



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

GUÍA DE APRENDIZAJE

APLICACION DE LOS SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA EN LA GESTION TERRITORIAL

MASTER UNIVERSITARIO EN INGENIERIA DE MONTES

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	133000264	2	3 ECTS	OPTATIVA	SEGUNDO SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
INGENIERÍA Y GESTIÓN FORESTAL Y AMBIENTAL					

COORDINADOR/A

EMILIO ORTEGA PÉREZ - emilio.ortega.perez@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

OTRAS RECOMENDACIONES

Inglés, Planificación territorial, Estadística, Topografía, Manejo previo de SIG, preferiblemente ArcGIS



RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- CT06** Búsqueda bibliográfica, análisis de documentación y tratamiento de la información procedente de diversas fuentes y de su análisis y síntesis aplicándola a la resolución de problemas complejos
- CT02** Integrar los conocimientos previos (propios de grado) de manera crítica y relacionada de forma que se puedan aplicar al estudio de situaciones reales y a la propuesta de alternativas
- CT09** Utilización de las TICs para el trabajo cooperativo y el trabajo en equipo
- CE 6.2** Conocimientos y habilidades para la mejora ambiental del medio
- CE 6.1** Capacidad para la gestión de recursos naturales

Resultados de aprendizaje

- RA151** Ser capaz de manejar con destreza herramientas para aplicar los conocimientos adquiridos previamente sobre planificación territorial, evaluación de impacto ambiental, ecología o cálculos de volúmenes de tierras
- RA150** Capacidad para adquirir, procesar y analizar datos geográficos

DESCRIPCIÓN

El desarrollo y la generalización de los SIG ha significado un cambio considerable en el planteamiento de la gestión territorial. Su alta capacidad para la integración, análisis multidisciplinar y visualización de datos de una manera rápida, precisa, espacialmente explícita y multiescalar les convierten una herramienta indispensable para asistir a la gestión del territorio. En este curso se muestran una serie de herramientas y técnicas basadas en los SIG con diferentes enfoques que abarcan una amplia variedad de sectores y disciplinas implicados en la planificación territorial y de los recursos naturales. No se pretende profundizar en cada una de ellas, sino aportar las herramientas básicas e ideas que pueden ser aplicadas en la disciplina en la que se explica o en otras relacionadas.

Los contenidos de la asignatura permiten el uso de los Sistemas de Información Geográfica (SIG) como herramienta para poder aplicar los conocimientos adquiridos previamente en asignaturas del Grado en Ingeniería Forestal o Grado en Ingeniería del Medio Natural y Master en Ingeniería de Montes (y otras formaciones afines) sobre planificación territorial, evaluación de impacto ambiental fragmentación del territorio o gestión del paisaje.

En la asignatura se presentarán casos reales de aplicación de los SIG en la gestión territorial, para que el alumno conozca los recursos disponibles para trabajar con esta herramienta y sus aplicaciones.

TEMARIO

1. Creación de Modelos Digitales



1.1. Modelado 3D

1.2. Gemelos digitales: City Engine

2. Herramientas web e interactivas para el análisis de datos espaciales

2.1. Tecnologías SIG en la nube

2.2. Paneles interactivos /dashboards y Story Maps

3. Deep Learning Training Models

4. Herramientas de volumen de sombra en escenas 3D para la gestión y la evaluación ambiental

4.1. Fundamentos de la elaboración de mapas de sombras con herramientas SIG y su utilidad práctica

4.2. Caso práctico con ArcGIS

5. Aplicación de las series de tiempo de teledetección al estudio de los incendios forestales

6. Empleo de los SIG en ecología del paisaje

6.1. - Análisis de cambios en el paisaje y evaluación de propuestas de restauración.

6.2. Conectividad ecológica e infraestructuras viarias: Identificación de áreas prioritarias para la permeabilización del paisaje.

6.3. Casos prácticos

7. Nuevas tecnologías de captura de datos territoriales masiva. Análisis y tratamiento aplicando Sistemas de información Geográfica.

