



GUÍA DE APRENDIZAJE

TELEDETECCIÓN

MASTER UNIVERSITARIO EN TECNICAS DE LUCHA CONTRA
INCENDIOS FORESTALES

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	73000036	1	3 ECTS	OBLIGATORIA	PRIMER SEMESTRE
IDIOMA	CENTRO RESPONSABLE				
ESPAÑOL	E.T.S.I. MONTES, FORESTAL Y MEDIO NATUR.				
DEPARTAMENTO RESPONSABLE					
INGENIERÍA Y GESTIÓN FORESTAL Y AMBIENTAL					

COORDINADOR/A

SILVIA MERINO DE MIGUEL - silvia.merino@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

—

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

- SISTEMAS DE INFORMACION GEOGRAFICA
(73000021)

OTRAS RECOMENDACIONES

—

RESULTADOS

RD-1393/2007

Competencias

- CG 3** Capacidad crítica para el análisis, la síntesis y el aprendizaje mediante el intercambio de opiniones, presentando argumentos sólidos y estructurados
- CE 2.5** Capacidad para optimizar la toma de decisiones en materia de prevención y lucha contra incendios.
- CE 3.2** Capacidad para valorar y cuantificar los daños y perjuicios producidos por los incendios.
- CE 1.3** Capacidad para identificar y valorar cualitativamente los riesgos naturales
- CG 7** Utilización de las TICs para el trabajo cooperativo y el trabajo en equipo

Resultados de aprendizaje

- RA38** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo de una forma profesional por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro del área
- RA33** Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes dentro del área de estudio, para emitir juicios relevantes de índole social, científica o ética
- RA31** Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos para la interpretación crítica de textos científicos especializados (tanto en español como en inglés)
- RA75** Conocer la utilidad y las limitaciones de la teledetección en relación a la estimación del riesgo de incendios, su detección y la evaluación de los daños producidos
- RA40** Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía
- RA27** Conocimientos adecuados para la redacción y estructuración de textos académicos (tanto en inglés como en español): estructura, vocabulario y estilo.
- RA76** Conocer los sistemas europeos y mundiales que integran y gestionan información sobre incendios forestales, basada en datos de teledetección
- RA34** · Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

RA74 Comprender los conceptos básicos de teledetección y su utilidad en la detección y seguimiento de los incendios forestales

DESCRIPCIÓN

Teledetección es una asignatura eminentemente práctica en la que será preciso también abordar importantes fundamentos teóricos. La Teledetección es una rama muy amplia de la ciencia y la tecnología, que incluye todo lo relacionado con la captación y procesamiento de información tomada de manera remota (desde satélite, aeronave, dron, etc.). Esta asignatura está dividida en tres grandes bloques: Fundamentos de teledetección, Teledetección aplicada a los incendios forestales y Tecnología LiDAR. Se realizarán prácticas y ejercicios encaminados a conocer las aplicaciones de la Teledetección en el campo de los incendios forestales.

Además del temario teórico expuesto a continuación, se realizarán las siguientes prácticas:

Bloque 1. Fundamentos de teledetección

Práctica 1. Servidores Web de imágenes y datos de teledetección. Resolución y principales características de las imágenes (ArcGIS Pro)

Práctica 2. Introducción GEE. Compuestos e índices (Google Earth Engine)

Bloque 2. Teledetección aplicada a los incendios forestales

Práctica 3. Cartografía de área quemada (Google Earth Engine)

Práctica 4. Cartografía de severidad (Google Earth Engine)

Bloque 3. LiDAR

Práctica 5. Obtención de Modelos Digitales (ArcGIS Pro y LASTools)

Práctica 6. Estimación de variables de inventario (ArcGIS Pro y LASTools)

Esta asignatura se impartirá de manera online. Tanto los materiales como las actividades evaluables estarán a disposición del alumnado a través de la plataforma MOODLE, durante el periodo de impartición (4 semanas) y durante el resto del periodo lectivo. Para superar la asignatura es necesario realizar y aprobar los tests teórico-prácticos, entregar y superar las memorias de prácticas y realizar una prueba síncrona con el profesor en la fecha señalada (con cámara encendida y software específico).

