



1. **Código:** 4796 **Nombre:** ANÁLISIS MATEMÁTICO
2. **Créditos:** 7,50 **--Teoría:** 4,50 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Marín Molina, Josefa
Departamento: MATEMATICA APLICADA

4. Bibliografía

Matemáticas avanzadas para ingeniería	Kreyszig, Erwin
Análisis matemático	Marín Molina, Josefa
Matemáticas superiores para ingeniería	Wylie, C. Ray
Variable compleja	Spiegel, Murray R.
Ecuaciones diferenciales en derivadas parciales con metodos de variable compleja y de transformaciones integrales	Weinberger, Hans F.
Prácticas de Ecuaciones Diferenciales con Mathematica Aplicaciones	Balaguer Beser, Ángel

5. Descripción general de la asignatura

Facilitar al alumno los conocimientos básicos sobre Ecuaciones Diferenciales, técnicas de Resolución de las mismas y Teoría de Variable Compleja, que le permitan abordar los problemas de Geodesia y Cartografía, tanto desde el punto de vista teórico como mediante el uso de paquetes informáticos.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

Cálculo diferencial e integral de varias variables.
 Álgebra lineal.
 Esta asignatura usa conocimientos adquiridos en distintas asignaturas de la Ingeniería Técnica en Topografía, entre las que destacan: álgebra, cálculo y cálculo numérico. La materia que se estudia se aplica sobre todo en las asignaturas de Geodesia, Microgeodesia y Redes, Geodesia Espacial GPS y Geodesia Física.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Conocer y comprender conceptos sobre Ecuaciones Diferenciales Ordinarias y Ecuaciones en Derivadas Parciales, así como su aplicación para el estudio, modelización matemática y resolución de diversos fenómenos físicos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas propias del Análisis de Fourier y Teoría de Transformadas Integrales para la resolución de ecuaciones diferenciales ordinarias y ecuaciones en derivadas parciales.	Indispensable (4)
(E) Conocer, diseñar y aplicar algoritmos.	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas y métodos del análisis numérico que permiten abordar y resolver problemas no resolubles con técnicas exactas.	Conveniente (2)
(E) Conocer, manejar y desarrollar herramientas informáticas que permitan el cálculo, análisis, representación y gestión de datos en general y en particular datos numéricos.	Conveniente (2)
(E) Conocer y comprender las nociones de Geometría Diferencial sobre estudio de curvas y superficies y para su utilización en Geodesia, Geofísica y Cartografía Matemática. Conocer y comprender nociones de Teoría de Variable Compleja, para poder utilizar las transformaciones conformes en el estudio de Proyecciones Cartográficas.	Indispensable (4)

8. Unidades didácticas

1. Introducción a la geometría diferencial
 1. Campos escalares y vectoriales.
 2. Curvas, triedro de Frenet y aplicaciones.

8. Unidades didácticas

3. Superficies, primera forma fundamental y aplicaciones.
2. Ecuaciones Diferenciales Ordinarias
 1. Definiciones.
 2. Teorema de existencia y unicidad.
 3. Métodos de resolución directos y numéricos.
 4. Método de series de potencias.
 5. Sistemas de coeficientes constantes.
3. Series de Fourier
 1. Introducción.
 2. Series de Fourier. Cálculo de coeficientes.
 3. Teorema de Dirichlet. Derivación e integración de series de Fourier.
 4. Funciones pares e impares. Desarrollos de medio rango.
 5. Formas alternativas de las series de Fourier.
4. Transformada de Laplace
 1. Transformada de Laplace de una función.
 2. Teoremas y consecuencias.
 3. Aplicación a la resolución de EDO.
 4. Producto de convolución.
5. Introducción a las ecuaciones en derivadas parciales
 1. Definiciones y clasificación.
 2. Método de separación de variables.
 3. Ecuación de ondas.
 4. Ecuación del calor.
 5. Ecuación de Laplace.
6. Teoría de variable compleja
 1. Funciones analíticas complejas.
 2. Aplicaciones conformes.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	18,00	20,00	38,00
2	--	--	--	--	--	--	--	24,00	30,00	54,00
3	--	--	--	--	--	--	--	8,00	10,00	18,00
4	--	--	--	--	--	--	--	6,00	8,00	14,00
5	--	--	--	--	--	--	--	11,00	12,00	23,00
6	--	--	--	--	--	--	--	8,00	10,00	18,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	75,00	90,00	165,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(05) Trabajo académico	1
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	1
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1

1. **Código:** 4790 **Nombre:** FOTOGRAMETRÍA ANALÍTICA
2. **Créditos:** 12,00 **--Teoría:** 6,00 **--Prácticas:** 6,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Lerma García, José Luis
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

- | | |
|---|---|
| Elements of photogrammetry : with applications in GIS | Wolf, Paul R. |
| Digital photogrammetry | Kasser, Michel |
| Digital photogrammetry | Schenk, Toni |
| Multiple view geometry in computer vision | Hartley, Richard |
| Advanced methods and applications | Kraus, Karl |
| Analytical photogrammetry | Ghosh, Sanjib Kumar |
| Manual of Photogrammetry | American Society for Photogrammetry and Remote Sensing |
| Non-topographic photogrammetry | Karara, H.M. |
| Close range photogrammetry and machine vision | Atkinson, K.B. |
| AEROTRIANGULACIÓN: CÁLCULO Y COMPENSACIÓN DE UN BLOQUE FOTOGRAMÉTRICO | LERMA GARCÍA, JOSÉ LUIS |
| Problemas de fotogrametría I | Lerma García, José Luis |
| Problemas de fotogrametría II | Lerma García, José Luis |
| PROBLEMAS DE FOTOGRAMETRÍA III | LERMA GARCÍA, JOSÉ LUIS |
| FOTOGRAMETRÍA MODERNA: ANALÍTICA Y DIGITAL | LERMA GARCÍA, JOSÉ LUIS |
| Introduction to modern photogrammetry | Mikhail, Edward M. |
| Fundamentals and standard processes | Kraus, Karl |
| Manual of Photogrammetry | American Society for Photogrammetry and Remote Sensing; McGlone, J. Chris |
| Digital photogrammetry : an addendum to the manual of photogrammetry | |

5. Descripción general de la asignatura

Instruir a los alumnos en la medición y reconstrucción 2D/3D de cualquier tipo de objeto/terreno a partir de una o múltiples imágenes fotográficas

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

Fotogrametría (Ingeniería técnica en topografía)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos fotogramétricos y de teledetección y su automatización	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar los principios del EEES.	Indispensable (4)
(E) Certificación de datos, procesos y productos de fotogrametría y teledetección	Necesaria (3)
(E) Consultoría y asesoramiento técnico	Necesaria (3)
(E) Control de procesos fotogramétricos y de teledetección	Indispensable (4)
(E) Control de procesos Fotogramétricos y de Teledetección	Indispensable (4)
(E) Dirección de oficinas técnicas	Necesaria (3)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje**Competencia****Nivel**

(E) Gestión de recursos humanos	Conveniente (2)
(E) Gestión de sistemas de calidad	Necesaria (3)
(E) Integración de datos en Recursos ambientales y naturales	Necesaria (3)
(E) Integrar datos en Sistemas Cartográficos	Indispensable (4)
(E) Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica	Necesaria (3)
(E) Integrar datos Fotogramétricos y de Teledetección	Indispensable (4)
(E) Inventariado Arqueológico y Patrimonial	Indispensable (4)
(E) Inventariado Arqueológico y Patrimonial	Indispensable (4)
(E) Inventariado de Recursos Agronómicos, Forestales y Mineros	Indispensable (4)
(E) Inventariado de Recursos Ambientales y Naturales	Indispensable (4)
(E) Modelización del medio natural	Indispensable (4)
(E) Realización de dictámenes periciales y peritaciones	Conveniente (2)
(E) Realización de Presupuestos	Necesaria (3)
(E) Redacción de Pliegos de Condiciones Técnicas	Conveniente (2)
(E) Validación de modelos de Sistemas de Información Geográfica	Necesaria (3)
(E) Redacción y valoración de los concursos públicos	Conveniente (2)
(E) Validación de modelos Ambientales y Naturales	Conveniente (2)
(E) Validación de modelos Cartográficos	Conveniente (2)
(E) Validación de modelos fotogramétricos y de teledetección	Necesaria (3)
(E) Valoración técnica y económica	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la cartografía matemática y los sistemas de referencia	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los fundamentos y la integración entre la geografía y el territorio	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos fotogramétricos y de teledetección	Indispensable (4)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los procesos cartográficos	Necesaria (3)
(E) Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería	Conveniente (2)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico	Necesaria (3)
(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	Indispensable (4)
Calibración de instrumentos y sensores de fotogrametría y teledetección	

8. Unidades didácticas

1. Introducción: Tipos de imágenes fotográficas.
2. Principios matemáticos en fotogrametría.
3. Corrección de errores instrumentales e imagen.
4. Resección espacial de una única imagen fotográfica e intersección de múltiples imágenes.
5. Fotogrametría analítica de pares de imágenes.
6. Triangulación/aerotriangulación analítica. Autocalibración.
7. Control de calidad y detección de errores groseros.
8. Georreferenciación directa/mixta de sensores.
9. Láser escáner.
10. Procesamiento geométrico de imágenes.
11. Proyecto práctico
12. Prácticas de laboratorio

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	1,00	2,00	3,00
2	--	--	--	--	--	--	--	4,00	8,00	12,00
3	--	--	--	--	--	--	--	5,00	10,00	15,00
4	--	--	--	--	--	--	--	3,00	5,00	8,00
5	--	--	--	--	--	--	--	2,00	4,00	6,00
6	--	--	--	--	--	--	--	6,00	10,00	16,00
7	--	--	--	--	--	--	--	2,00	2,00	4,00
8	--	--	--	--	--	--	--	4,00	6,00	10,00
9	--	--	--	--	--	--	--	4,00	9,00	13,00
10	--	--	--	--	--	--	--	2,00	4,00	6,00
11	--	--	--	--	--	--	--	7,00	60,00	67,00
12	--	--	--	--	--	--	--	56,00	0,00	56,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	96,00	120,00	216,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(11) Observación	1
(09) Proyecto	1
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	1



1. **Código:** 4793 **Nombre:** GEODESIA
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** García-Asenjo Villamayor, Luis
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

- | | |
|---|--------------------------------|
| Geodesia | García-Asenjo Villamayor, Luis |
| Geodesia : geométrica, física y por satélites | Cid Palacios, Rafael |
| Curso de geodesia superior | Zakatov, P.S. |
| Geodesia física | Heiskanen, Weikko |
| Geodesy | Bomford, G. |
| Geodesy : The concepts | Vanicek, Petr |
| Coordinates in geodesy | Heitz, Siegfried |
| GPS satellite surveying | Leick, Alfred |
| Linear algebra, geodesy, and GPS | Strang, Gilbert |
| Geodesy | Torge, Wolfgang |
| Global positioning system : Theory and practice | Hofmann-Wellenhof, Bernhard |
- Rotación de la Tierra . Publicación núm.136. Instituto de Astronomía y Geodesia. C.S.I.C.- U.C.M. Madrid. 1984. (Moritz H.)
- Sistemas de Referencia en Geodesia. Publicación núm.135. Instituto de Astronomía y Geodesia. C.S.I.C.- U.C.M. Madrid. 1984. (Moritz H.)
- Dragomir, V.C., et al. (1982) Theory of the Earth's Shape Elsevier Scientific Publishing Company. Amsterdam-Oxford-New York.
- Geodesia Geométrica. Universidad de Cantabria. Santander. 1992. (Ferrer Torío, R.; Piña Patón, B.).
- Diversas páginas web pueden ser de interés, por ejemplo las del Instituto Geográfico Nacional, CNIG, Instituto Cartográfico Valenciano, IERS, IGS....