7.1. Generación de modelos territoriales en un caso de estudio práctico con tecnología LIDAR: Obtención, procesamiento y análisis de resultados

8. Introducción al geoprocesamiento con Python

8.1. Manejo básico de Pythonwin

8.2. Caso práctico

ACTIVIDADES



Actividad evaluable



Actividad formativa



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

POLITÉCNICA

	Creación de modelos digitales I. Modelado 3D	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 30m	Laboratorio	Reducido
TEMAS T1			
METODOLOGÍA Lección Magistral Prácticas de Laboratorio			

	Creación de modelos digitales II. Modelado 3D	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 30m	Laboratorio	Reducido
TEMAS T1			
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio Lección Magistral			

	Herramientas web e interactivas para el análisis de datos espaciales I	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 30m	Laboratorio	Reducido
TEMAS T2			
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio Lección Magistral			

	Herramientas web e interactivas para el análisis de datos espaciales II	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 30m	Laboratorio	Reducido
TEMAS T2			
METODOLOGÍA Lección Magistral Prácticas de Laboratorio			



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

POLITÉCNICA

	Modelización de patrones espaciales. Análisis multiescala y morfológico de patrones espaciales.	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido
TEMAS T6			
METODOLOGÍA Lección Magistral Prácticas de Laboratorio			

	Herramientas de volumen de sombra en escenas 3D para la gestión y la evaluación ambiental	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido
TEMAS T4			
METODOLOGÍA Lección Magistral Prácticas de Laboratorio			

	Aplicación de las series de tiempo de teledetección al estudio de los incendios forestales	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido
TEMAS T5			
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio Lección Magistral			

	Nuevas tecnologías de captura de datos territoriales masiva. Análisis y tratamiento aplicando Sistemas de información Geográfica.	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido
METODOLOGÍA Aprendizaje basado en retos			

	Nuevas tecnologías de captura de datos territoriales masiva. Análisis y tratamiento aplicando Sistemas de información Geográfica.	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD Presencial	DURACIÓN TOTAL 02h 30m	LUGAR Laboratorio	GRUPO Reducido
TEMAS T7			
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio Lección Magistral			

	Taller de geoprocésamiento con python			SEMANAS																																																																							
12																			12																																																								
PRESENCIALIDAD Presencial																			DURACIÓN TOTAL 02h 30m																			LUGAR Laboratorio																			GRUPO Reducido																		
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio Lección Magistral																																																																											

	Entrega y Exposición del trabajo práctico final			SEMANAS																																																																																																													
12																			12																																																																																														
PRESENCIALIDAD Presencial																			DURACIÓN TOTAL 02h 30m																			LUGAR Laboratorio																			EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria																			PONDERACIÓN 50%																			NOTA MÍNIMA 5																		
METODOLOGÍA Presentación en Grupo Proyecto en grupo																																																																																																																	
RESULTADOS EVALUADOS CT02 CT06 CT09 CE 6.1 CE 6.2 RA150 RA151																																																																																																																	

	Examen teórico/práctico (T)			SEMANAS																																																																																																													
12																			12																																																																																														
PRESENCIALIDAD Presencial																			DURACIÓN TOTAL 01h 30m																			LUGAR Laboratorio																			EVALUACIÓN Progresiva																			PONDERACIÓN 50%																			NOTA MÍNIMA 4.0																		
METODOLOGÍA Examen de Prácticas Examen Escrito																																																																																																																	
RESULTADOS EVALUADOS CT02 CT06 CT09 CE 6.1 CE 6.2 RA150 RA151																																																																																																																	

	Examen teórico/práctico (EF)			SEMANAS																																																																																																													
12																			12																																																																																														
PRESENCIALIDAD Presencial																			DURACIÓN TOTAL 01h 30m																			LUGAR Laboratorio																			EVALUACIÓN Global																			PONDERACIÓN 50%																			NOTA MÍNIMA 5																		
METODOLOGÍA Examen de Prácticas Examen Escrito																																																																																																																	
RESULTADOS EVALUADOS CT02 CT06 CT09 CE 6.1 CE 6.2 RA150 RA151																																																																																																																	

	Examen teórico/práctico (EF)			SEMANAS																																																																																																													
12																			12																																																																																														
PRESENCIALIDAD Presencial																			DURACIÓN TOTAL 02h 00m																			LUGAR Laboratorio																			EVALUACIÓN Extraordinaria																			PONDERACIÓN 50%																			NOTA MÍNIMA 5																		
METODOLOGÍA Examen de Prácticas																																																																																																																	
RESULTADOS EVALUADOS CT02 CT06 CT09 CE 6.1 CE 6.2 RA150 RA151																																																																																																																	

