



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Montes, Forestal y  
Medio Natur.

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**133000267 - Aplicaciones Forestales De Los Sensores Remotos**

### PLAN DE ESTUDIOS

**13AD - Master Universitario En Ingeniería De Montes**

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

**2025/26 - Segundo semestre**

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	133000267 - Aplicaciones Forestales de los Sensores Remotos
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13AD - Master Universitario en Ingeniería de Montes
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S.I. Montes, Forestal Y Medio Natur.
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Joaquin Solana Gutierrez (Coordinador/a)	Estadística #2	joaquin.solana@upm.es	L - 11:00 - 14:00 J - 17:00 - 20:00

\* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## 2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Vanesa Martinez Fernandez	vanesa.mfernandez@gmail.com	Departamento de Sistemas y Recursos Naturales

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería de Montes no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Estadística aplicada, Sistemas de Información Geográfica, Programación básica

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

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

CT04 - Capacidad crítica para el análisis, la síntesis y el aprendizaje mediante el intercambio de opiniones, presentando argumentos sólidos y estructurados

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

CT08 - Creatividad, capacidad de observación, generación de hipótesis y planteamiento de problemas experimentales

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA166 - Saber corregir los defectos sistemáticos de imágenes satélite mediante análisis de Fourier

RA150 - Capacidad para adquirir, procesar y analizar datos geográficos

RA168 - Saber como aplicar los conocimientos adquiridos a situaciones diferentes

RA169 - Conocer las técnicas de SONAR

RA170 - Saber corregir los defectos atmosféricos de una imagen satélite

RA174 - Conocer las técnicas de tratamiento RaDAR

RA172 - Saber clasificar la cubierta vegetal a partir de imágenes hiperespectrales

RA173 - Conocer la naturaleza y características de la radiación solar y terrestre

RA167 - Saber utilizar motores de búsqueda de información bibliográfica de relevancia y probado rigor científico-académico

RA176 - Ser capaz de manejar con destreza herramientas de teledetección para obtener cartografía útil para la planificación territorial, el paisajismo, la ordenación de montes, la ordenación hidrológico-forestal y la prevención de incendios forestales

RA175 - Saber emitir juicios críticos y opiniones fundamentadas

RA171 - Conocer y saber calcular los principales índices sinópticos de una imagen multiespectral

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El programa de 'Aplicaciones forestales de los sensores remotos' se centra sobre las técnicas cuantitativas uni y multi-variantes que se aplican en el análisis de la información procedente de sensores remotos. En esta asignatura se excluyen todos los desarrollos LiDAR que son tratados en otra asignatura del máster.

El objetivo de la asignatura es estudiar las técnicas de corrección geométrica, atmosférica y radiométrica de imágenes. También se estudiará la aplicación de filtros en el espacio de la transformada de Fourier y en la transformada de Karhunen-Loeve. Se estudiarán los diferentes métodos de clasificación supervisada y automática, en especial los nuevos métodos de data mining. Se trabajará en la construcción de índices sinópticos, su eficiencia como indicadores ambientales y su distribución espacio-temporal.

En todos los temas se efectuarán ejercicios prácticos con software especializado ENVI, SNAP, GEE (según la técnica estudiada). Además, según avance el curso, el alumno se acostumbrará a trabajar mediante scripts facilitando la programación de los métodos en diferentes lenguajes propios del análisis de imágenes (i.e., MATLAB y R).

Como parte del proceso formativo el alumno realizará 4 mapas temáticos(i.e., land cover, incendios, Productividad Primaria Neta, zonas innivadas), obtenidos a partir de imágenes satelitales, donde el alumno aplicará los conocimientos adquiridos y demostrará las destrezas aprendidas.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Fundamentos y bases físicas de la teledetección
2. Plataformas y sensores
3. Codificación, almacenamiento y fuentes de información
4. Correcciones geométricas y atmosféricas
5. Técnicas de mejora de imagen y color
6. Análisis de Fourier en imágenes satelitarias
7. Análisis de texturas
8. Segmentación y clasificación de objetos
9. Números índices e indicadores sinópticos
10. Análisis temporal de objetos
11. Métodos Deep Learning de segmentación y clasificación