5. Descripción general de la asignatura

La asignatura de geodesia se centra en adquisición de los conceptos básicos de geodesia matemática, sistemas de referencia geodésicos, procesos de tratamiento de observaciones geodésicas y la comisión de proyectos geodésicos.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

- (4795) MICROGEODESIA Y REDES
- (4796) ANÁLISIS MATEMÁTICO
- (4797) MÉTODOS NUMÉRICOS
- (4803) INFORMÁTICA APLICADA

Se recomienda que el alumno tenga claros los conceptos básicos de geodesia tratados en el primer ciclo, tanto de geodesia geométrica como de geodesia física, así como los fundamentos de trigonometría plana y esférica, geometría diferencial, ecuaciones diferenciales, cálculo matricial, cálculo vectorial, y los conceptos de dinámica y estática básicos vistos en física . Por otra parte, es altamente recomendable, si no imprescindible, que el alumno haya superado o bien esté cursando la asignatura de Microgeodesia y Redes. Finalmente resulta indispensable una base de programación estructurada y recomendable conocimientos de lenguaje C y C++.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

- | <u>Competencia</u> | <u>Nivel</u> |
|---|-------------------|
| (E) Adquisición y/o procesamiento de datos geodésicos y su automatización | Indispensable (4) |
| (E) Conocer, comprender y aplicar los principios del EEES. | Recomendable (1) |
| (E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos | Indispensable (4) |

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Calibración de instrumentos y sensores de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	Conveniente (2)
(E) Calibración de instrumentos y sensores Geodésicos	Conveniente (2)
(E) Certificación de datos y procesos de Obra Civil y Edificación	Indispensable (4)
(E) Certificación de datos y procesos en Mediciones en Aplicaciones Industriales	Conveniente (2)
(E) Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	Indispensable (4)
(E) Certificación de datos, procesos y productos geodésicos	Indispensable (4)
(E) Consultoría y asesoramiento técnico	Indispensable (4)
(E) Control de procesos geodésicos	Indispensable (4)
(E) Dirección de oficinas técnicas	Necesaria (3)
(E) Integración de datos en Obra Civil y Edificación	Necesaria (3)
(E) Integrar datos en Sistemas Cartográficos	Necesaria (3)
(E) Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica	Necesaria (3)
(E) Integrar datos en Sistemas de Posicionamiento y Navegación	Indispensable (4)
(E) Integrar datos y sistemas Geodésicos	Indispensable (4)
(E) Monitorización de sistemas y procesos de Geodésicos	Indispensable (4)
(E) Monitorización de sistemas y procesos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	Indispensable (4)
(E) Realización de Presupuestos	Conveniente (2)
(E) Redacción de Pliegos de Condiciones Técnicas	Conveniente (2)
(E) Validación de modelos Cartográficos	Conveniente (2)
(E) Validación de modelos de sistemas de posicionamiento y navegación	Indispensable (4)
(E) Validación de modelos geodésicos	Indispensable (4)
(E) Valoración técnica y económica	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la cartografía matemática y los sistemas de referencia	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Necesaria (3)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos geodésicos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los procesos cartográficos	Necesaria (3)
(E) Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería	Indispensable (4)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra	Indispensable (4)
(E) Adquisición y/o procesamiento de Sistema de Posicionamiento y navegación y su automatización	Indispensable (4)

8. Unidades didácticas

1. Conceptos fundamentales de Geodesia
 1. INTRODUCCIÓN A LA GEODESIA
 2. GEOMETRÍA DEL ELIPSOIDE
 3. GEOMETRÍA DEL CAMPO GRAVITATORIO
 4. FUNDAMENTOS DE GEODINÁMICA
2. Sistemas de referencia geodésicos
 1. SISTEMAS DE COORDENADAS
 2. SISTEMAS DE REFERENCIA GEODÉSICOS
 3. TRANSFORMACIÓN ENTRE SISTEMAS DE REFERENCIA
3. Cálculos geodésicos
 1. CÁLCULOS GEODÉSICOS SOBRE LA SUPERFICIE DEL ELIPSOIDE
 2. INTRODUCCIÓN AL CÁLCULO DE REDES GEODÉSICAS
 3. MÉTODOS DE LA GEODESIA TRIDIMENSIONAL EN EL TRANSPORTE DE COORDENADAS
 4. MODELOS FUNCIONALES DEL AJUSTE DE REDES GEODÉSICAS

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	20,00	40,00	60,00
2	--	--	--	--	--	--	--	20,00	40,00	60,00
3	--	--	--	--	--	--	--	20,00	40,00	60,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	60,00	120,00	180,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1
(11) Observación	1
(05) Trabajo académico	1

Todo alumno matriculado puede optar a realizar una prueba escrita que permite superar el 100% de la asignatura, o bien

- proyectos realizados a lo largo de la asignatura, que son evaluados y suponen un 60% de la nota final. Ésta ya es conocida por parte del alumno antes de realizar la prueba escrita.
- una prueba escrita, con contenido fundamentalmente teórico, que representa el 35% de la nota.
- otras actividades complementarias realizadas a través de seminarios, conferencias, visitas, etc., suponen el 5% restante de la nota.



10. Evaluación

El método de evaluación planteado tiene por objeto incentivar el trabajo continuo, entremezclando el estudio teórico y práctico, de forma que el trabajo llevado a cabo suponga la parte fundamental de la nota, que se complementa con una prueba escrita que, en principio, no ha de conllevar un estudio adicional al realizado durante el curso.



1. **Código:** 4801 **Nombre:** GEOGRAFÍA FÍSICA
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Pardo Pascual, Josep Eliseu
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Atmosfera, tiempo y clima	Barry, Roger G.
Geografía física	López Bermúdez, Francisco
Geomorfología general	Muñoz Jiménez, Julio
Geomorfología : principios, métodos y aplicaciones	Pedraza Gilsanz, Javier de
Manual de geografía física	Rosselló Verger, Vicenç M.

Human activity and Environmental Processes (Gregory,K.J. y Walling,D.E.).
 Guía para la elaboración de estudios del medio físico: contenido y metodología.(Aguiló Alonso, Miguel; España. Ministerio de Medio Ambiente, ed.; España. Secretaría General de Medio Ambiente).

5. Descripción general de la asignatura

Se pretende que el alumno adquiera conocimientos básicos de geomorfología. Se considera especialmente importante el trabajo de fotointerpretación geomorfológica mediante el cual el alumno conecte conocimientos teóricos dados en la asignatura y en asignaturas anteriores de la ingeniería técnica en topografía con la realidad. El análisis fotointerpretativo incluye profundizar en el conocimiento de las litologías, su identificación (aérea y en campo), el conjunto de las formas y de su dinámica y el conocimiento y estudio del mapa geológico. En la parte de climatología el objetivo se centra en la gestión de datos climáticos, conocer sus limitaciones y en la creación y análisis de mapas climáticos. Esta parte se relaciona con el funcionamiento hidrológico.

La asignatura se relaciona con otras como Teledetección, Teledetección Avanzada, Geomorfología y Riesgos Naturales, Análisis Territorial, Medio Ambiente y Cartografía y Urbanismo.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

El alumno debe haber superado previamente la Ingeniería Técnica Topográfica y por tanto las asignaturas de la misma. En el temario se advierte de alguno de los conceptos básicos.

En cuanto al estudio de relaciones con otras asignaturas, se relaciona con las siguientes que se cursan con posterioridad: Teledetección, Teledetección Avanzada, Geomorfología y Riesgos Naturales, Análisis Territorial, Medio Ambiente y Cartografía y Urbanismo.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos cartográficos y su automatización	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra	Indispensable (4)
(E) Certificación de datos, procesos y productos cartográficos	Recomendable (1)
(E) Consultoría y asesoramiento técnico	Conveniente (2)
(E) Integración de datos en Ordenación Territorial	Indispensable (4)
(E) Integración de datos en Recursos ambientales y naturales	Indispensable (4)
(E) Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica	Conveniente (2)
(E) Inventariado de Recursos Agronómicos, Forestales y Mineros	Necesaria (3)
(E) Inventariado de Recursos Ambientales y Naturales	Indispensable (4)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Modelización del medio natural	Necesaria (3)
(E) Validación de modelos Ambientales y Naturales	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la sostenibilidad del Medio Ambiente	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las características geográficas del Medio y principios del análisis territorial	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las normas legales que rigen en el mundo de la propiedad y el Territorio	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los fundamentos y la integración entre la geografía y el territorio	Indispensable (4)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Recomendable (1)
(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	Necesaria (3)

8. Unidades didácticas

1. Fundamentos y técnicas en geomorfología
 1. Procesos externos de preparación del material (T-P)
 2. Dinámica de las vertientes (T-P)
 3. Modelado por la acción fluvial (T-P)
 4. Procesos costeros y morfología litoral (T-P)
2. Fundamentos de hidrología
 1. Conceptos básicos de hidrología continental (T)
 2. Los registros hidrológicos (T-P)
 3. Procesos hidrológicos y acción antrópica (T)
3. Fundamentos básicos y técnicas de climatología
 1. Datos y mapas climáticos (P)

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	43,00	60,00	103,00
2	--	--	--	--	--	--	--	14,00	7,00	21,00
3	--	--	--	--	--	--	--	8,00	8,00	16,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	65,00	75,00	140,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1
(11) Observación	1
(10) Caso	1
(04) Mapa conceptual	1

Las prácticas tendrán un valor global en la asignatura de 3 puntos sobre 10 (30%) y deberán estar todas ellas aprobadas



10. Evaluación

para poder aprobar la asignatura. Asimismo, deberán estar entregadas en la fecha marcadas para ello.

A final de cuatrimestre se realizará un examen (que incluirá apartado teórico y práctico) que tendrá un valor global sobre la nota final de 6 sobre 10 (60%). Se podrá hacer un examen parcial de los dos primeros temas de geomorfología, la realización de una salida de campo, las dos primeras prácticas y la realización de un primer seminario. Para poder promediar el valor del examen con la nota de las prácticas se deberá alcanzar un nota de examen mínima de 4 puntos sobre 10.

Los seminarios supondrán un 10% de la nota final.



1. **Código:** 4803 **Nombre:** INFORMÁTICA APLICADA
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Sebastiá Tarín, Laura
Departamento: SISTEMAS INFORMATICOS Y COMPUTACION

4. Bibliografía

Desarrollo de aplicaciones .NET con Visual C#. (Rodríguez Gómez-Stern, Miguel; Besteiro Gorostizaga, Marco Antonio).
La biblia de C#. (Boutquin, Pierre; Beres, Jason; Gupta, Meeta; Ferguson, Jeff; Patterson, Brian).

5. Descripción general de la asignatura

El objetivo principal de esta asignatura consiste en la utilización de un lenguaje de programación para la resolución de problemas puntuales de la práctica profesional. Para ello deberemos ser capaces de:

- plantear algoritmos para resolver estos problemas, utilizando el paradigma de programación orientada a objetos
- implementar estos algoritmos en el lenguaje de programación C#.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

Manejo básico de Windows.
Informática Ingeniería técnica en topografía.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencia

(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las bases de datos gráficas y alfanuméricas

Nivel

Necesaria (3)

(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos

Necesaria (3)

(E) Conocimiento, diseño y aplicación de algoritmos

Indispensable (4)

(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato

Conveniente (2)

(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos de almacenamiento y distribución de datos

Conveniente (2)

8. Unidades didácticas

1. Introducción a la programación.
 1. Introducción
 2. Trabajando con objetos
 3. Interfaz de una clase
2. Programación en C#
 1. Tipos de datos, variables y expresiones
 2. Clases
 3. Diseño de aplicaciones Windows
 4. Instrucciones de control
 5. Entrada y salida con ficheros
 6. Colecciones
 7. Herencia y polimorfismo
3. Programación avanzada
 1. Tratamiento de imágenes
 2. .NET Link
 3. Programación de dispositivos móviles

9. Método de enseñanza-aprendizaje

**9. Método de enseñanza-aprendizaje**

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	9,00	9,00	18,00
2	--	--	--	--	--	--	--	27,00	55,00	82,00
3	--	--	--	--	--	--	--	10,00	20,00	30,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	46,00	84,00	130,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1
(09) Proyecto	1
(05) Trabajo académico	1

1. **Código:** 4797 **Nombre:** MÉTODOS NUMÉRICOS
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Checa Martínez, Emilio
Departamento: MATEMATICA APLICADA

4. Bibliografía

Métodos numéricos aplicados a la ingeniería	Akai, Terrence J.
Análisis numérico	Burden, Richard L.
Álgebra lineal numérica : teoría y prácticas con mathematica.	Checa Martínez, Emilio
Comunicación mathematica y C (I)	
Numerical linear algebra and applications	Datta, Biswa Nath
Linear algebra with applications	Leon, Steven J.
Análisis numérico : las matemáticas del cálculo científico	Kincaid, David R.

