de Redes Geodésicas y Control de Deformaciones
Base de Datos	No
Cartografía Matemática	Créditos de materia Geodesia
Cartografía Temática	No
Catastro y Sistemas de Información del Territorio	Créditos de materia Catastro
Economía y Administración de Empresas	Conceptos financieros. Métodos de valoración
Fotogrametría Analítica	Créditos de materia Fotogrametría
Fotogrametría Digital	Fotogrametría digital y visión artificial



Fotogrametría No Cartográfica	Créditos de materia Fotogrametría
Geodesia Física	Créditos de materia Geodesia
Geodesia Superior	Créditos de materia Geodesia
Geoestadística	Análisis espacial (sin Morfometría)
Geofísica	Créditos de materia Geodesia
Geografía Aplicada	No
Geomorfología	No
Hidrología	No
Informática Avanzada	No
Informática Gráfica	Análisis de series temporales y análisis espectral y procesamiento digital de la imagen
Infraestructuras	No
Ingeniería Sísmica	Peligrosidad y riesgo sísmico
Introducción a Matlab	No
Métodos, Tec e Instr. de Gestión de Proyectos	Administración y gestión de proyectos
Metrología	Técnicas de control en Ingeniería Civil
Modelado Tridimensional y Sistemas 3D	Modelado tridimensional y sistemas Láser Escáner
Planeamiento Territorial	Catastro y ordenación del territorio
Producción Cartográfica	Sistemas de gestión distribuida en la producción de información geográfica
Proyectos	Dirección de proyectos
Sistemas de Información Geográfica	Aplicaciones de los SIG
Tecnologías G.P.S.	Créditos de materia Topografía
Teledetección	Teledetección avanzada

Tabla 22 Reconocimiento de asignaturas de Segundo Ciclo de Ingeniería Geodésica y Cartografía en el Máster Universitario de Ingeniería Geodésica y Cartografía. Elaboración propia.



La propuesta de reconocimiento de créditos entre las asignaturas de Ingeniería Geográfica y el Máster propuesto se establece directamente a nivel de asignaturas tal como aparece en la tabla siguiente.

Programa de Doctorado de Ingeniería Geográfica	Reconocimiento en el Máster Universitario en Ingeniería Geodésica y Cartografía
Análisis espacial	Análisis espacial
El procesamiento de los datos GPS	El procesamiento de los datos GPS
Teledetección ambiental	Teledetección ambiental
Métodos de estimación robusta aplicados a las metodologías fotogramétricas	No
Infraestructura de datos espaciales	No
Cartografía geomorfológica y geológica	Cartografía geomorfológica y geológica
Modelos cartográficos ambientales	Modelos cartográficos ambientales
Publicación de mapas y soluciones geoespaciales en Internet	Soluciones geoespaciales en Internet
Calidad de los datos cartográficos	Calidad de los datos geográficos
Aplicaciones distribuidas avanzadas en el entorno de la Información Geográfica	Aplicaciones distribuidas avanzadas en el entorno de la Información Geográfica
SIG y Patrimonio Cultural	No
Peligrosidad y riesgo sísmico	Peligrosidad y riesgo sísmico
Metodología y documentación científica	Metodología de la investigación científica
Cómo redactar artículos de investigación en inglés para publicar en revistas científico-técnicas	Difusión de resultados de investigación en español e inglés

Tabla 23. Reconocimiento de asignaturas del Programa de Doctorado de Ingeniería Geográfica en el Máster Universitario de Ingeniería Geodésica y Cartografía. Elaboración propia.

10.3. Enseñanzas que se extinguen por la implantación del correspondiente título propuesto

Como consecuencia de la implantación del presente Máster Universitario de Ingeniero en Geodesia y Cartografía, quedan a extinguir las enseñanzas correspondientes al título de Ingeniero en Geodesia y Cartografía.