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>1.1.Fundamentos y bases físicas de la teledetección</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Bancos de firmas espectrales</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
2	<b>1.2.Plataformas y sensores</b> Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	<b>Plataformas y sensores</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>1.3.Codificación, almacenamiento de la información y fuentes de información</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Codificación, almacenamiento de la información y fuentes de información</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>2.1.Correcciones geométricas y atmosféricas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Casos de estudio: Correcciones geométricas y atmosféricas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>2.2.Técnicas de mejora de imagen y color</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso de estudio: Análisis de Fourier FFT</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>2.3.Análisis de texturas</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>2.3.Análisis de texturas</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
7	<b>3.1.Números índices e indicadores sinópticos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de casos con índices sinópticos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>3.2.Segmentación y clasificación de objetos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de casos: Clasificación de objetos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		
9	<b>3.3.Análisis temporal de imágenes</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de un caso: Análisis temporal</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>4.1.Clasificación Orientada a Objetos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de casos: Mapa Forestal</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

11	<b>4.2.Técnicas RaDAR: Interferometria</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Estudio de casos: Mapas de superficie innivada</b> Duración: 01:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12		<b>Práctica: Mapas de la cubierta vegetal</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega del mapa de cubierta vegetal</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:05
13		<b>Práctica: Predicción de incendios</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega del Mapa de predicción incendios</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:05
14		<b>Práctica: Estimación de la Productividad Primaria Neta (MODIS)</b> Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entrega del Mapa de Productividad Primaria Neta</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:05
15		<b>Presentación y defensa de trabajos del Trabajo técnico sobre un tema específico de teledetección</b> Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación		<b>Entrega de Trabajo técnico sobre un tema específico de teledetección</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:00
16				
17				

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Entrega del mapa de cubierta vegetal	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	25%	0 / 10	CB06 CB07 CB08 CT02 CT04 CT06 CT08
13	Entrega del Mapa de predicción incendios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	25%	0 / 10	CB06 CB07 CT02 CT04 CT06 CT08
14	Entrega del Mapa de Productividad Primaria Neta	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	25%	0 / 10	CB06 CB07 CB08 CT02 CT04 CT06 CT08
15	Entrega de Trabajo técnico sobre un tema específico de teledetección	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	25%	0 / 10	

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
12	Entrega del mapa de cubierta vegetal	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	25%	0 / 10	CB06 CB07 CB08 CT02 CT04 CT06 CT08

13	Entrega del Mapa de predicción incendios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	25%	0 / 10	CB06 CB07 CT02 CT04 CT06 CT08
14	Entrega del Mapa de Productividad Primaria Neta	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:05	25%	0 / 10	CB06 CB07 CB08 CT02 CT04 CT06 CT08
15	Entrega de Trabajo técnico sobre un tema específico de teledetección	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:00	25%	0 / 10	

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

El sistema de evaluación de la asignatura se realizará mediante la evaluación de 4 trabajos de teledetección (mapa Landcover, localización de incendios, Mapa de Productividad Primaria Neta y Mapa de zonas innivadas) y de sus informes ejecutivos.

En la evaluación de la convocatoria extraordinaria de julio se aplicarán los mismos procedimientos de evaluación y criterios que en la evaluación global de junio.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Chuvieco, E., 2009. Fundamentals of Satellite Remote Sensing. CRC Press.	Bibliografía	
Lilliesand T.M, Kiefer R.W.,2000. Remote Sensing and Image Interpretation. Wiley. NY.	Bibliografía	
Jain, A., 1989. Fundamentals of Digital Image Processing. PrenticeHall. NY.	Bibliografía	
Richards J.A., Jia, X., 2006. Remote Sensing Digital Image Análisis. Springer-Verlag Berlin Heidelberg.	Bibliografía	
Duda, RO, Hart, PE, Stork, DG, 2001. Pattern recognition. Wiley.	Bibliografía	
Mather and Koch, 2012Computer Processing of Remotely-Sensed Images. Wiley-Blackwell	Bibliografía	
Campbell J., 1996. Introduction to Remote Sensing. Taylo Francis	Bibliografía	
ESA	Recursos web	Agencia Espacial Europea
NASA	Recursos web	Agencia Espacial USA
GEE	Recursos web	Google Earth Engine Spatial Analysis: Aplicación para la captura de información satelital y procesado automático

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se imparte sólo en el segundo y cuarto semestre del Máster Universitario en Ingeniería de Montes. Esta asignatura contribuye al desarrollo del objetivo de desarrollo sostenible 15, Vida de Ecosistemas Terrestres en la medida en que el conocimiento del territorio mediante sensores remotos facilita un desarrollo sostenible y equilibrado de la humanidad y la preservación de la biodiversidad.

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