Álgebra, Cálculo y Mecánica para Ingenieros. Vol. I-II. Editorial Ra-ma, 2000-2001. (Checa Martínez, Emilio; Marín Molina, Josefa; Sánchez Pérez, Juan Vicente; Felipe, María José)

5. Descripción general de la asignatura

Los objetivos principales son el ofrecer técnicas y métodos de resolución aproximada a los problemas que se pueden plantear en el ámbito de la Geodesia y Cartografía Superior, así como de completar una formación iniciada en el primer ciclo de Topografía. Se hace hincapié en el tratamiento de sistemas de ecuaciones tanto lineales como no lineales así como en el análisis de problemas de mínimos cuadrados tan importantes en esta carrera.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

- (4796) ANÁLISIS MATEMÁTICO
(4803) INFORMÁTICA APLICADA

Las necesidades principales son de tipo algebraico y son sobre todo desde el punto de vista del álgebra matricial. Es importante conocer algunos métodos de resolución aproximada para ecuaciones.

Es una asignatura que se relaciona prácticamente con el resto de asignaturas de la carrera pues es la única que ofrece métodos numéricos de aproximación a la solución de problemas técnicos. Está relacionada estrechamente con Análisis Matemático, con Informática en su versión tanto de algoritmos como de programación pues los métodos numéricos cobran su potencia por supuesto cuando se programan, con Microgeodesia y Redes sobre todo en el tema de los mínimos cuadrados, con Teledetección sobre todo el tema de autovalores, Geodesia, GPS, SIG y en general con todas las asignaturas como hemos dicho que tienen componentes de aplicación y construcción de métodos.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas y métodos del análisis numérico que permiten abordar y resolver problemas no resolubles con técnicas exactas.	Necesaria (3)
(E) Conocer, manejar y desarrollar herramientas informáticas que permitan el cálculo, análisis, representación y gestión de datos en general y en particular datos numéricos.	Conveniente (2)
(E) Conocer, diseñar y aplicar algoritmos.	Necesaria (3)
(E) Estudiar y analizar las fuentes de error en los diferentes procesos de aproximación.	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender y saber aplicar los métodos numéricos en la modelización y resolución matemática de situaciones propias de la Ingeniería.	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar los principios de simulación condicionada y no condicionada.	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas estadísticas para la descripción espacial de datos.	Necesaria (3)
(E) Analizar las relaciones y dependencias entre variables usando herramientas estadísticas.	Necesaria (3)
(E) Afrontar con éxito la resolución de aplicaciones prácticas en las que se apliquen los conceptos teóricos de la geostatística.	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender y aplicar el concepto de semivariograma junto a las propiedades que lo	Necesaria (3)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje
Competencia

caracterizan.

(E) Conocer y comprender las propiedades de la varianza de dispersión y la varianza de extensión y aplicarlas al diseño de redes de muestreo.

(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos.

Nivel

Necesaria (3)

Conveniente (2)

8. Unidades didácticas

1. Resolución numérica de sistemas de ecuaciones lineales
 1. Conceptos generales de análisis matricial.
 2. Método de Gauss. Descomposición LU de una matriz. Aplicación.
 3. Factorización de Cholesky. Aplicación.
2. Sobre el problema de los mínimos cuadrados lineal
 1. Introducción.
 2. Subespacios y matrices. Ortogonalidad.
 3. Caracterización soluciones mínimos cuadrados: ecuaciones normales. Descomposición de Cholesky.
 4. Alternativa al método de ecuaciones normales mediante una descomposición ortogonal. Definición constructiva de la pseudoinversa.
 5. Existencia de la descomposición ortogonal.
 6. Obtención de la descomposición ortogonal con transformaciones de Householder. Rotaciones de Givens. Aplicación para la obtención de la forma de Hessenberg de una matriz.
 7. Tratamiento del problema mediante una descomposición en valores singulares.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	30,00	25,00	55,00
2	--	--	--	--	--	--	--	40,00	35,00	75,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	70,00	60,00	130,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación
Descripción

(01) Examen oral

(05) Trabajo académico

(02) Prueba escrita de respuesta abierta

Nº Actos

1

1

1

1. **Código:** 4795 **Nombre:** MICROGEODESIA Y REDES
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Anquela Julián, Ana Belén
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Redes topográficas y locales. Microgeodesia	Chueca Pazos, Manuel
Microgeodesia y redes locales	Berné Valero, José Luis
Optimization and design of geodetic networks	Course of the International School of Advanced Geodesy (3º. 1984)
Project surveying	Richardus, Peter

Problemas de Microgeodesia y Redes locales(M. Chueca, J. Berné, A. Anquela, S. Baselga).
Microgeodesia y Redes locales: Complementos docentes(M. Chueca, J. Berné, A. Anquela, S. Baselga).
RedTop (J.L. Berne, S. Baselga, A. Anquela).
Avances en la interpretación de resultados en redes locales de alta precisión. Recintos de error(M.J. Chueca, J.L. Berne, A. Anquela).

5. Descripción general de la asignatura

Establecer las herramientas matemáticas para el cálculo de redes.
Conocer el algoritmo de compensación de redes.
Conocimiento de los test de errores groseros y fiabilidad de redes.
Optimización y ejecución de redes locales y urbanas de alta precisión.
Análisis y diseño de proyectos especiales.
Estudio y control de deformaciones.
Estudiar y utilizar modelos aplicables en el entorno de la Microgeodesia y redes locales.
Familiarizar al alumno con diferentes redes locales de gran precisión.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(4793) GEODESIA
(4796) ANÁLISIS MATEMÁTICO
(4797) MÉTODOS NUMÉRICOS

Especialmente conocimientos de: Estadística, Álgebra matricial, Ajuste de Observaciones y Métodos Topográficos.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos geodésicos y su automatización	Necesaria (3)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Necesaria (3)
(E) Calibración de instrumentos y sensores Geodésicos	Conveniente (2)
(E) Certificación de datos, procesos y productos geodésicos	Necesaria (3)
(E) Control de procesos geodésicos	Indispensable (4)
(E) Integrar datos y sistemas Geodésicos	Indispensable (4)
(E) Monitorización de sistemas y procesos de Geodésicos	Necesaria (3)
(E) Validación de modelos geodésicos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Conveniente (2)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos geodésicos	Indispensable (4)
(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	Conveniente (2)

8. Unidades didácticas

1. Condicionamiento general de mínimo.
2. Estimación de precisión.
3. Aplicaciones.
4. Iteración.
5. Método de los ajustes coordinados.
6. Método de los ajustes con funciones de variables o parámetros.
7. Introducción a redes libres.
8. Método de ajuste.
9. Análisis estadístico.
10. Fiabilidad de redes.
11. Introducción al diseño y optimización de redes.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	5,00	10,00	15,00
2	--	--	--	--	--	--	--	5,00	10,00	15,00
3	--	--	--	--	--	--	--	10,00	20,00	30,00
4	--	--	--	--	--	--	--	3,00	6,00	9,00
5	--	--	--	--	--	--	--	5,00	10,00	15,00
6	--	--	--	--	--	--	--	5,00	10,00	15,00
7	--	--	--	--	--	--	--	12,00	24,00	36,00
8	--	--	--	--	--	--	--	12,00	24,00	36,00
9	--	--	--	--	--	--	--	15,00	30,00	45,00
10	--	--	--	--	--	--	--	10,00	20,00	30,00
11	--	--	--	--	--	--	--	8,00	16,00	24,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	90,00	180,00	270,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(05) Trabajo académico	1
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1

1. **Código:** 4798 **Nombre:** SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - I

2. **Créditos:** 9,00 **--Teoría:** 4,50 **--Prácticas:** 4,50

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Palomar Vázquez, Jesús Manuel

Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Introducción a la Programación en Arcobjects

Palomar Vázquez, Jesús

ArcGis 9. Editing in ArcMap. ESRI. Formato electrónico.

ArcGis 9. Building a Geodatabase. ESRI. Formato electrónico.

ArcGis 9. Geodatabase workbook. ESRI. Formato electrónico.

ArcGis 9. Spatial Analyst. ESRI. Formato electrónico.

5. Descripción general de la asignatura

Se trata de una asignatura de tipo troncal y de duración anual, en la que se pretenden los siguientes objetivos:

- Introducir al alumno en herramientas de gestión avanzada de la información geográfica.
- Conocer el formato GeoDataBase, aprender a crearlo y apreciar sus ventajas.
- Capacitar al alumno para discriminar qué tipo de información es necesaria para un proyecto SIG determinado.
- Profundizar en los procesos de análisis de la información geográfica.
- Reconocer y aplicar las técnicas de geoprocesamiento.
- Saber construir modelos de solución de problemas relacionados con el territorio.
- Estudiar algunos modelos complejos de datos utilizados en análisis avanzados.
- Ampliar la visión global del mundo de los SIG, sus diferentes ramas y sus tendencias futuras.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(4803) INFORMÁTICA APLICADA

(4805) TELEDETECCIÓN

Se necesitan conocimientos básicos de: informática a nivel de usuario, sobre todo conceptos de programación básica y bases de datos; SIG (diseño asistido por ordenador), experiencia en algún software de SIG (ArcGis, ArcView, etc.); Cartografía en general y diseño cartográfico; fundamentos de Geometría.

En cuanto asignaturas, se relaciona con las siguientes de la I.T.T.: Informática (1º), Laboratorio de Informática (2º), Teledetección Aplicada (3º), Geomática (3º), Proyectos SIG (3º); en cuanto a asignaturas de la titulación I.G.C.: Informática Aplicada (1º), Teledetección (1º), SIG-II (2º), Informática Avanzada (2º), Técnicas Gráficas (2º), Teledetección Avanzada (2º).

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencia

(E) Adquisición y/o procesamiento de datos cartográficos y su automatización

(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato

(E) Certificación de datos, procesos y productos cartográficos

(E) Control de procesos Cartográficos

(E) Gestión de sistemas de calidad

(E) Integración de datos en Recursos ambientales y naturales

(E) Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica

(E) Inventariado de Recursos Ambientales y Naturales

(E) Modelización del medio natural

(E) Procesamiento de datos de SIG y su automatización

Nivel

Necesaria (3)

Conveniente (2)

Conveniente (2)

Recomendable (1)

Recomendable (1)

Recomendable (1)

Necesaria (3)

Recomendable (1)

Necesaria (3)

Indispensable (4)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Validación de modelos de Sistemas de Información Geográfica	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la cartografía matemática y los sistemas de referencia	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las bases de datos gráficas y alfanuméricas	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los fundamentos y la integración entre la geografía y el territorio	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos de almacenamiento y distribución de datos	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los procesos cartográficos	Indispensable (4)
(E) Integrar datos en Sistemas Cartográficos	Recomendable (1)

8. Unidades didácticas

1. Geodatabases
 1. Fundamentos de ArcGis
 2. Introducción. Fundamentos sobre GeoDataBases
 3. Creación de una GeoDataBase
 4. Entidades y anotaciones
 5. Entidades inteligentes. Comportamiento en una GeoDataBase
 6. Redes geométricas
2. Análisis espacial
 1. Análisis espacial. Introducción a la extensión Spatial Analyst
 2. Análisis de superficies
 3. Álgebra de mapas
 4. Interpolación de superficies raster
 5. Análisis de distancia y densidad
 6. Introducción a la extensión 3D Analyst
 7. Visualización de datos 3D
 8. Modelado de procesos de análisis. Herramienta Model Builder
3. Proyecto de aplicación
 1. Definición y ejecución de un proyecto SIG

9. Método de enseñanza-aprendizaje

UD TA SE PA PL PC PI EVA TP TNP TOTAL HORAS

**9. Método de enseñanza-aprendizaje**

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	49,50	75,00	124,50
2	--	--	--	--	--	--	--	64,50	100,00	164,50
3	--	--	--	--	--	--	--	36,00	50,00	86,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	150,00	225,00	375,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(05) Trabajo académico	1
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1



1. **Código:** 4805 **Nombre:** TELEDETECCIÓN
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Porres De La Haza, Maria Joaquina
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. **Bibliografía**

Fundamentals of remote sensing and airphoto interpretation	Avery, Thomas Eugene
Fundamentos de teledetección espacial	Chuvieco, Emilio
Modelos digitales del terreno : introducción y aplicaciones en las ciencias ambientales	Felicísimo, Angel M.
Remote sensing and image interpretation	Lillesand, Thomas M.
Computer processing of remotely-sensed images : an introduction	Mather, Paul M.
Remote sensing : principles and interpretation	Sabins, Floyd F.
Remote sensing tutorial (Canada Centre for Remote Sensing).	