Todo el material de aprendizaje está diseñado para el autoaprendizaje y está en formato vídeo o texto. No obstante, se programarán tutorías grupales síncronas (véase el cronograma) para explicar los aspectos más complejos, profundizar y/o resolver dudas. Para un óptimo aprovechamiento de estas sesiones síncronas, el alumnado debería leer y/o visualizar el contenido a tratar de manera previa. Las actividades síncronas serán de 5.5 horas por semana, repartidas en dos sesiones de mañana y/o tarde. En breve se publicará el calendario de actividades síncronas.

Varias pruebas y entregas se realizarán de manera online a través de la Plataforma Moodle. Además, se realizará una prueba síncrona con el profesor en la fecha señalada. El acceso a la plataforma es personal y se considerará falta muy grave facilitar estas claves con el fin que otra persona realice las tareas obligatorias. Se podrán llevar a cabo verificaciones de IP y/o además, a criterio del profesor, se podrá requerir ejecutar alguna tarea extra de manera síncrona y con cámara.

El estudiante puede solicitar tutorías individuales online siempre que lo necesite.

TEMARIO

1. Introducción a la Teledetección. Principios físicos. Aplicaciones

- 1.1. Introducción
- 1.2. Radiación electromagnética y sus propiedades
- 1.3. El espectro electromagnético y sus regiones
- 1.4. Fuentes de radiación electromagnética
- 1.5. Interacción con la atmósfera. Dispersión y absorción
- 1.6. Interacción con los materiales terrestres. Firmas espectrales
- 1.7. Ventajas. Aplicaciones

2. Imagen digital. Resolución

- 2.1. Introducción. Imagen digital
- 2.2. Resolución espacial
- 2.3. Resolución espectral
- 2.4. Resolución radiométrica
- 2.5. Resolución temporal
- 2.6. Sensors? tradeoffs

3. Sensores y plataformas. Niveles de procesamiento

- 3.1. Plataformas, sensores y productos

- 3.2. Sensores de baja y media resolución espacial: AVHRR, VGT, MODIS, MERIS, OLCI
- 3.3. Sensores de media y alta resolución espacial: TM, ETM+, OLI, sensores SPOT e IRs, MSI
- 3.4. Sensores de muy alta resolución espacial
- 3.5. Sensores hiper-espectrales
- 3.6. Sensores activos: radar y LiDAR

4. Procesamiento de imágenes

- 4.1. Pre-procesamiento de imágenes
- 4.2. Introducción a las fuentes de error en la imagen digital
- 4.3. Corrección geométrica: orbital y por puntos de control
- 4.4. Corrección radiométrica: calibración y corrección atmosférica
- 4.5. Procesamiento de imágenes: clasificación de métodos
- 4.6. Índices espectrales: de vegetación, de humedad, de área quemada
- 4.7. Otros métodos orientados a la reducción de la dimensionalidad de la información

5. Análisis pre-fuego. Detección

- 5.1. Introducción
- 5.2. Cartografía de combustibles
- 5.3. Riesgo de incendios
- 5.4. Detección de incendios. Anomalías térmicas

6. Sistemas globales de gestión y bases de datos

- 6.1. Introducción
- 6.2. Sistema canadiense de información sobre Incendios Forestales
- 6.3. Wildland Fire Assessment System USA
- 6.4. European Forest Fire Information System EFFIS

