



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE
**TOPOGRAFÍA, SIG Y
TELEDETECCIÓN**

Coordinación: MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE
ANTONIO

Año académico 2022-23

Información general de la asignatura

Denominación	TOPOGRAFÍA, SIG Y TELEDETECCIÓN			
Código	102424			
Semestre de impartición	1R Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA			
Carácter	Grado/Máster	Curso	Carácter	Modalidad
	Doble titulación: Grado en Ingeniería Forestal y Grado en Conservación de la Naturaleza	2	OBLIGATORIA	Presencial
	Grado en Ingeniería Forestal	2	OBLIGATORIA	Presencial
	Máster Universitario en Ingeniería de Montes		COMPLEMENTOS DE FORMACIÓN	Presencial
Número de créditos de la asignatura (ECTS)	6			
Tipo de actividad, créditos y grupos	Tipo de actividad	PRACAMP	PRALAB	TEORIA
	Número de créditos	0.4	2.4	3.2
	Número de grupos	3	2	1
Coordinación	MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO			
Departamento/s	MEDIO AMBIENTE Y CIENCIAS DEL SUELO			
Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante	Hores presencials: 60 Hores no presencials: 90			
Información importante sobre tratamiento de datos	Consulte este enlace para obtener más información.			
Idioma/es de impartición	Català: 70 Castellà: 30			
Distribución de créditos	Topografia: 2,5 SIG i Teledetecció: 3,5			

Profesor/a (es/as)	Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as)	Créditos impartidos por el profesorado	Horario de tutoría/lugar
CARRILLO MAHIQUES, GUSTAVO	gustavo.carrillo@udl.cat	2,7	
LAVAQUIOL COLELL, BERNAT	bernat.lavaquiol@udl.cat	1,2	
MARTINEZ CASASNOVAS, JOSE ANTONIO	joseantonio.martinez@udl.cat	1,7	
RIBA CHACON, ANTONIO	antonio.riba@udl.cat	1,8	
SANDONIS POZO, LEIRE	leire.sandonis@udl.cat	1,8	

Información complementaria de la asignatura

Asignatura / materia en el conjunto del plan de estudios

La asignatura se incluye en el módulo común a la rama forestal del Grado en Ingeniería Forestal, formando parte de la materia Ingeniería del Medio Forestal. Es una asignatura básica en la que se enseñan técnicas y métodos para la representación y análisis espacial del terreno y del territorio (en el sentido más amplio), con el fin de ser aplicados a la resolución de problemas de planificación y gestión del territorio.

Concretamente, la **Topografía** es la ciencia que estudia el conjunto de principios y procedimientos que tiene por objeto la representación gráfica de la superficie de la Tierra, con sus formas y detalles, tanto los naturales como los artificiales (planimetría y altimetría). Esta representación tiene lugar sobre superficies planas, limitándose a pequeñas extensiones de terreno, utilizando la denominación de geodesia para áreas más grandes. La **Teledetección** es la ciencia que comprende la detección, identificación, clasificación y análisis de las cubiertas vegetales, usos del suelo y fenómenos que tienen lugar en la superficie terrestre a través de sensores remotos instalados en plataformas aéreas o espaciales. Por su parte, los **Sistemas de Información Geográfica (SIG)** constituyen la ciencia y tecnología orientadas a la gestión, consulta, actualización, análisis y modelización de la información territorial generada a través de métodos topográficos y / o de teledetección de una forma integrada.

Actualmente, tanto la **Topografía, los SIG y la Teledetección** se basan en el manejo de equipos y programas informáticos específicos. El uso de estas tecnologías tiene gran interés y aplicación en otras materias del grado, en particular las relacionadas con la cartografía de los usos del suelo y cubiertas vegetales, gestión de los sistemas forestales, planificación territorial y ambiental, incendios forestales, repoblaciones, análisis de cambios en las cubiertas vegetales, análisis del paisaje, evaluación del impacto ambiental, o análisis hidrológico de cuencas, entre otros.