5. **Descripción general de la asignatura**

Conocer los fundamentos físicos rigurosos sobre la transferencia de energía como agente de información en los diferentes formas y modos de obtención de imágenes remotas. Grados de resolución de las imágenes en función de los sensores y plataformas empleados. Análisis teóricos y métodos empíricos acerca de la clasificación de las respuestas espectrales de los principales elementos de la cobertura terrestre. Explotación de imágenes digitales desde su fase previa con técnicas de corrección, realces y métodos de análisis multivariante para su discriminación y clasificación.

6. **Asignaturas previas o simultáneas recomendadas**

- En Ingeniería técnica en topografía:
- Física: radiometría, el espectro electromagnético, teoría clásica de propagación de energía electromagnética, ecuaciones de Maxwell.
 - Cartografía: proyecciones cartográficas de escalas medias y generales.
 - Fotointerpretación y fotogrametría: métodos clásicos de prospección de imágenes analógicas, óptica y formación de la imagen digital, introducción al tratamiento digital de la imagen.
 - Introducción a la teledetección.

7. **Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje**

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos fotogramétricos y de teledetección y su automatización	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar los principios del EEES.	Necesaria (3)
(E) Certificación de datos, procesos y productos de fotogrametría y teledetección	Conveniente (2)
(E) Control de procesos Fotogramétricos y de Teledetección	Conveniente (2)
(E) Integración de datos en Recursos ambientales y naturales	Necesaria (3)
(E) Integrar datos en Sistemas Cartográficos	Conveniente (2)
(E) Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica	Conveniente (2)
(E) Integrar datos Fotogramétricos y de Teledetección	Necesaria (3)
(E) Inventariado de Recursos Agronómicos, Forestales y Mineros	Conveniente (2)
(E) Inventariado de Recursos Ambientales y Naturales	Conveniente (2)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencia

Nivel

(E) Modelización del medio natural	Necesaria (3)
(E) Validación de modelos Ambientales y Naturales	Conveniente (2)
(E) Validación de modelos fotogramétricos y de teledetección	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la cartografía matemática y los sistemas de referencia	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos fotogramétricos y de teledetección	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los procesos cartográficos	Conveniente (2)
(E) Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería	Recomendable (1)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico	Necesaria (3)
(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	Necesaria (3)
Calibración de instrumentos y sensores de fotogrametría y teledetección	

8. Unidades didácticas

1. Tema A, Introducción a la radiación electromagnética.
 1. Introducción
 2. Teorías de la radiación electromagnética
 3. El espectro electromagnético
 4. Magnitudes radiométricas
 5. Respuestas de la superficie a la radiación: superficie Lambertiana, cuerpos negros, cuerpos naturales
 6. Interacción de la radiación con la atmósfera: constituyentes atmosféricos, dispersión y absorción
2. Tema B, Resoluciones de la imagen remota: sensores y plataformas.
 1. Componentes de un sistema sensor
 2. Resoluciones radiométricas, espectrales y espaciales
 3. Sensores activos y pasivos
 4. Satélites de observación: órbitas
 5. Desarrollo y situación actual de la teledetección
3. Tema C, Interacción de la Radiación Solar con las Superficies Naturales.
 1. La vegetación: factores que determinan su respuesta espectral
 2. El suelo: factores que influyen en su reflectividad
 3. El agua: diferentes formas de agregación y su reflectividad
 4. Medida de la emisividad
 5. La emisividad de los cuerpos naturales

8. Unidades didácticas

4. Tema 1, La imagen digital.
 1. La imagen digital y sus dimensiones
 2. La organización de los datos digitales
 3. La Teoría del color
 4. Visualización e interpretación de imágenes
5. Tema 2, Correcciones radiométricas y realce de imágenes monocromáticas.(I)
 1. Preprocesamiento
 2. Correcciones radiométricas
6. Tema 3, Correcciones radiométricas y realce de imágenes monocromáticas.(II)
 1. Realce píxel a píxel
 2. Filtros
7. Tema 4, Correcciones geométricas.
 1. Definición de corrección geométrica. Registro y rectificación. Fases del proceso.
 2. Clasificación de los errores: Sistemáticos, no sistemáticos
 3. Transformaciones elementales
 4. Cálculo de las funciones de transformación a partir de puntos de control
 5. Técnicas de remuestreo
8. Tema 5, Técnicas de análisis multiespectral.
 1. Índices y ratios. Índices de vegetación
 2. Análisis de componentes principales
 3. Componentes Tasseled Cap
9. Tema 6, Clasificación de imágenes.
 1. Concepto de clasificación de imágenes multiespectrales. Tipos y fases del proceso
 2. Análisis de separabilidad
 3. Métodos de clasificación supervisados
 4. Métodos de clasificación no supervisados
 5. Evaluación de la clasificación
 6. Tipos de muestreo

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	4,00	3,00	7,00
2	--	--	--	--	--	--	--	4,00	3,00	7,00
3	--	--	--	--	--	--	--	4,00	3,00	7,00
4	--	--	--	--	--	--	--	5,00	12,00	17,00
5	--	--	--	--	--	--	--	9,00	12,00	21,00
6	--	--	--	--	--	--	--	6,00	12,00	18,00
7	--	--	--	--	--	--	--	10,00	12,00	22,00
8	--	--	--	--	--	--	--	6,00	10,00	16,00
9	--	--	--	--	--	--	--	6,00	10,00	16,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	54,00	77,00	131,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1
(11) Observación	1
(10) Caso	1
(09) Proyecto	1



1. **Código:** 4838 **Nombre:** CARTOGRAFÍA URBANA INFORMATIZADA

2. **Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** BONILLA PEREZ, ELOY

Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. **Bibliografía**

5. **Descripción general de la asignatura**

Se realizará un proyecto SIG con un nuevo sistema de captura, edición, análisis y explotación de la información geográfica llamada Latino GIS.

Se estudiará en profundidad esta herramienta que está en continuo desarrollo, realizando un análisis exhaustivo de dicho sistema para poderla comparar con otras ya estudiadas en la carrera.

6. **Asignaturas previas o simultáneas recomendadas**

(4798) SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - I

(4799) S.I.G. - II

(4800) PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA

(4804) PROYECTOS

Conocimientos básicos de programas SIG o CAD, como pueden ser ARCVIEW, ARCINFO, AUTOCAD o MICROSTATION.

7. **Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje**

Competencia

Nivel

(E) Adquisición y/o procesamiento de datos cartográficos y su automatización

Indispensable (4)

(E) Integrar datos en Sistemas Cartográficos

Indispensable (4)

(E) Integración de datos en Infraestructuras de Datos Espaciales

Indispensable (4)

(E) Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica

Indispensable (4)

(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato

Indispensable (4)

(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos

Indispensable (4)

(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas

Indispensable (4)

(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las bases de datos gráficas y alfanuméricas

Indispensable (4)

(E) Procesamiento de datos de SIG y su automatización

Indispensable (4)

8. **Unidades didácticas**

1. GVSIG

2. Talleres

3. LatinoGIS

9. **Método de enseñanza-aprendizaje**

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	6,00	0,00	6,00
2	--	--	--	--	--	--	--	10,00	5,00	15,00
3	--	--	--	--	--	--	--	14,00	0,00	14,00

**9. Método de enseñanza-aprendizaje**

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	30,00	5,00	35,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(09) Proyecto	1
(06) Preguntas del minuto	1

1. **Código:** 4794 **Nombre:** GEODESIA ESPACIAL GPS
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Berné Valero, José Luis
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Redes topográficas y locales	Herráez Boquera, José
Gps en Tiempo Real. Rtk-Ski	Berné Valero, José Luis
Redes geodésicas y sistemas de referencia	Berné Valero, José Luis
Notas geodésicas	Anquela Julián, Ana Belén
Global positioning system : Theory and practice	Hofmann-Wellenhof, Bernhard
Proyectos geodésicos	García-Asenjo Villamayor, Luis
GPS satellite surveying	Leick, Alfred
Global positioning system : signals, measurements, and performance	Misra, Pratap
GPS : theory, algorithms and applications	Xu, Guochang
Berrocoso Domínguez. Tesis doctoral. Boletín ROA 1/97	
GPS for Geodesy (Kleusberg, Alfred; Teunissen, Peter J.G.)	
Guide to GPS positioning. Canadian GPS Associatets (Wells)	
Revistas:	
GPS World	
Geoconvergencia	
Survey Review	

5. Descripción general de la asignatura

Se trata de una asignatura troncal del segundo semestre, con la que se pretenden conseguir los siguientes objetivos:

El conocimiento de los fundamentos del GPS, aplicaciones en Geodesia y Topografía.
Manejo de software de tratamiento de datos GPS.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

- (4790) FOTOGRAMETRÍA ANALÍTICA
- (4792) GEODESIA FÍSICA
- (4793) GEODESIA
- (4795) MICROGEODESIA Y REDES
- (4796) ANÁLISIS MATEMÁTICO
- (4797) MÉTODOS NUMÉRICOS

Otras asignatura que se relacionan con Geodesia Espacial GPS son:
DISEÑO DE REDES
RADIONAVEGACIÓN GPS GNSS

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de Sistema de Posicionamiento y navegación y su automatización	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico	Conveniente (2)
(E) Calibración de instrumentos y sensores de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	Conveniente (2)
(E) Certificación de datos, procesos y productos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	Indispensable (4)
(E) Integrar datos en Sistemas de Posicionamiento y Navegación	Indispensable (4)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Monitorización de sistemas y procesos de Sistemas de Posicionamiento y Navegación	Necesaria (3)
(E) Validación de modelos de sistemas de posicionamiento y navegación	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la cartografía matemática y los sistemas de referencia	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos de posicionamiento y navegación geoespacial	Necesaria (3)
(E) Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería	Conveniente (2)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Necesaria (3)
(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	Necesaria (3)

8. Unidades didácticas

1. Generalidades
 1. Introducción a la Geodesia Espacial
 2. Desarrollo histórico
 3. Conceptos básicos
 4. Sistema SLR, sistema LLR
 5. Sistema VLBI
 6. Sistemas GPS, GLONASS y GNSS
2. Sistemas de referencia
 1. Sistemas de referencia en Geodesia Espacial
 2. Sistemas de coordenadas
 3. Precesión. Nutación
 4. Tiempos
3. Teoría de órbitas
 1. Órbitas de los satélites
 2. Leyes de Kepler
 3. Parámetros orbitales
 4. Determinación de órbitas
 5. Movimiento imperturbado de satélites
 6. Movimiento perturbado de satélites
 7. Métodos de seguimiento de satélites
4. Sistemas GPS y GLONASS
 1. Principios de funcionamiento GPS
 2. Continuación de los sistemas
 3. Sistema GLONASS
 4. Estructura de la señal y comparación con el GPS
 5. Integración del sistema GPS y GLONASS
 6. WGS 84, PZ 90, SGR 1980
5. Sistema GPS
 1. Sector espacial GPS. Satélites. Relojes. Portadoras. Código
 2. Sector de control y estaciones de seguimiento