6.5. Global Early Warning System for Wildland Fire EWS-Fire

6.6. Sistema global de gestión de información sobre fuegos GFIMS

7. **Análisis post-fuego: Cartografía de área quemada y Severidad.**

7.1. Introducción

7.2. Métodos y sensores para la cartografía de área quemada

7.3. Productos globales de área quemada

7.4. Estimación de la severidad

7.5. Métodos y sensores para la cartografía de severidad

7.6. Estimación de emisiones por incendios forestales

8. **Introducción a LiDAR**

8.1. Introducción a la tecnología LiDAR

8.2. Comportamiento del pulso láser

8.3. LiDAR versus fotogrametría

8.4. Sensores y plataformas. LiDAR terrestre, aeroportado y batimétrico

8.5. LiDAR PNOA. Datos disponibles y características

8.6. Modelos digitales de elevaciones, del terreno y de alturas de vegetación

8.7. Aplicaciones

ACTIVIDADES



Actividad evaluable



Actividad formativa

	Temas 1 y 2	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD No presencial, con docente		DURACIÓN TOTAL 02h 30m		GRUPO Normal													
TEMAS T1 T2																	
METODOLOGÍA Lección Magistral																	

	Práctica 1	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD No presencial, con docente		DURACIÓN TOTAL 03h 00m		GRUPO Normal													
TEMAS T1 T2 T3																	
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																	

	Cuestionarios tema 1 y tema 2	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 00h 30m		EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria				PONDERACIÓN 6%		NOTA MÍNIMA 5							
METODOLOGÍA Prueba Telemática																	
RESULTADOS EVALUADOS CE 1.3 RA74 RA34																	

	Memoria práctica 1	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 00h 05m		EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria				PONDERACIÓN 9%		NOTA MÍNIMA 5							
METODOLOGÍA Otras técnicas																	
RESULTADOS EVALUADOS CG 3 CG 7 RA75 RA74																	

 Temas 3 y 4		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD No presencial, con docente		DURACIÓN TOTAL 02h 30m		GRUPO Normal													
TEMAS T3 T4																	
METODOLOGÍA Lección Magistral																	

 Práctica 2 y 3		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD No presencial, con docente		DURACIÓN TOTAL 03h 00m		GRUPO Normal													
TEMAS T4 T5 T7																	
METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio																	

 Cuestionarios tema 3 y tema 4		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 00h 30m		EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria				PONDERACIÓN 6%				NOTA MÍNIMA 5					
METODOLOGÍA Prueba Telemática																	
RESULTADOS EVALUADOS CE 3.2 RA33 RA40																	

 Memoria prácticas 2 y 3		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E															
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente		DURACIÓN TOTAL 00h 05m		EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria				PONDERACIÓN 18%				NOTA MÍNIMA 5					
METODOLOGÍA Otras técnicas																	
RESULTADOS EVALUADOS CG 7 CE 3.2 RA27 RA38																	

 Temas 5 y 6	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, con docente TEMAS T5 T6 METODOLOGÍA Lección Magistral	DURACIÓN TOTAL 02h 30m GRUPO Normal
 Práctica 4	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, con docente TEMAS T5 T6 T7 T4 METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio	DURACIÓN TOTAL 03h 00m GRUPO Normal
 Cuestionarios tema 5 y tema 6	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente METODOLOGÍA Prueba Telemática RESULTADOS EVALUADOS CE 1.3 CE 2.5 RA33 RA40	DURACIÓN TOTAL 00h 30m EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria PONDERACIÓN 6% NOTA MÍNIMA 5
 Memoria práctica 4	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente METODOLOGÍA Otras técnicas RESULTADOS EVALUADOS CG 7 CE 3.2 CE 1.3 RA74 RA75 RA76	DURACIÓN TOTAL 00h 05m EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria PONDERACIÓN 9% NOTA MÍNIMA 5

 Temas 7 y 8	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, con docente TEMAS T7 T8 METODOLOGÍA Lección Magistral	DURACIÓN TOTAL 02h 30m GRUPO Normal
 Práctica 5 y 6	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, con docente TEMAS T8 METODOLOGÍA Prácticas de Laboratorio	DURACIÓN TOTAL 03h 00m GRUPO Normal
 Cuestionarios tema 7 y tema 8	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente TEMAS T7 T8 METODOLOGÍA Prueba Telemática RESULTADOS EVALUADOS CE 3.2	DURACIÓN TOTAL 00h 30m EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria PONDERACIÓN 6% NOTA MÍNIMA 5
 Memoria prácticas 5 y 6	SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente METODOLOGÍA Otras técnicas RESULTADOS EVALUADOS CG 7 CE 2.5 RA40 RA33 RA75 RA76 RA74	DURACIÓN TOTAL 00h 05m EVALUACIÓN Progresiva, Global, Extraordinaria PONDERACIÓN 18% NOTA MÍNIMA 5