A modo de resumen, los descriptores básicos de la asignatura son: Topografía. Levantamientos planimétricos y altimétricos, Replanteos y nivelaciones. Cálculo de superficies. Teledetección. Fundamentos físicos de la

teledetección. Técnicas de adquisición de datos por teledetección. Proceso digital de imágenes. Sistemas de Información Geográfica. Estructuras de datos en SIG (Vectorial y Raster). Análisis espacial de información territorial.

Requisitos para cursarla Prerrequisitos: No hay prerrequisitos. Corequisitos: No hay correquisitos. Es necesario tener conocimientos básicos de uso de ordenadores y programas informáticos, así como la lengua inglesa a nivel de lectura y comprensión.

Objetivos académicos de la asignatura

Objetivos de conocimientos. Entender y demostrar conocimiento en:

- El papel de la Topografía, los SIG y la Teledetección en la adquisición, procesamiento y análisis de la información del territorio con fines de inventario, planificación y gestión.
- Conceptos y métodos para la realización de levantamientos planimétricos y altimétricos, replanteos, nivelaciones y cálculo de superficies.
- Las bases físicas de la Teledetección, sus ventajas y limitaciones en estudios sobre el territorio.
- Las técnicas de análisis de imágenes (interpretación visual y procesamiento digital).
- Los modelos de datos en SIG.
- Las técnicas y funciones de análisis de los SIG para la resolución de casos particulares en el análisis territorial.
- Las principales fuentes de información complementaria y otros recursos relativos a estas tecnologías de la información geográfica y su aplicación.

El estudiante que supere la asignatura deberá ser capaz de:

- Llevar a cabo levantamientos planimétricos y altimétricos, replanteos, nivelaciones y cálculo de superficies.
- Saber aplicar los conocimientos sobre las estructuras de datos en la representación de la información del territorio en la creación de bases de datos geográficos.
- Definir y aplicar las técnicas de análisis de imágenes de teledetección (interpretación visual y procesamiento digital) y técnicas y funciones de análisis de la información geográfica mediante programas SIG, para la resolución de casos particulares de planificación, análisis y gestión forestal.
- Resolver problemas planteados, orientados a la planificación y gestión de recursos forestales mediante la aplicación de técnicas integradas de teledetección y SIG, y conocer donde adquirir conocimientos complementarios relativos a la materia.
- Elaborar y presentar la cartografía temática resultante de los procesos de análisis de la información geográfica como elemento de comunicación en planificación y gestión del territorio.

Competencias

CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado

CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

CG9. Conocimientos de hidráulica, construcción, electrificación, caminos forestales, maquinaria y mecanización necesarios tanto para la gestión de los sistemas forestales como para su conservación.

CG13. Capacidad para diseñar, dirigir, elaborar, implementar e interpretar proyectos y planes, así como para redactar informes técnicos, memorias de reconocimiento, valoraciones, peritajes y tasaciones.

CT5. Aplicar la perspectiva de género a las funciones propias del ámbito profesional

CEMC6. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Topografía, Sistemas de Información Geográfica y Teledetección

CEMC9. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Maquinaria y Mecanización forestales

CEMC17. Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de Metodología, organización y gestión de proyectos

Contenidos fundamentales de la asignatura

Módulo 1: TOPOGRAFÍA (prof. Jordi Llorens, Bernat Lavaquiol)

Tema 1. NOCIONES GENERALES.

Tema 2. CARTOGRAFÍA.

Tema 3. SISTEMAS DE POSICIONAMIENTO GLOBAL (GNSS).

Tema 4. INSTRUMENTOS TOPOGRÁFICOS.

Tema 5. MÉTODOS PLANIMÉTRICOS Y ALTIMÉTRICOS

Tema 6. MODELOS DIGITALES DEL TERRENO (MDT).

Tema 7. FOTOGRAMETRÍA.

- Práctica 1 (Aula Informática): Trabajar con cartografía digital: superposición y georreferenciación de imágenes. Conocer plataformas cartográficas digitales para obtener información.
- Práctica 2 (Campo): Realizar las operaciones pertinentes para la puesta en estación de aparatos topográficos.
- Práctica 3 (Aula Informática): Trabajar con información digital para complementar el levantamiento topográfico.
- Práctica 4 (Campo): Trabajo con distanciómetro electrónico y toma de datos necesarios para el levantamiento de puntos.
- Práctica 5 (Aula Informática): Digitalización de datos de campo y georreferenciación de puntos hasta la construcción del modelo digital del terreno (MDT).