8. Unidades didácticas

3. Mensaje de navegación. Ficheros RINEX
4. Sector usuario. Antenas, señales. Técnica de espectro ensanchado. Correlación y cuadratura. Información del receptor
5. Formato RINEX
6. Observables GPS
 1. Pseudodistancia. Modelo matemático
 2. Fase de la portadora. Modelo matemático
 3. Influencia de la geometría de los satélites
 4. Errores de los osciladores de satélites y receptores
 5. Retardos relativistas
7. Retardos atmosféricos
 1. Propagación de la señal en la atmósfera
 2. Corrección troposférica. Hopfield. Goad y Goodman. Saaramoinen
 3. Corrección ionosférica
8. Combinación de fase
 1. Diferencias simples
 2. Diferencias dobles
 3. Diferencias triples
 4. Propagación del error en la combinación de fases. Matrices varianza-covarianza
 5. Combinación de frecuencias L1 y L2
 6. Aplicación al efecto ionosférico
9. Proceso de cálculo
 1. Tratamiento de datos
 2. Detección y reparación de pérdidas de ciclo
 3. Ajuste por mínimos cuadrados
 4. Filtro de Kalman
 5. Técnicas de relajación
10. Linealización de modelos matemáticos
 1. Pseudodistancia
 2. Fase de la portadora
 3. Diferencias dobles
 4. Diferencias triples
 5. Procesos iterativos
 6. Soluciones secuenciales
11. Ambigüedades
 1. Determinación de ambigüedades
 2. Técnicas optimizadas de búsqueda
 3. Métodos de resolución de ambigüedades
 4. Métodos de combinación de código y fase
 5. Métodos de búsqueda de dominio de ambigüedad. Método FARA. Resolución OTF
12. Técnicas integradas de determinación de ambigüedades
 1. Método LAMBDA
 2. Estimación entera de la ambigüedad. Transformación
 3. Estimación entera de la ambigüedad. Búsqueda
13. Transformación de resultados
 1. Transformaciones tridimensionales, bidimensionales y unidimensionales
 2. Transformación de siete parámetros Bursa Wolf, Badekas Molodenskii, Veis
 3. Transformación de cuatro parámetros
 4. Regresión múltiple
 5. Transformaciones rigurosas entre WGS84 y PZ90 (GLONASS)
 6. Parámetros de transformación
 7. Proyecto IBERIA
 8. Proyecto REGENTE
14. Análisis de resultados
 1. Análisis de observables
 2. Parámetros para realizar el ajuste
15. GPS diferencial
 1. Fundamentos
 2. RTK
 3. Tratamiento de datos

8. Unidades didácticas

- 4. Resolución de ambigüedades
- 5. Metodología de observación
- 6. RASANT, OMNISTAR, etc.
- 16. Altimetría por satélites
 - 1. Satélites y misiones
 - 2. Geometría de los satélites
 - 3. Oceanografía espacial
 - 4. Radiómetros
 - 5. Radar altimétrico
 - 6. Variación del nivel del mar

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	1,00	2,00	3,00
2	--	--	--	--	--	--	--	3,00	0,00	3,00
3	--	--	--	--	--	--	--	1,00	0,00	1,00
4	--	--	--	--	--	--	--	2,00	0,00	2,00
5	--	--	--	--	--	--	--	2,00	0,00	2,00
6	--	--	--	--	--	--	--	3,00	0,00	3,00
7	--	--	--	--	--	--	--	2,00	0,00	2,00
8	--	--	--	--	--	--	--	3,00	0,00	3,00
9	--	--	--	--	--	--	--	3,00	3,00	6,00
10	--	--	--	--	--	--	--	1,00	1,00	2,00
11	--	--	--	--	--	--	--	1,00	2,00	3,00
12	--	--	--	--	--	--	--	1,00	1,00	2,00
13	--	--	--	--	--	--	--	2,00	1,00	3,00
14	--	--	--	--	--	--	--	2,00	2,00	4,00
15	--	--	--	--	--	--	--	2,00	2,00	4,00
16	--	--	--	--	--	--	--	1,00	1,00	2,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	30,00	15,00	45,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(11) Observación	1
(05) Trabajo académico	1
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1



1. **Código:** 4792 **Nombre:** GEODESIA FÍSICA
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Martín Furones, Ángel Esteban
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. **Bibliografía**

Geodesia física	Heiskanen, Weikko
Apuntes de geodesia física	Martín Furones, Angel
Gravimetry	Torge, Wolfgang
Geodesia física : material de prácticas	Martín Furones, Angel
Manejo del gravímetro Lacoste y Romberg	Martín Furones, Angel

5. **Descripción general de la asignatura**

- Que el alumno sea capaz de calcular y entender un modelo de geoide local de alta precisión.
- Que el alumno se familiarice con las herramientas físicas y matemáticas teóricas que este tipo de determinaciones conlleva.
- Que el alumno practique con la toma de datos gravimétricos en campo y sepa tratarlos en gabinete.
- Que el alumno sea capaz de desarrollar su propio software de cálculo para este tipo de determinaciones.

6. **Asignaturas previas o simultáneas recomendadas**

- (4793) GEODESIA
- (4794) GEODESIA ESPACIAL GPS
- (4795) MICROGEODESIA Y REDES
- (4796) ANÁLISIS MATEMÁTICO
- (4797) MÉTODOS NUMÉRICOS
- (4803) INFORMÁTICA APLICADA

7. **Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje**

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos geofísicos y su automatización	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra	Necesaria (3)
(E) Calibración de instrumentos y sensores Geofísicos	Indispensable (4)
(E) Certificación de datos, procesos y productos geofísicos	Necesaria (3)
(E) Control de procesos geofísicos	Necesaria (3)
(E) Integrar datos y sistemas Geofísicos	Indispensable (4)
(E) Monitorización de sistemas y procesos Geofísicos	Necesaria (3)
(E) Validación de modelos geofísicos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la cartografía matemática y los sistemas de referencia	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Conveniente (2)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos geofísicos	Indispensable (4)
(E) Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería	Conveniente (2)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Conveniente (2)
(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	Necesaria (3)

8. Unidades didácticas

1. Preliminares físicos y matemáticos
 1. Campos escalares y vectoriales
 2. Derivada direccional. Gradiente de un campo escalar. Potencial
 3. Teorema de la divergencia. Teorema de Gauss
 4. Campos centrales y Newtonianos
2. Fundamentos de la teoría del potencial. El campo gravitatorio de la Tierra
 1. La fuerza de la gravitación
 2. Atracción y potencial. Potencial del cuerpo sólido
 3. Fórmulas integrales de Gauss y Green. Teorema de Stokes y principio de Dirichlet
 4. Resolución del potencial gravitatorio
 5. Desarrollo inverso de la distancia en términos de armónicos esféricos
 6. Problemas de contorno de la geodesia física
3. El campo gravífico de la tierra. El campo de gravedad anómalo. Ondulaciones del geoide. Modelos globales de Geoide
 1. La fuerza de gravitación
 2. Superficies de nivel y línea de plomada
 3. Potencial de la tierra en términos de armónicos esféricos
 4. El campo de gravedad del elipsoide de nivel
 5. El campo de gravedad anómalo. Anomalía de la gravedad. Perturbaciones de la gravedad. Desviaciones de la gravedad. Ondulaciones del geoide
 6. Modelos globales de geoide
4. Fórmulas integrales en geodesia física. Integral de Stokes
 1. Integrales básicas
 2. Integral de Stokes
 3. Método combinado modelo global-integral de Stokes. Técnica eliminar-restaurar
 4. Generalización a un elipsoide de referencia arbitrario. Obtención de la constante cero
 5. Métodos de cálculo para las fórmulas integrales
5. Reducciones de la gravedad. Efecto indirecto
 1. Introducción
 2. Reducción de Bouguer. Corrección topográfica
 3. Reducciones isostáticas: reducción de Pratt-Hayford, Airy-Heiskanen y Vening-Meinesz
 4. Modelos de transferencia de masas. Segundo método de condensación de Helmert
 5. Efecto indirecto
 6. Comparación de los diferentes métodos de reducción
6. Sistemas de altitudes
 1. Introducción
 2. Introducción de la medida de gravedad en las líneas de nivelación
 3. Altitudes ortométricas
 4. Ajuste integral nivelación/gravedad
 5. Altitudes normales
 6. Nivelación con GPS
7. Métodos modernos de determinación. Teoría de Molodenski
 1. Introducción
 2. Método y teoría de Molodensky. Teluroide y cuasigeoide
 3. Determinación del geoide con anomalías al nivel del terreno

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	6,00	12,00	18,00
2	--	--	--	--	--	--	--	10,00	20,00	30,00
3	--	--	--	--	--	--	--	8,00	15,00	23,00
4	--	--	--	--	--	--	--	6,00	10,00	16,00
5	--	--	--	--	--	--	--	9,00	20,00	29,00
6	--	--	--	--	--	--	--	7,00	15,00	22,00
7	--	--	--	--	--	--	--	4,00	8,00	12,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	50,00	100,00	150,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación
Descripción

- (01) Examen oral
- (11) Observación
- (09) Proyecto
- (02) Prueba escrita de respuesta abierta

Nº Actos

- 1
- 1
- 1
- 1

La nota final de la asignatura se repartirá de la siguiente manera: 50% la parte de teoría y 50% la de prácticas con un mínimo de 5 sobre 10 para empezar a realizar media y, para aquellos que presenten trabajo, éste les contará entre un 15-20% en la nota final de la asignatura.

TEORÍA: Al final del tema 2 se realizará un primer examen voluntario y puntuable pero no eliminatorio para los alumnos que lo deseen, por lo que existirán dos tipos de examen final: uno donde se pregunta sobre toda la materia impartida y otro para los alumnos que han superado el primer examen voluntario donde las preguntas sobre los temas cero, uno y dos serán genéricas. En el examen final existirán preguntas sobre los trabajos realizados. Los exámenes suelen consistir en una serie de preguntas cortas y una o dos más largas de desarrollo. El parcial de teoría contabiliza un 40% del total de la nota de teoría.

PRÁCTICAS: Se realizará un examen oral individual para la defensa de las prácticas realizadas. Además es obligatoria la presentación del cuaderno de prácticas. Al finalizar las prácticas de instrumentación, y de forma voluntaria, se establecerá una semana para que el alumno que lo desee se pueda examinar de esta parte de prácticas de manera que elimine materia. El resto de prácticas o la totalidad de las mismas se defenderán el día y hora que se fije con el profesor de forma anticipada al examen final escrito y, como fecha tope, se realizará el mismo día del examen final. El parcial de prácticas contabiliza un 30% del total de la nota de prácticas.

TRABAJOS/SEMINARIO: El trabajo deberá ser expuesto por el grupo al resto de la clase. Se deberá entregar el trabajo redactado al resto de la clase para su estudio. El día de la presentación, será determinado por el profesor.

Las normas de evaluación estarán sujetas a pequeñas modificaciones a principio de cada curso.



1. **Código:** 4841 **Nombre:** GEOMORFOLOGÍA Y RIESGOS NATURALES

2. **Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 1,50

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Pardo Pascual, Josep Eliseu

Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

El profesor ofrece al alumno toda la información complementaria. En concreto se aportan artículos específicos de revistas o secciones de tesis doctorales recientes relacionadas con las dos prácticas-caso que sustentan la asignatura.

5. Descripción general de la asignatura

El objetivo central de esta asignatura facilitar la intergración de múltiples conocimientos y habilidades adquiridos a lo largo de la carrera puedan ser aplicados a problemas medioambientales reales. Para ello, se trabaja con el método del caso, centrando el desarrollo de la asignatura en dos casos potencialmente reales que han de ser resueltos por los alumnos. En concreto, se desarrollan dos macroprácticas correspondientes a los temas 2 y 3 del temario y, a lo largo de los mismos, el alumno aprenderá a utilizar herramientas, a analizar resultados y extraer conclusiones medioambientales y a tomar decisiones.