PLANIFICACIÓN SEMANAL

 Actividad evaluable  Actividad formativa  Semana con actividad  Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Creación de modelos digitales I. Modelado 3D																
 Creación de modelos digitales II. Modelado 3D																
 Herramientas web e interactivas para el análisis de datos espaciales I																
 Herramientas web e interactivas para el análisis de datos espaciales II																
 Deep learning en SIG																
 Modelización de patrones espaciales. Análisis multiescala y morfológico de patrones espaciales.																
 Modelización de patrones espaciales. Análisis multiescala y morfológico de patrones espaciales.																
 Modelización de patrones espaciales. Análisis multiescala y morfológico de patrones espaciales.																
 Modelización de patrones espaciales. Análisis multiescala y morfológico de patrones espaciales.																
 Herramientas de volumen de sombra en escenas 3D para la gestión y la evaluación ambiental																
 Aplicación de las series de tiempo de teledetección al estudio de los incendios forestales																
 Nuevas tecnologías de captura de datos territoriales masiva. Análisis y tratamiento aplicando Sistemas de información Geográfica.																
 Nuevas tecnologías de captura de datos territoriales masiva. Análisis y tratamiento aplicando Sistemas de información Geográfica.																
 Taller de geoprocésamiento con python																
 Entrega y Exposición del trabajo práctico final																



Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Examen teórico/práctico (T)																•
 Examen teórico/práctico (EF)																•
 Examen teórico/práctico (EF)																•

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

La evaluación se realizará de acuerdo a la normativa:
https://www.upm.es/sfs/Rectorado/Vicerrectorado%20de%20Alumnos/Informacion/Normativa/Normativa%20de%20Evaluacion_CG_26_5_22.pdf

En las actividades de evaluación el estudiante deberá demostrar conocimiento y habilidad en el manejo de los conceptos y herramientas mediante la respuesta razonada a cuestiones concretas y la resolución de los ejercicios prácticos y de un proyecto práctico.

Se valorará:

- Empleo de conocimientos previos, metodologías adecuadas y obtención de soluciones apropiadas de los ejercicios y proyecto propuestos;
- Planteamiento adecuado de los casos propuestos;
- Justificación adecuada de las soluciones y respuestas;
- Claridad en la exposición y correcto manejo de la terminología de forma oral y escrita.

Evaluación progresiva

Para seguir este tipo de evaluación se debe acudir al 80% de las clases. La evaluación de la asignatura mediante evaluación progresiva se realizará a partir de los resultados obtenidos en dos actividades de evaluación: actividad de trabajo práctico en grupo (TP) y actividad de examen práctico (T).

La realización del trabajo práctico (TP) en grupo sobre alguno/s de los contenidos de la asignatura es obligatorio para poder superar la asignatura. Se valorará la complejidad del trabajo, la novedad, la autonomía y la variedad de contenidos de la asignatura tenidos en cuenta en su realización. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar esta actividad, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

La prueba de examen práctico constará de varias preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. Se realizará con apoyo de ordenador. La puntuación de este examen será de 0 a 10, según las respuestas a las preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar el examen, la calificación obtenida deberá ser superior a 4.



POLITÉCNICA

UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR
DE INGENIERÍA DE MONTES,
FORESTAL Y DEL MEDIO NATURAL

Todo estudiante matriculado tiene derecho a realizar y ser evaluado de todas las pruebas de evaluación.

No se liberan bloques de la asignatura.

- Para superar la asignatura por evaluación progresiva:

Asistencia a clase > 80%

TP >= 5

T >= 4

Evaluación global: convocatoria ordinaria

La evaluación de la asignatura mediante evaluación global se realizará a partir de los resultados obtenidos en dos actividades de evaluación: actividad de trabajo práctico en grupo (TP) y actividad de examen práctico (T). La realización del trabajo práctico (TP) en grupo sobre alguno/s de los contenidos de la asignatura es obligatorio para poder superar la asignatura. Se valorará la complejidad del trabajo, la novedad, la autonomía y la variedad de contenidos de la asignatura tenidos en cuenta en su realización. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar esta actividad, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

La prueba de examen práctico constará de varias preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. Se realizará con apoyo de ordenador. La puntuación de este examen será de 0 a 10, según las respuestas a las preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar el examen, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

- Para superar la asignatura por evaluación global:

TP >= 5

T >= 5

Evaluación global: convocatoria extraordinaria

La evaluación de la asignatura mediante evaluación global se realizará a partir de los resultados obtenidos en dos actividades de evaluación: actividad de trabajo práctico en grupo (TP) y actividad de examen práctico (T).