Módulo 2: Sistemas de Información Geográfica y Teledetección (prof. J. A. Martínez Casanovas y Leire Sardonís, MACS)

Tema 1. INTRODUCCIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LA GEOINFORMACIÓN

Práctica 1. Introducción a programas SIG, y visualización de información geográfica

Tema 2. EL MODELO VECTORIAL

Práctica 2. Tablas de atributos y consultas de selección en capas vectoriales

Práctica 3. Creación y edición de capas vectoriales

Tema 4. EL MODELO RASTER

Práctica 4. Operaciones de geoprosesamiento con datos vectoriales

Práctica 5. Características principales del modelo raster

Tema 4. MODELOS DIGITALES DE ELEVACIÓN

Práctica 6. Modelos digitales de elevación. Creación y extracción de información topográfica e hidrológica

Tema 5. INTRODUCCIÓN Y ENERGÍA ELECTROMAGNÉTICA

Práctica 7. Visualización y características de las imágenes multiespectrales

Tema 6. firma espectral

Tema 7. ÍNDICE EXPECTRALS Y ÍNDICE DE VEGETACIÓN

Práctica 8. Firmas espectrales e índice de vegetación

Tema 8. CLASIFICACIÓN de imágenes multiespectrales

Práctica 9. Clasificación de imágenes multiespectrales

Ejes metodológicos de la asignatura

Activitat de Evaluación		Peso Calificación
Procedimiento	Núm de pruebas	(%)
Pruebas escritas sobre conceptos y prácticas	1 Examen TOPOG 1 Examen SIGTEL	70%
Prácticas SIGTEL	9 Prácticas 1 Examen	30% Parte SIGTEL (del cual el 70% corresponde a la evaluación continuada y el 30% al examen prácticas)
Pràctiques Topografia	3 Prácticas informática 2 Prácticas de campo	30% parte Topografía

La asignatura se evalúa según la siguiente ponderación:

- Parte Topografía: 37% de la nota final
- Partes SIG y Teledetección: 63% de la nota final

La nota global de la asignatura se calcula como: $(\text{Examen Topo} \times 0,7 + \text{Prácticas Topo} \times 0,3) \times 0,37 + (\text{Examen SIGTEL} \times 0,7 + \text{Prácticas SIGTEL} \times 0,3) \times 0,63$

Plan de desarrollo de la asignatura

Según el calendario y horario establecido por la Dirección de Estudios de la ETSEA.

Sistema de evaluación

PARTE TEÓRICA:

La parte teórica consta de 2 partes: a) **Topografía**, b) **SIG y Teledetección** (en adelante SIGTEL). Estas dos partes se evalúan por separado.

• Para aprobar la asignatura se debe **obtener una nota mínima de 5,0 en cada una de las partes**. Es decir, que una parte no compensa con otra. Por ejemplo, sacar una nota de 4 en Topografía y 6 en SIGTEL, o viceversa, no quiere decir que la media sea 5.0. En este supuesto, significaría que se ha suspendido la parte de Topografía, y si ésta es la nota final, también que se ha suspendido la asignatura, ya que uno de los requisitos no se ha cumplido. Esto es independiente de la nota de prácticas. Es decir que las prácticas no cuentan hasta que se cumple el requisito mínimo anterior.

PARTE PRÁCTICA:

La nota mínima para superar la parte práctica es 5,0. La evaluación de las Prácticas tiene las siguientes particularidades:

Prácticas de TOPOGRAFÍA:

• La **realización y entrega de todas las prácticas (5) es obligatoria. Las prácticas deben presentarse en los plazos establecidos.** En caso de no poder asistir a una práctica es necesario justificarlo al profesor (previo a la realización de la práctica) y se buscará una solución alternativa.

Prácticas de SIGTEL: consta de A) **evaluación continua de los ejercicios**, por lo que es obligatorio realizar y entregar todos los ejercicios prácticos en los plazos establecidos. El retraso en la entrega de estos resultados se penalizará con un -30% de la nota. Fuera del plazo, no se admitirán los ejercicios y se calificarán con una nota de 0. Muy importante: la copia de parto o la totalidad de algún informe/s de prácticas supondrá suspender la asignatura. El peso de esta parte es del 70% de la nota de prácticas, y B) **examen de prácticas individual** al final de la parte de SIGTEL. El peso de esa parte es del 30% de la nota de prácticas. Aprobar este examen será requisito para aprobar la asignatura.