Se entiende que esta asignatura, que se desarrolla en el últimos cuatrimestre, ha de facilitar la integración y aplicación de los contenidos, habilidades y actitudes desarrollados en la carrera a problemas reales con los que el alumno potencialmente se enfrentará en su vida laboral. Este es, el principal objetivo.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

- (4793) GEODESIA
- (4799) S.I.G. - II
- (4801) GEOGRAFÍA FÍSICA
- (4805) TELEDETECCIÓN

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos cartográficos y su automatización	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar los principios del EEES.	Conveniente (2)
(E) Certificación de datos, procesos y productos ,de Sistemas de Información Geográfica	Conveniente (2)
(E) Certificación de datos, procesos y productos cartográficos	Conveniente (2)
(E) Consultoría y asesoramiento técnico	Indispensable (4)
(E) Control de procesos en Catastro	Recomendable (1)
(E) Dirección de oficinas técnicas	Recomendable (1)
(E) Gestión de recursos humanos	Recomendable (1)
(E) Gestión de sistemas de calidad	Conveniente (2)
(E) Integración de datos en Arqueología y patrimonio	Recomendable (1)
(E) Integración de datos en el Registro de la Propiedad	Recomendable (1)
(E) Integración de datos en Infraestructuras de Datos Espaciales	Conveniente (2)
(E) Integración de datos en Ordenación Territorial	Indispensable (4)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje**Competencia****Nivel**

(E) Integración de datos en Recursos ambientales y naturales	Indispensable (4)
(E) Integrar datos en Sistemas Cartográficos	Necesaria (3)
(E) Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica	Indispensable (4)
(E) Inventariado de Recursos Agronómicos, Forestales y Mineros	Conveniente (2)
(E) Inventariado de Recursos Ambientales y Naturales	Necesaria (3)
(E) Inventariado de Recursos Ambientales y Naturales	Necesaria (3)
(E) Modelización del medio natural	Indispensable (4)
(E) Realización de dictámenes periciales y peritaciones	Recomendable (1)
(E) Realización de dictámenes periciales y peritaciones	Recomendable (1)
(E) Realización de Presupuestos	Recomendable (1)
(E) Redacción de Pliegos de Condiciones Técnicas	Recomendable (1)
(E) Redacción y valoración de los concursos públicos	Recomendable (1)
(E) Validación de modelos Ambientales y Naturales	Necesaria (3)
(E) Validación de modelos Cartográficos	Necesaria (3)
(E) Validación de modelos de Sistemas de Información Geográfica	Necesaria (3)
(E) Valoración técnica y económica	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la cartografía matemática y los sistemas de referencia	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la sostenibilidad del Medio Ambiente	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las características geográficas del Medio y principios del análisis territorial	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las normas legales que rigen en el mundo de la propiedad y el Territorio	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los fundamentos y la integración entre la geografía y el territorio	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los procesos cartográficos	Necesaria (3)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis,	Indispensable (4)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje
Competencia
Nivel

representación y gestión del dato

 (E) Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra Indispensable (4)

 (E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos Indispensable (4)
8. Unidades didácticas

1. El concepto de riesgo natural
2. Estabilidad e inestabilidad de las laderas.
 1. Tipología de deslizamientos y movimientos de masa
 2. Rasgos para la detección en fotointerpretación.
 3. Mapas de peligrosidad.
 4. Utilización de herramientas SIG en la detección de movimientos de masa.
 5. Caracterización práctica de movimientos de masa a partir de la fotointerpretación
 6. Utilización de MDE para la localización y caracterización de movimientos de masa.
3. Dinámica costera: evaluación de los cambios costeros
 1. Análisis de los cambios costeros a distintas escalas espaciales y temporales
 2. Cuantificación de cambios costeros a partir de fotografías aéreas
 3. Cuantificación de cambios costeros a partir de cartografía antigua: diversas escalas, proyecciones, sistemas de referencia
 4. Cuantificación de cambios utilizando imágenes de satélite de alta resolución. Posibilidad de automatizar la detección de la línea de costa
 5. Integración de datos históricos en un SIG.
4. Los procesos de erosión acelerada y pérdida de suelos
 1. Bases teóricas que explican los procesos de erosión acelerada.
 2. Estimación de la pérdida de suelo.
 3. Producción de sedimentos.
 4. La Ecuación Universal de Pérdida de Suelos (USLE)
 5. Modificaciones de la USLE y otros modelos cualitativos.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	2,00	1,00	3,00
2	--	--	--	--	--	--	--	26,00	28,00	54,00
3	--	--	--	--	--	--	--	20,00	20,00	40,00
4	--	--	--	--	--	--	--	2,00	2,00	4,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	50,00	51,00	101,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación
Descripción
Nº Actos

(01) Examen oral	1
(05) Trabajo académico	1
(10) Caso	1
(09) Proyecto	1
(08) Portafolio	1

1. **Código:** 4821 **Nombre:** LABORATORIO DE GRAVIMETRÍA

2. **Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Martín Furones, Ángel Esteban

Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Inertial navigation systems with geodetic applications	Jekeli, Christopher
Gravimetría portada, aeroportada y por satélite : introducción a la navegación inercial	Martín Furones, Angel
Establecimiento de la red gravimétrica de la provincia de Valencia	Martín Furones, Angel
Gravimetry	Torge, Wolfgang

5. Descripción general de la asignatura

- Que el alumno sepa utilizar y relacionar la gravimetría y modelos de geoide con otras disciplinas (Modelos gravitatorios terrestres, cambio climático, geodinámica, geología, prospecciones, ingeniería civil, oceanografía, etc).
- Que el alumno realice tratamiento de datos gravimétricos y sus correcciones de alta precisión siguiendo los estándares internacionales.
- Que el alumno se familiarice con las redes gravimétricas y su metodología de toma de datos, de procesado y de ajuste.
- Introducir al alumno en la medida del campo de gravedad desde plataformas móviles: portadas, aeroportadas y por satélite, con especial atención a los recientes modelos gravitatorios por satélite.
- Que el alumno sepa buscar información por internet y sepa trabajar con ella (bases de datos gravimétricas, modelos digitales del terreno, modelos globales de geoide a partir de misiones por satélite,etc).

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

- (4792) GEODESIA FÍSICA
- (4793) GEODESIA
- (4795) MICROGEODESIA Y REDES

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos geodésicos y su automatización	Necesaria (3)
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos geofísicos y su automatización	Necesaria (3)
(E) Adquisición y/o procesamiento de Sistema de Posicionamiento y navegación y su automatización	Conveniente (2)
(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	Necesaria (3)
(E) Calibración de instrumentos y sensores Geofísicos	Necesaria (3)
(E) Monitorización de sistemas y procesos Geofísicos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos geodésicos	Conveniente (2)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos geofísicos	Conveniente (2)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Necesaria (3)

8. Unidades didácticas

1. Utilidades de la gravedad, gravimetría y modelos de geoide
 1. Metrología
 2. Efemérides de los satélites y cálculo de modelos gravitatorios desde satélite
 3. Cambio climático
 4. Geodinámica
 5. Geología
 6. Prospecciones geofísicas
 7. Ingeniería civil
 8. Arqueología y patrimonio
 9. Utilidades de los modelos de geoide
 10. Redes gravimétricas
2. Correcciones de alta precisión a los datos gravimétricos
 1. Necesidad de las correcciones de alta precisión
 2. Cálculo del efecto de marea de alta precisión
 3. Eliminación del efecto directo sobre la medida de gravedad de la componente de marea
 4. Corrección por movimiento del polo
 5. Corrección atmosférica
 6. Corrección por altura instrumental
 7. Parametrización de la función de deriva
3. Redes gravimétricas
 1. Breve historia de la gravimetría en España
 2. Breve historia de las redes gravimétricas mundial y peninsular.
 3. Fases para el establecimiento, observación y cálculo de una red gravimétrica.
4. Medida del campo de gravedad desde plataformas móviles
 1. Sistemas de navegación inercial (INS)
 2. Gravímetros portados y aeroportados. Condiciones y precisiones de la toma de datos.
 3. Gradiometría de la gravedad. Determinación del potencial gravitatorio a partir de medidas gradiométricas.
 4. Determinación del potencial gravitatorio a partir de medidas satélite
 5. Determinación del potencial gravitatorio a partir de medidas satélite
 6. Determinación de modelos gravitatorios a partir de medidas satélite

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	3,00	30,00	33,00
2	--	--	--	--	--	--	--	15,00	8,00	23,00
3	--	--	--	--	--	--	--	13,00	6,00	19,00
4	--	--	--	--	--	--	--	12,00	10,00	22,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	43,00	54,00	97,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(11) Observación	1
(09) Proyecto	1
(05) Trabajo académico	1



10. Evaluación

La evaluación será continua.

El alumno deberá realizar un trabajo sobre alguno de los aspectos del tema 1 a su elección que deberá exponer al resto de la clase.

Al final de la asignatura se realizará una charla en grupo con el profesor para terminar de fijar ideas y establecer la nota de cada alumno.



1. **Código:** 4791 **Nombre:** PROCESOS DIGITALES
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Lerma García, José Luis
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Fotogrametría moderna : analítica y digital	Lerma García, José Luis
Digital photogrammetry	Kasser, Michel
Digital photogrammetry	Schenk, Toni
Digital photogrammetry : an addendum to the manual of photogrammetry	American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
Advanced methods and applications	Kraus, Karl
Fundamentals and standard processes	Kraus, Karl
Manual of Photogrammetry	American Society for Photogrammetry and Remote Sensing
Close range photogrammetry and machine vision	Atkinson, K.B.
Multiple view geometry in computer vision	Hartley, Richard
Problemas de Fotogrametría I	Lerma García, José Luis
Problemas de Fotogrametría II	Lerma García, José Luis
Problemas de Fotogrametría III	Lerma García, José Luis
Aerotriangulación: Cálculo y Compensación de Un Bloque Fotogramétrico	Lerma García, José Luis

5. Descripción general de la asignatura

Comprender los modelos matemáticos que se utilizan en la orientación de imágenes fotográficas (terrestre, aérea, satélite).
 Conocer los errores que intervienen en la formación/medición de las imágenes.
 Entender el proceso de generación de imágenes métricas.
 Proponer y aplicar modelos matemáticos adecuados en: la calibración de cámaras/escáneres; la medición precisa de coordenadas; la formación de modelos digitales; la rectificación geométrica de las imágenes.
 Decidir el modo de orientación directa o indirecta óptimo en un proyecto fotogramétrico.
 Diseñar la configuración óptima: de toma fotogramétrica; de puntos de apoyo (PA) en el proceso de orientación/intersección espacial.
 Estimar el instrumental que requiere un trabajo.
 Evaluar las precisiones y costos.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

- (4790) FOTOGRAMETRÍA ANALÍTICA
- (4794) GEODESIA ESPACIAL GPS
- (4805) TELEDETECCIÓN

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos fotogramétricos y de teledetección y su automatización	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico	Conveniente (2)
(E) Certificación de datos, procesos y productos de fotogrametría y teledetección	Necesaria (3)
(E) Control de procesos fotogramétricos y de teledetección	Indispensable (4)
(E) Control de procesos Fotogramétricos y de Teledetección	Indispensable (4)
(E) Gestión de recursos humanos	Conveniente (2)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Integrar datos Fotograméticos y de Teledetección	Indispensable (4)
(E) Validación de modelos fotogramétricos y de teledetección	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la cartografía matemática y los sistemas de referencia	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos fotogramétricos y de teledetección	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los procesos cartográficos	Necesaria (3)
(E) Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería	Necesaria (3)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Indispensable (4)
(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	Necesaria (3)
Calibración de instrumentos y sensores de fotogrametría y teledetección	

8. Unidades didácticas

1. Principios de imagen digital
2. Adquisición de la imagen digital
3. Estaciones fotogramétricas digitales
4. Correspondencia de imagen
5. Automatización de orientaciones
6. Láser escáner/LIDAR
7. Ortoimagen
8. Extracción automática
9. Prácticas de laboratorio
10. Proyecto LIDAR

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	3,00	6,00	9,00
2	--	--	--	--	--	--	--	4,00	8,00	12,00
3	--	--	--	--	--	--	--	2,00	1,00	3,00
4	--	--	--	--	--	--	--	5,00	4,00	9,00
5	--	--	--	--	--	--	--	3,00	3,00	6,00
6	--	--	--	--	--	--	--	4,00	6,00	10,00
7	--	--	--	--	--	--	--	4,00	4,00	8,00

**9. Método de enseñanza-aprendizaje**

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
8	--	--	--	--	--	--	--	2,00	0,00	2,00
9	--	--	--	--	--	--	--	12,00	5,00	17,00
10	--	--	--	--	--	--	--	1,00	30,00	31,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	40,00	67,00	107,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(03) Pruebas objetivas (tipo test)	1
(11) Observación	1
(09) Proyecto	1
(05) Trabajo académico	1



1. **Código:** 4800 **Nombre:** PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA

2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Coll Aliaga, Peregrina Eloína

Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Bases conceptuales para la elaboración del MTN25 Coll Aliaga, Eloína
 Prácticas de producción cartográfica : Microstation v8 Martínez Llarío, José Carlos
 Normas cartograficas par la ejecucion del Mapa Topografico Nacional : Escalas 1:25000 y 1:50000 / Consejo Superior Geográfico
 Formación y edición automatizada del MTN25 / Consejo Superior Geográfico
 Proyecto MTN25. Guía del usuario / Consejo Superior Geográfico
 www.ideas.upv.es