La realización del trabajo práctico (TP) en grupo sobre alguno/s de los contenidos de la asignatura es obligatorio para poder superar la asignatura. Se valorará la complejidad del trabajo, la novedad, la autonomía y la variedad de contenidos de la asignatura tenidos en cuenta en su realización. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar esta actividad, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

La prueba de examen práctico constará de varias preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. Se realizará con apoyo de ordenador. La puntuación de este examen será de 0 a 10, según las respuestas a las preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar el examen, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

- Para superar la asignatura por evaluación global:

TP >= 5



T >= 5

Actividades en las que el estudiante debe participar de forma obligatoria en el periodo docente

La asistencia a las clases no es obligatoria

La realización del trabajo práctico en grupo (TP) es obligatorio para superar la asignatura

Los alumnos que participen en el reto, deben hacerlo durante el periodo docente.

Adelanto de la convocatoria extraordinaria

Para que un estudiante pueda presentarse a la convocatoria extraordinaria adelantada a la convocatoria de enero, es necesario haber superado el trabajo práctico en grupo (TP).

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

Para seguir este tipo de evaluación se debe acudir al 80% de las clases. La evaluación de la asignatura mediante evaluación progresiva se realizará a partir de los resultados obtenidos en dos actividades de evaluación: actividad de trabajo práctico en grupo (TP) y actividad de examen práctico (T).

La realización del trabajo práctico (TP) en grupo sobre alguno/s de los contenidos de la asignatura es obligatorio para poder superar la asignatura. Se valorará la complejidad del trabajo, la novedad, la autonomía y la variedad de contenidos de la asignatura tenidos en cuenta en su realización. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar esta actividad, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

La prueba de examen práctico constará de varias preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. Se realizará con apoyo de ordenador. La puntuación de este examen será de 0 a 10, según las respuestas a las preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar el examen, la calificación obtenida deberá ser superior a 4.

Todo estudiante matriculado tiene derecho a realizar y ser evaluado de todas las pruebas de evaluación.

No se liberan bloques de la asignatura.

- Para superar la asignatura por evaluación progresiva:

Asistencia a clase > 80%

TP >= 5

T >= 4

Actividades

- Entrega y Exposición del trabajo práctico final (50%)
- Examen teórico/práctico (T) (50%)



Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura mediante evaluación global se realizará a partir de los resultados obtenidos en dos actividades de evaluación: actividad de trabajo práctico en grupo (TP) y actividad de examen práctico (T). La realización del trabajo práctico (TP) en grupo sobre alguno/s de los contenidos de la asignatura es obligatorio para poder superar la asignatura. Se valorará la complejidad del trabajo, la novedad, la autonomía y la variedad de contenidos de la asignatura tenidos en cuenta en su realización. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar esta actividad, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

La prueba de examen práctico constará de varias preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. Se realizará con apoyo de ordenador. La puntuación de este examen será de 0 a 10, según las respuestas a las preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar el examen, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

- Para superar la asignatura por evaluación global:

TP $\geq$ 5

T $\geq$ 5

Actividades

- Entrega y Exposición del trabajo práctico final (50%)
- Examen teórico/práctico (EF) (50%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura mediante evaluación global se realizará a partir de los resultados obtenidos en dos actividades de evaluación: actividad de trabajo práctico en grupo (TP) y actividad de examen práctico (T).

La realización del trabajo práctico (TP) en grupo sobre alguno/s de los contenidos de la asignatura es obligatorio para poder superar la asignatura. Se valorará la complejidad del trabajo, la novedad, la autonomía y la variedad de contenidos de la asignatura tenidos en cuenta en su realización. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar esta actividad, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

La prueba de examen práctico constará de varias preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. Se realizará con apoyo de ordenador. La puntuación de este examen será de 0 a 10, según las respuestas a las preguntas teórico-prácticas sobre los contenidos de la asignatura y un caso práctico. La calificación obtenida representa el 50% de la nota final. Para superar el examen, la calificación obtenida deberá ser superior a 5.

- Para superar la asignatura por evaluación global:

TP $\geq$ 5

T $\geq$ 5

Actividades

- Entrega y Exposición del trabajo práctico final (50%)



- Examen teórico/práctico (EF) (50%)

RECURSOS

Bibliografía

Bibliografía Básica y específica

Web

Plataforma Moodle de la UPM

Equipamiento

Cartografía digital elaborada por el profesorado

Hardware-Software específico

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Ciudades y comunidades sostenibles



Vida de ecosistemas terrestres

OTRA INFORMACIÓN

- Esta asignatura se relaciona con el ODS15 y ODS11.
- Los estudiantes dispondrán de una licencia de ArcGIS durante todo el curso.

LAS COMPETENCIAS Y LOS RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ESTA ASIGNATURA SON LOS ACORDES CON LA MEMORIA VERIFICA DEL TÍTULO