La nota final de la asignatura sólo se calculará en caso de haber llegado a la nota mínima exigida en cada una de las partes. En caso de no llegar, la nota final que aparecerá en las actas será la que salga del cómputo o, como máximo, 4,0 SUSPENSO.

Alumnos repetidores: Se guardarán las notas de las partes aprobadas, tanto de teoría como de prácticas. En el caso de las prácticas de SIGTEL, se guardarán siempre que en el curso anterior se haya aprobado el examen de prácticas. A pesar de que un/a alumno/a tenga aprobadas las prácticas del curso anterior, tendrá derecho a realizar las prácticas nuevamente y las notas que constarán serán las del curso actual y no las del anterior.

Bibliografía y recursos de información

Bibliografía básica

- Bernhardsen, T., 2002. Geographic Information Systems. An Introduction. 3rd edition. John Wiley & Sons, Inc., New York, 448 pp.
- Bosque, J., 2000. Sistemas de Información Geográfica. Rialp, S.A., Madrid, 452 pp.
- Chuvieco, E., 2010. Teledetección ambiental: La observación de la Tierra desde el Espacio, 2a Edición, Ariel, Barcelona.
- Domínguez García-Tejero, Francisco. Topografía general y aplicada. 13a ed., corr. y act. Madrid: Mundi-Prensa, 1998. Print.
- Domínguez García-Tejero, Francisco. Topografía abreviada. 12a ed., rev. y actualizada. Madrid [etc: Mundi-Prensa, 1997. Print.
- Martín Asín, Fernando. Geodesia y cartografía matemática. 2a ed. corr. Madrid: l'autor, 1987. Print.
- Lillesand, T.M. y Kiefer, R.W., 1999. Remote sensing and image interpretation, 4th Edition. John Wiley & Sons, Inc., New York, 736 pp.
- Alcántara García, Dante A. Topografía y sus aplicaciones. México D.F: Larousse - Grupo Editorial Patria, 2014. Print.
- Arranz Justel, José Juan; Soler Garcia, C., 2015. Métodos Topográficos. Análisis de los diferentes métodos topográficos planimétricos y altimétricos, abordando diferentes casos, precisiones alcanzadas y su resolución por medio de Mínimos Cuadrados. UPM. S.l.: s.n. ISBN 978-84-16397-06-8. Disponible en: <http://pdi.topografia.upm.es/jjarranz/libro/>.
- Farjas, Mercedes, 2012. La Topografía y sus métodos: Principios de investigación. Astrolabio. ISBN:978-84-616-2019-7.

Bibliografía complementaria

- Arctur, D., 2004. Designing geodatabases: case studies in GIS data modeling. ESRI, Redlands, CA.
- Gómez Delgado, M., Barredo, J.I., 2005. Sistemas de Información Geográfica y evaluación multicriterio en la ordenación del territorio. 2ª Edición, Ra-ma, Madrid, 304 pp.
- Bonham-Carter, G.F., 1995. Geographic Information Systems for geoscientists: Modelling with GIS- Vol 13. Pergamon, Kidlington, 416 pp.

- Peterson G.N., 2009. GIS cartography: a guide to effective map design. CRC Press, cop. Boca Raton.
- Mather, P.M., 1999. Computer processing of remotely-sensed images. An introduction. 2ª Edición. John Wiley & Sons, Chichester, 306 pp.
- Skidmore, A. y Prins, H., 2000. Environmental modelling with GIS and remote sensing. Taylor & Francis, Basingstoke, 304 pp.
- Star, J.L., McGwire, K.C. y Estes, J.E. (coordinadores), 1997. Integration of Geographical Information Systems and remote sensing. Cambridge University Press, Cambridge, 248 pp.

- <http://rsgistutorial.blogspot.com.es/>
- <https://www.icgc.cat/>
- <https://www.ign.es/web/ign/portal>