5. Descripción general de la asignatura

- Conocer las fases de la producción cartográfica de una serie.
- Ser capaz de realizar una hoja cartográfica desde el inicio hasta el final.
- Entender y desarrollar un pliego de condiciones técnicas para la generación de cartografía.
- Potenciar el trabajo en equipo.
- Conocer los criterios necesarios para crear un proyecto empresarial y Desarrollar la creatividad para ser capaz de generar nuevas empresas de cartografía.
- Incrementar el refuerzo personal a la hora de liderar proyectos o defenderlos públicamente.
- Profundizar en los conocimientos prácticos utilizando la última versión del software de CAD más extendido en la actualidad para la producción cartográfica.
- Trabajar de forma centralizada, para producir mapas analógicos pero teniendo cuidado de estructurar la información cartográfica de forma continua para ser tratada mediante un SIG.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

- (4798) SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - I
- (4799) S.I.G. - II
- Conocimientos de CAD y de SIG.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos cartográficos y su automatización	Indispensable (4)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Conveniente (2)
(E) Certificación de datos, procesos y productos cartográficos	Necesaria (3)
(E) Control de procesos Cartográficos	Indispensable (4)
(E) Integración de datos en Infraestructuras de Datos Espaciales	Recomendable (1)
(E) Dirección de oficinas técnicas	Conveniente (2)
(E) Gestión de recursos humanos	Necesaria (3)
(E) Realización de Presupuestos	Necesaria (3)
(E) Redacción de Pliegos de Condiciones Técnicas	Necesaria (3)
(E) Validación de modelos Cartográficos	Necesaria (3)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Valoración técnica y económica	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las bases de datos gráficas y alfanuméricas	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos de almacenamiento y distribución de datos	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los procesos cartográficos	Necesaria (3)
(E) Integrar datos en Sistemas Cartográficos	Indispensable (4)

8. Unidades didácticas

1. Introducción
 1. Creación de una oficina cartográfica y valoración de la información suministrada para optar a la formación y edición de una hoja de la serie MTN25.
 2. Conceptos y criterios necesarios para la constitución de una empresa. Diseño del proyecto empresarial. Programa IDEAS de la Universidad Politécnica de Valencia.
2. Fases de la formación y edición del MTN25
 1. Premisas iniciales.
 2. Características especiales de algunos elementos.
 3. Fases de la producción del MTN25.
 4. Estructura de las hojas. Codificación empleada.
3. Descripción y contenidos del MTN25
 1. Introducción.
 2. Geografía Física.
 3. Geografía Humana.
 4. Toponimia y rotulación.

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	15,00	20,00	35,00
2	--	--	--	--	--	--	--	25,00	28,00	53,00
3	--	--	--	--	--	--	--	16,00	22,00	38,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	56,00	70,00	126,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(10) Caso	1
(09) Proyecto	1
(07) Diario	1



10. Evaluación

- Proyecto empresarial: 0 a 10 puntos
- Metodología: 0 a 10 puntos
- Equipo técnico y humano: 0 a 5 puntos
- Plazo de ejecución y cronograma: 0 a 5 puntos
- Mejoras al pliego de prescripciones técnicas: 0 a 10 puntos
- Exposición pública: 0 a 10 puntos
- Mesas redondas: 0 a 10 puntos
- Trabajo: 0 a 20 puntos
- Defensa del trabajo: 0 a 10 puntos
- Equipo técnico y humano (valoración de contratista): 0 a 10 puntos

1. **Código:** 4827 **Nombre:** PROSPECCIONES GEOFÍSICAS

2. **Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Padin Devesa, Jorge

Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Applied geophysics	Telford, William Murray
Exploration geophysics of the shallow subsurface	Burger, H. Robert
Environmental and engineering geophysics	Sharma, Prem V.
Electrical imaging surveys for environmental and engineering studies (Loke M.H).	

5. Descripción general de la asignatura

El alumno sea capaz de aplicar los diferentes métodos prospectivos de alta resolución subsuperficial. El alumno una vez concluida la asignatura debe ser capaz de discernir entre los diferentes métodos prospectivos cual es el óptimo para su aplicación en cada una de las prospecciones que se le pueden plantear y la fiabilidad y garantías que ofrece cada uno de ellos para resolver el objeto del estudio.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

Geofísica. Ingeniería técnica topográfica.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos geofísicos y su automatización	Indispensable (4)
(E) Calibración de instrumentos y sensores Geofísicos	Indispensable (4)
(E) Certificación de datos, procesos y productos geofísicos	Necesaria (3)
(E) Control de procesos geofísicos	Conveniente (2)
(E) Integrar datos y sistemas Geofísicos	Conveniente (2)
(E) Monitorización de sistemas y procesos Geofísicos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender y aplicar los principios que rigen el comportamiento físico de la tierra	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos geofísicos	Indispensable (4)
(E) Conocer la historia y evolución tecnológica propias de esta ingeniería	Conveniente (2)
(E) Validación de modelos geofísicos	Necesaria (3)

8. Unidades didácticas

1. Prospección mediante técnicas resistivas y polarización inducida.
 1. introducción
 2. Resistividad eléctrica de los materiales
 3. Teoría del flujo eléctrico particularizado al terreno
 4. Procedimiento de campo y selección del dispositivo eléctrico

8. Unidades didácticas

5. Instrumentos a utilizar
6. Interpretación de los datos resistivos
7. Aplicación de las prospecciones resistivas
8. Método de polarización Inducida
2. Proyecciones electromagnéticas.
 1. Introducción
 2. Teoría de la propagación de EM fields
 3. Clasificación de los métodos EM
3. Georradar
 1. Introducción
 2. Principios básicos
 3. Adquisición de datos y procesamiento
 4. Determinación de la velocidad de la onda radar
 5. Ejemplos de aplicaciones medioambientales y a la ingeniería civil
4. Prospección Gravimétrica.
 1. Introducción
 2. Características de los campos potenciales
 3. Densidad de las rocas
 4. Adquisición y corrección de datos gravimétricos
 5. Análisis e interpretación de datos gravimétricos
 6. Aplicación de la microgravimetría a la ingeniería y a las ciencias medioambientales
5. Prospección magnética
 1. Introducción
 2. Principios básicos de la prospección magnética
 3. Propiedades magnéticas de rocas y suelos
 4. Adquisición y corrección de datos magnéticos
 5. Análisis e interpretación de datos magnéticos
 6. Aplicación de la magnetometría a la ingeniería y a las ciencias medioambientales

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	13,00	6,00	19,00
2	--	--	--	--	--	--	--	2,00	3,00	5,00
3	--	--	--	--	--	--	--	10,00	3,00	13,00
4	--	--	--	--	--	--	--	12,00	6,00	18,00
5	--	--	--	--	--	--	--	12,00	6,00	18,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	49,00	24,00	73,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(10) Caso	1
(05) Trabajo académico	1



1. **Código:** 4804 **Nombre:** PROYECTOS
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** PEIRÓ SIMÓ, MARÍA JOSÉ
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Bases de datos relacionales	Celma Giménez, Matilde
El libro de UNIX	Sarwar, Syed Mansoor
El proyecto diseño en ingeniería	Gómez-Senent Martínez, Eliseo
Prácticas de Producción Cartográfica Microstation V8	Coll Aliaga, Eloína
Practical PostgreSQL	Worsley, John C.

Manual de PostGIS 1.0.4. <http://www.postgis.org>
Manuales Oracle y Oracle Spatial <http://www.oracle.com>
PostgreSQL 8.0. Documentation. The PostgreSQL Global Development Group. <http://www.postgresql.org>
Recetario (CookBook) de las Infraestructuras de Datos Espaciales (version 2004).
http://redgeomatematica.rediris.es/IDEs_Cookbook_2004.pdf

5. Descripción general de la asignatura

Diseñar un modelo de datos cartográfico como base para la realización de proyectos cartográficos desde un sistema de información geográfica.
Conocer y aplicar las reglas de topología necesarias al modelo de datos según las necesidades del proyecto cartográfico.
Ser capaz de diseñar y ejecutar de forma práctica el esquema clásico de producción cartográfica desde un sistema de información geográfica.
Ser capaz de diseñar y ejecutar de forma práctica un proyecto cartográfico para su publicación en Internet utilizando un servidor de cartografía.
Comparar y criticar el sistema tradicional de producción cartográfica respecto al sistema diseñado utilizando sistemas de información geográfica.
Conocer y manejar el sistema operativo LINUX como base para utilizar software abierto de bases de datos y sistemas de información geográfica.
Conocer diferentes soluciones de bases de datos espaciales tanto libres como comerciales.
Manejar las bases de datos espaciales PostGIS y Oracle Spatial.
Conocer y utilizar diferentes software de visualización e integración de datos espaciales almacenados en PostGIS y Oracle Spatial.
Diseñar, analizar y resolver un modelo de datos cartográfico utilizando una base de datos espacial, adaptando el modelo según las posibilidades del lenguaje SQL y sus extensiones espaciales.

En esta asignatura se desarrolla de forma práctica un proyecto completo gestionando la información utilizando Sistemas de Información Geográfica. Los alumnos forman una oficina cartográfica resolviendo los problemas de producción mediante técnicas SIG (modelo de datos cartográfico, topologías, visualización y publicación).
De forma paralela se desarrollan varios seminarios y talleres prácticos para completar la formación del alumno.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

- (4798) SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - I
- (4799) S.I.G. - II
- (4800) PRODUCCIÓN CARTOGRAFICA
- (4803) INFORMÁTICA APLICADA

Necesidades concretas en cuanto a conocimientos previos:
Esquema de producción cartográfica tradicional de una serie cartográfica
Bases de Datos
Sistemas de Información Geográfica
Servidores de Cartografía
Software MicroStation
Software ArcGIS

Relación con el resto de asignaturas:
En el apartado de la oficina cartográfica esta asignatura se nutre directamente de los datos cartográficos y conocimientos proporcionados a partir del proyecto realizado en la asignatura de Producción Cartográfica. A partir de estos datos el alumno resuelve los problemas asociados al esquema de trabajo tradicional de producción.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

En canto a los talleres y seminarios la asignatura tienen una relación directa con las asignaturas de SIG I y SIG II, estando relacionada también aunque en menor medida con la asignatura de Informática Aplicada.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos cartográficos y su automatización	Indispensable (4)
(E) Conocimiento, diseño y aplicación de algoritmos	Conveniente (2)
(E) Certificación de datos, procesos y productos cartográficos	Indispensable (4)
(E) Control de procesos Cartográficos	Indispensable (4)
(E) Integración de datos en Infraestructuras de Datos Espaciales	Necesaria (3)
(E) Gestión de recursos humanos	Conveniente (2)
(E) Procesamiento de datos de SIG y su automatización	Indispensable (4)
(E) Realización de Presupuestos	Recomendable (1)
(E) Validación de modelos Cartográficos	Indispensable (4)
(E) Validación de modelos de Sistemas de Información Geográfica	Indispensable (4)
(E) Valoración técnica y económica	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la cartografía matemática y los sistemas de referencia	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las bases de datos gráficas y alfanuméricas	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las fuentes de error en los diferentes procesos	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos de almacenamiento y distribución de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los procesos cartográficos	Necesaria (3)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Indispensable (4)
(E) Integrar datos en Sistemas Cartográficos	Indispensable (4)

8. Unidades didácticas

1. Seminario I: Proyectos
 1. Introducción
 2. Teorías del proyecto
 3. Teoría de las dimensiones del proyecto
 4. Fases del proyecto

8. Unidades didácticas

5. Los factores y el entorno
6. El proceso del proyecto
7. El metaproyecto
8. Técnicas específicas e instrumentos operativos
2. Taller I: Introducción al sistema operativo LINUX
 1. Introducción
 2. Usuarios y grupos
 3. La shell
 4. Cambiar contraseña
 5. Páginas de manual
 6. Conexión remota al servidor
 7. Comandos de directorio
 8. Visualizadores de archivos
 9. Editores de texto
 10. Búsqueda de ficheros
 11. Información de usuarios y del sistema
 12. Permisos de acceso
 13. Procesos
 14. Redirecciones, tubos
 15. Programas recomendados
3. Taller II: Introducción al SQL (PostgreSQL)
 1. Introducción
 2. PostgreSQL
 3. Tipos básicos
 4. Cliente
 5. Creación y modificación de bases de datos, tablas, dominios
 6. Restricciones
 7. Integridad referencial
 8. Instrucciones de manipulación de datos. Subconsultas
 9. Vistas
4. Taller III: Bases de datos espaciales I (PostGIS)
 1. Introducción
 2. Tipos geométricos
 3. Relaciones espaciales entre elementos. Java Topology Suite (JTS)
 4. Importación/Exportación de cartografía
 5. Operaciones de análisis espacial según el OGC (Open Geospatial Consortium)
 6. Operaciones de análisis espacial propias
 7. Resolución práctica de un proyecto SIG
5. Taller IV: Bases de datos espaciales I (Oracle Spatial)
 1. Introducción
 2. Tipos geométricos
 3. Relaciones espaciales entre elementos
 4. Importación/Exportación de cartografía
 5. Operaciones de análisis espacial propias
 6. Resolución práctica de un proyecto SIG
6. Taller V: Software libre e interoperabilidad
 1. Introducción
 2. Visualizadores de información cartográfica libres
 3. SIG libres
 4. Conexiones a un servidor de cartografía (UMN Mapserver, PostGIS/Oracle Spatial)
 5. Integración dentro de una infraestructura de datos espacial (IDE)
 6. Programación Web
 7. Librerías de cartografía libres