Evaluación CEs

SEMANAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD: No presencial, sin docente

DURACIÓN TOTAL: 00h 30m

EVALUACIÓN: Progresiva, Global, Extraordinaria

PONDERACIÓN: 10%

NOTA MÍNIMA: 5

METODOLOGÍA

Otras técnicas

RESULTADOS EVALUADOS

CG 3 CG 7



Prueba teórico-práctica síncrona global

SEMANAS

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E

PRESENCIALIDAD: No presencial, con docente

DURACIÓN TOTAL: 01h 00m

EVALUACIÓN: Progresiva, Global, Extraordinaria

PONDERACIÓN: 12%

NOTA MÍNIMA: 7

TEMAS

T1 T2 T3 T4 T5 T6 T7 T8

METODOLOGÍA

Examen Escrito Prueba Telemática

RESULTADOS EVALUADOS

CG 3 CE 1.3 CE 2.5 CE 3.2 RA34 RA74 RA75 RA76 RA33 RA38 RA40

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
 Temas 1 y 2									•							
 Práctica 1									•							
 Cuestionarios tema 1 y tema 2									•							
 Memoria práctica 1									•							
 Temas 3 y 4										•						
 Práctica 2 y 3										•						
 Cuestionarios tema 3 y tema 4										•						

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Memoria prácticas 2 y 3										•						
 Temas 5 y 6											•					
 Práctica 4											•					
 Cuestionarios tema 5 y tema 6											•					
 Memoria práctica 4											•					
 Temas 7 y 8												•				
 Práctica 5 y 6												•				
 Cuestionarios tema 7 y tema 8												•				
 Memoria prácticas 5 y 6												•				
 Evaluación CEs												•				
 Prueba teórico-práctica síncrona global																•

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Es posible superar la asignatura mediante evaluación progresiva, evaluación global o evaluación extraordinaria. A continuación, se explican los requisitos y plazos en cada modalidad. Las pruebas se realizarán de manera on-line: asíncrona y síncronamente con el profesor.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

Criterios para superar la evaluación progresiva:

Se deberán superar las pruebas teórico-prácticas, las memorias de las prácticas y la prueba síncrona:

- Los/as alumnos/as realizarán una prueba teórico-práctica para cada uno de los temas (tema 1 a 8). Cada prueba deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Los/as alumnos/as entregarán una memoria de cada una de las prácticas (1 a 6). Cada práctica deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Se evaluarán las competencias específicas
- Durante el periodo de exámenes, los alumnos realizarán una prueba teórico-práctica síncrona, con cámara y software específico. Calificación mínima de 5/10.
- La calificación final será la media ponderada entre las pruebas teórico-prácticas (24%), las memorias de prácticas (54%), la prueba síncrona (12%) y las competencias (10%)

Actividades

- Cuestionarios tema 1 y tema 2 (6%)
- Memoria práctica 1 (9%)
- Cuestionarios tema 3 y tema 4 (6%)
- Memoria prácticas 2 y 3 (18%)
- Cuestionarios tema 5 y tema 6 (6%)
- Memoria práctica 4 (9%)
- Cuestionarios tema 7 y tema 8 (6%)
- Memoria prácticas 5 y 6 (18%)
- Evaluación CEs (10%)
- Prueba teórico-práctica síncrona global (12%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

Criterios para superar la prueba de evaluación global (convocatoria ordinaria):

Se deberán superar las pruebas teórico-prácticas, las memorias de las prácticas y la prueba síncrona:

- Los/as alumnos/as realizarán una prueba teórico-práctica para cada uno de los temas (tema 1 a 8). Cada prueba deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Los/as alumnos/as entregarán una memoria de cada una de las prácticas (1 a 6). Cada práctica deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Se evaluarán las competencias específicas
- Durante el periodo de exámenes, los alumnos realizarán una prueba teórico-práctica síncrona, con cámara y software específico. Calificación mínima de 5/10.
- La calificación final será la media ponderada entre las pruebas teórico-prácticas (24%), las memorias de prácticas (54%), la prueba síncrona (12%) y las competencias (10%)

Actividades

- Cuestionarios tema 1 y tema 2 (6%)
- Memoria práctica 1 (9%)
- Cuestionarios tema 3 y tema 4 (6%)
- Memoria prácticas 2 y 3 (18%)
- Cuestionarios tema 5 y tema 6 (6%)
- Memoria práctica 4 (9%)
- Cuestionarios tema 7 y tema 8 (6%)
- Memoria prácticas 5 y 6 (18%)
- Evaluación CEs (10%)
- Prueba teórico-práctica síncrona global (12%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

Criterios para superar la evaluación extraordinaria (convocatoria extraordinaria):

Se deberán superar las pruebas teórico-prácticas, las memorias de las prácticas y la prueba síncrona:

- Los/as alumnos/as realizarán una prueba teórico-práctica para cada uno de los temas (tema 1 a 8). Cada prueba deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Los/as alumnos/as entregarán una memoria de cada una de las prácticas (1 a 6). Cada práctica deberá tener una calificación mínima de 5/10.
- Se evaluarán las competencias específicas
- Durante el periodo de exámenes, los alumnos realizarán una prueba teórico-práctica síncrona, con cámara y software específico. Calificación mínima de 5/10.
- La calificación final será la media ponderada entre las pruebas teórico-prácticas (24%), las memorias de prácticas (54%), la prueba síncrona (12%) y las competencias (10%)

Actividades

- Cuestionarios tema 1 y tema 2 (6%)
- Memoria práctica 1 (9%)
- Cuestionarios tema 3 y tema 4 (6%)
- Memoria prácticas 2 y 3 (18%)
- Cuestionarios tema 5 y tema 6 (6%)
- Memoria práctica 4 (9%)
- Cuestionarios tema 7 y tema 8 (6%)
- Memoria prácticas 5 y 6 (18%)
- Evaluación CEs (10%)

- Prueba teórico-práctica síncrona global (12%)

RECURSOS

Bibliografía

Teledetección Ambiental. E. Chuvieco. Ariel Ciencia. Madrid 2008

Computer Processing of Remotely-Sensed Images. An Introduction. Mather, P.M. y Koch, M. Wiley Blackwell, Madrid. 2010 (4ª edición)

Earth Observation of Wildland Fires in Mediterranean Ecosystems. Chuvieco Salinero, E. (coord.) Springer, Berlin. 2009

Otros recursos

Material Moodle

Equipamiento

Software proporcionado por la UPM

OTRA INFORMACIÓN

Todas las clases, tanto teóricas como prácticas, se impartirán a través de la plataforma ZOOM (o cualquier otra que la UPM ponga a nuestra disposición).

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

Las competencias de esta asignatura son las que aparecen en la memoria Verifica del Máster (<https://blogs.upm.es/incendios/wp-content/uploads/sites/1107/2024/02/MemorialIncendios2023.pdf>), que son:

5.5.1.5 COMPETENCIAS

5.5.1.5.1 BÁSICAS Y GENERALES



CG 3 - Capacidad crítica para el análisis, la síntesis y el aprendizaje mediante el intercambio de opiniones, presentando argumentos sólidos y estructurados

CG 7 - Utilización de las TICs para el trabajo cooperativo y el trabajo en equipo

5.5.1.5.2 TRANSVERSALES

No existen datos

5.5.1.5.3 ESPECÍFICAS

CE 1.3 - Capacidad para identificar y valorar cualitativamente los riesgos naturales

CE 2.5 - Capacidad para optimizar la toma de decisiones en materia de prevención y lucha contra incendios.

CE 3.2 - Capacidad para valorar y cuantificar los daños y perjuicios producidos por los incendios.