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	6,00	25,00	31,00
2	--	--	--	--	--	--	--	15,00	15,00	30,00

**9. Método de enseñanza-aprendizaje**

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
3	--	--	--	--	--	--	--	15,00	15,00	30,00
4	--	--	--	--	--	--	--	10,00	5,00	15,00
5	--	--	--	--	--	--	--	5,00	5,00	10,00
6	--	--	--	--	--	--	--	5,00	5,00	10,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	56,00	70,00	126,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(11) Observación	1
(09) Proyecto	1



1. **Código:** 4799 **Nombre:** S.I.G. - II
2. **Créditos:** 6,00 **--Teoría:** 3,00 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Coll Aliaga, Peregrina Eloína
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. **Bibliografía**

Cartografía catastral informatizada	Coll Aliaga, Eloína
Introducción a la publicación de cartografía en Internet	Coll Aliaga, Eloína
Sistemas de información geográfica : apuntes y prácticas de ArcGis	Coll Aliaga, Eloína
Sistemas de información geográfica y urbanismo (S.I.G.III)	Coll Aliaga, Eloína
Calidad en la producción cartográfica	Ariza López, Francisco Javier
Managing geographic information system projects	Huxhold, William E.
Using ArcToolbox : [ArcGIS 8]	Tucker, Corey
Getting to know ArcGIS desktop : basics of ArcView, ArcEditor, and ArcInfo	Ormsby, Tim

5. **Descripción general de la asignatura**

- Conocer el marco legal de la cartografía aplicada a los Sistemas de Información Geográfica.
- Desarrollar la creatividad para el desarrollo de posibles proyectos SIG.
- Incrementar el refuerzo personal a la hora de liderar proyectos o defenderlos públicamente.
- Ser capaz de la implantación de un SIG en cualquier institución y en concreto en la Administración Local.
- Conocer la arquitectura cliente-servidor.
- Profundizar en los conocimientos prácticos utilizando la última versión del software más extendido en la actualidad.

6. **Asignaturas previas o simultáneas recomendadas**

- (4798) SISTEMAS DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA - I
- (4800) PRODUCCIÓN CARTOGRÁFICA
- (4801) GEOGRAFÍA FÍSICA
- (4803) INFORMÁTICA APLICADA

Conocimientos de Bases de Datos, ArcGis y conceptos básicos de programación en Internet.

7. **Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje**

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos cartográficos y su automatización	Necesaria (3)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Necesaria (3)
(E) Integración de datos en Catastro	Conveniente (2)
(E) Integrar datos en Sistemas de Información Geográfica	Necesaria (3)
(E) Procesamiento de datos de SIG y su automatización	Necesaria (3)
(E) Redacción y valoración de los concursos públicos	Recomendable (1)
(E) Validación de modelos de Sistemas de Información Geográfica	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar las bases de datos gráficas y	Necesaria (3)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
alfanuméricas	
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los fundamentos y la integración entre la geografía y el territorio	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos de almacenamiento y distribución de datos	Conveniente (2)
(E) Integración de datos en Infraestructuras de Datos Espaciales	Recomendable (1)

8. Unidades didácticas

1. Introducción
 1. Bases conceptuales sobre SIG.
 2. Calidad de los datos. Metadatos.
2. Proyectos y auditoria SIG
 1. Normativa aplicable.
 2. Fases de implantación de un SIG.
 3. Elaboración de un proyecto mediante SIG.
3. SIG en la Administración
 1. SIG corporativos.
 2. Descripción y necesidades de los Ayuntamientos.
 3. Descripción y necesidades de los Ayuntamientos.
 4. SIG en un Ayuntamiento.
4. SIG en Internet
 1. Publicación de Cartografía en Internet.
 2. Servidores de Mapas.
 3. Infraestructura de Datos Espaciales (IDEs).

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	10,00	10,00	20,00
2	--	--	--	--	--	--	--	10,00	50,00	60,00
3	--	--	--	--	--	--	--	20,00	25,00	45,00
4	--	--	--	--	--	--	--	20,00	25,00	45,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	60,00	110,00	170,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(09) Proyecto	1
(05) Trabajo académico	1

Entrega y defensa de un trabajo de SIG.
Examen teórico-práctico con ArcGis.
Se valorará la asistencia a prácticas, así como la participación activa en clase.

1. **Código:** 4840 **Nombre:** TELEDETECCIÓN AVANZADA
2. **Créditos:** 4,50 **--Teoría:** 1,50 **--Prácticas:** 3,00

Centro: E.T.S.I. GEODESICA, CARTOGRAFICA Y TOP.

3. **Coordinador:** Ruiz Fernández, Luis Ángel
Departamento: INGENIERIA CARTOGRAFICA, GEODESIA Y FOTOGRAMETRIA

4. Bibliografía

Remote sensing : models and methods for image processing	Schowengerdt, Robert A.
Remote sensing change detection : environmental monitoring methods and applications	Lunetta, Ross S.
Remote sensing digital image analysis : an introduction	Richards, John A.
Introducción al tratamiento digital de imágenes en teledetección	Ruiz Fernández, Luis Angel
Fundamentos de teledetección espacial	Chuvieco, Emilio
Elementos de teledetección	Pinilla Ruiz, Carlos
Práctiques de teledetecció : (Idrisi, Erdas, Envi)	Ruiz Fernández, Luis Angel
Prácticas de teledetección : (Idrisi, Erdas, Envi)	Universidad Politécnica de Valencia. Departamento de Ingeniería Cartográfica, Geodesia y Fotogrametría
Remote sensing and image interpretation	Lillesand, Thomas M.
Teledetección ambiental : la observación de la tierra desde el espacio	Chuvieco, Emilio

5. Descripción general de la asignatura

Conocimiento y aplicación de metodologías básicas y avanzadas de tratamiento digital de imágenes, de satélite y aéreas, orientadas a la extracción y análisis de información de la superficie terrestre, y su combinación con otras técnicas y datos cartográficos. Orientar al alumno en la comprensión y la utilización de los métodos y es su aplicación a casos prácticos.

6. Asignaturas previas o simultáneas recomendadas

(4805) TELEDETECCIÓN

La asignatura está relacionada con materias estudiadas durante la carrera como programación, SIG, fotogrametría y procesos digitales, geoestadística, así como con otras más aplicadas como son geomorfología y riesgos, análisis territorial o medio ambiente.

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

<u>Competencia</u>	<u>Nivel</u>
(E) Adquisición y/o procesamiento de datos fotogramétricos y de teledetección y su automatización	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender y aplicar las técnicas de análisis estadístico	Recomendable (1)
(E) Certificación de datos, procesos y productos de fotogrametría y teledetección	Necesaria (3)
(E) Control de procesos fotogramétricos y de teledetección	Indispensable (4)
(E) Control de procesos Fotogramétricos y de Teledetección	Indispensable (4)
(E) Integración de datos en Recursos ambientales y naturales	Recomendable (1)
(E) Integrar datos en Sistemas Cartográficos	Recomendable (1)
(E) Integrar datos Fotogramétricos y de Teledetección	Indispensable (4)
(E) Modelización del medio natural	Recomendable (1)
(E) Validación de modelos Ambientales y Naturales	Recomendable (1)

7. Objetivos de la asignatura - Resultados del aprendizaje

Competencia

Nivel

(E) Validación de modelos fotogramétricos y de teledetección	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar el procesamiento de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la calidad de los datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de datos	Conveniente (2)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar la integración de sistemas	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos instrumentos y sensores	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los diversos tipos de datos	Necesaria (3)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los fundamentos y la integración entre la geografía y el territorio	Recomendable (1)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los métodos fotogramétricos y de teledetección	Indispensable (4)
(E) Conocer, comprender, aplicar, analizar, sintetizar o evaluar los procesos cartográficos	Recomendable (1)
(E) Conocer y manejar las herramientas informáticas precisas para el cálculo, procesado, análisis, representación y gestión del dato	Conveniente (2)
(E) Análisis e interpretación de datos, procesos y modelos	Necesaria (3)
Calibración de instrumentos y sensores de fotogrametría y teledetección	

8. Unidades didácticas

1. Plataformas espaciales y sensores (ópticos).
 1. Repaso de los principales tipos de sensores ópticos
 2. Sensores hiperespectrales
 3. Criterios básicos para la selección de imágenes. Caso práctico.
2. Análisis de cambios y evolución.
 1. Proyectos de análisis de cambios
 2. Métodos multiespectrales para el análisis de evolución
3. Sensores de microondas (Radar).
 1. Sensores de microondas
 2. Parámetros que intervienen en la interpretación y el análisis de las imágenes
 3. Principales satélites y sensores
4. Transformaciones espaciales
 1. Operadores espaciales (convoluciones). Filtros estadísticos.
 2. Filtros morfológicos
 3. Transformada de Fourier
5. Técnicas de análisis multiespectral.
 1. Índices de vegetación. Índices hiperespectrales
 2. Análisis de componentes principales
 3. Componentes Tasseled Cap
 4. Técnicas de fusión de imágenes
 5. Análisis de mezclas espectrales
6. Técnicas de clasificación de imágenes.
 1. Métodos estadísticos de clasificación
 2. Metodología de la clasificación supervisada
 3. Análisis de separabilidad
 4. Evaluación: Matriz de errores
 5. Métodos no supervisados
 6. Otros métodos de clasificación de imágenes
 7. Tipos de muestreo

8. Unidades didácticas

7. Análisis de texturas
 1. Introducción y concepto de textura
 2. Matriz de concurrencias de niveles de gris. Características derivadas
 3. Función de autocorrelación
 4. Energía textura
 5. Densidad de bordes
 6. Aplicación a la clasificación de imágenes
8. Introducción a la programación con imágenes digitales.
 1. Lectura de archivos (ASCII, binario).
 2. Ejercicios aplicados de tratamiento digital

9. Método de enseñanza-aprendizaje

<u>UD</u>	<u>TA</u>	<u>SE</u>	<u>PA</u>	<u>PL</u>	<u>PC</u>	<u>PI</u>	<u>EVA</u>	<u>TP</u>	<u>TNP</u>	<u>TOTAL HORAS</u>
1	--	--	--	--	--	--	--	5,00	5,00	10,00
2	--	--	--	--	--	--	--	10,00	12,00	22,00
3	--	--	--	--	--	--	--	8,00	12,00	20,00
4	--	--	--	--	--	--	--	8,00	12,00	20,00
5	--	--	--	--	--	--	--	8,00	14,00	22,00
6	--	--	--	--	--	--	--	5,00	6,00	11,00
7	--	--	--	--	--	--	--	6,00	12,00	18,00
8	--	--	--	--	--	--	--	5,00	12,00	17,00
TOTAL HORAS	--	--	--	--	--	--	--	55,00	85,00	140,00

UD: Unidad Didáctica. TA: Teoría de Aula. SE: Seminario. PA: Práctica de Aula. PL: Práctica de Laboratorio. PC: Práctica de Campo. PI: Práctica de Informática. EVA: Actividades de Evaluación. TP: Trabajo Presencial. TNP: Trabajo No Presencial.

10. Evaluación

<u>Descripción</u>	<u>Nº Actos</u>
(01) Examen oral	1
(02) Prueba escrita de respuesta abierta	1
(11) Observación	1
(10) Caso	1
(05) Trabajo académico	1

Se realizará una evaluación continua de la asignatura, y el resultado final se obtendrá atendiendo a los siguientes criterios:

- Prácticas: 15%
- Trabajo de curso por grupos (presentación preliminar y memoria):35%
- Prueba escrita:50%