



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID



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

GUÍA DE APRENDIZAJE

COMPORTAMIENTO DEL FUEGO

MASTER UNIVERSITARIO EN TÉCNICAS DE LUCHA CONTRA
INCENDIOS FORESTALES

CURSO ACADÉMICO	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	CARÁCTER	SEMESTRE
2026-27	73000035	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

RUBÉN LAINA RELAÑO - ruben.laina@upm.es

REQUISITOS OBLIGATORIOS

ASIGNATURAS REQUERIDAS

CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS

ASIGNATURAS RECOMENDADAS

OTRAS RECOMENDACIONES

Manejo de GIS y programas de teledetección

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 3.1** Capacidad para diseñar y analizar modelos matemáticos, estadísticos y espaciales que simulen fenómenos naturales
- CE 1.1** Capacidad para la identificación y descripción cualitativa de los impactos ambientales
- 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

- RA32** 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)
- RA36** · Conocimientos amplios sobre las variables que determinan la ignición de un incendio y la propagación del mismo.
- RA30** Capacidad para la redacción, dirección y ejecución de proyectos de investigación aplicados al medio forestal
- RA37** Capacidad para valorar el riesgo de incendio de acuerdo a las variables que lo determinan

DESCRIPCIÓN

El objetivo de esta asignatura es que el alumnado adquiera una comprensión profunda del comportamiento del fuego en entornos forestales incluyendo:

- Los principios básicos de la combustión y la propagación del fuego forestal

- Tipologías de incendios forestales
- Los factores que influyen en su desarrollo, como la meteorología, la topografía y los tipos de combustible vegetal
- Uso de simuladores de comportamiento.
- Aplicación a las quemas prescritas

TEMARIO

1. BLOQUE 1: Introducción al comportamiento del fuego

- 1.1. Tema 1. Combustión y transferencia de calor
- 1.2. Tema 2. Tipología y características de los incendios forestales

2. BLOQUE 2: Factores que afectan al comportamiento del fuego

- 2.1. Tema 3. Meteorología
- 2.2. Tema 4. Combustibles forestales
- 2.3. Tema 5. Topografía
- 2.4. Tema 6. Convección y comportamiento extremo del fuego

3. BLOQUE 3: Modelización y simulación del comportamiento del fuego

- 3.1. Tema 7. Modelos de comportamiento del fuego
- 3.2. Tema 8. Simulación con Behave Plus

4. BLOQUE 4: Manejo del fuego

- 4.1. Tema 9. Quemas prescritas

ACTIVIDADES



Actividad evaluable



Actividad formativa

	Temas 1 y 2. Combustión y transferencia de calor y Tipología y características de los IF			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
	Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal														
	TEMAS T2																	
METODOLOGÍA Lección Magistral																		

	Cuestionario Bloque 1. Temas 1 y 2			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
	No presencial, sin docente	01h 30m	Progresiva, Global	4%	5													
	METODOLOGÍA Prueba Telemática																	
RESULTADOS EVALUADOS CE 1.1 CE 1.3																		

	Tema 3. Meteorología			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
	Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal														
	METODOLOGÍA Lección Magistral																	

	Tema 3. Meteorología. Estudio de caso y manejo de bases de datos			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
	Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Normal														
	METODOLOGÍA Clase de Problemas																	

 Elaboración e interpretación mediante defensa oral de un informe meteorológico		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA														
No presencial, sin docente	01h 30m	Progresiva, Global	20%	4														
METODOLOGÍA Examen de Prácticas																		
RESULTADOS EVALUADOS CG 3 RA31 RA36 RA37																		

 Temas 4 y 5. Combustibles forestales y topografía		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	02h 00m	Aula de examen	Normal															
METODOLOGÍA Lección Magistral																		

 Tema 4 y 5. Estudio de casos prácticos		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	01h 00m	Laboratorio	Normal															
METODOLOGÍA Clase de Problemas																		

 Tema 6. Convección y comportamiento del fuego		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO															
Presencial	02h 00m	Aula de examen	Normal															
METODOLOGÍA Lección Magistral																		

 Cuestionario Bloque 2. Temas 3, 4 y 5		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E																
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA														
No presencial, sin docente	00h 30m	Progresiva, Global	4%	5														
METODOLOGÍA Prueba Telemática																		
RESULTADOS EVALUADOS CE 1.1 CE 1.3																		

 Ejercicios prácticos de comportamiento del fuego y análisis de incendios forestales		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
No presencial, sin docente	01h 00m	Progresiva, Global	20%
NOTA MÍNIMA			
5			
METODOLOGÍA			
Presentación Individual			
RESULTADOS EVALUADOS			
CG 3 CE 1.3			

 Tema 6. Convección y comportamiento del fuego caso práctico		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Normal
METODOLOGÍA			
Clase de Problemas			

 Tema 7. Modelización del comportamiento del fuego		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal
METODOLOGÍA			
Lección Magistral			

 Tema 8. Simulación con Behave plus		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	02h 00m	Laboratorio	Normal
METODOLOGÍA			
Clase de Problemas			

 El papel del analista en la prevención y extinción de Incendios Forestales		SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO
Presencial	01h 30m	Aula de examen	Normal
METODOLOGÍA			
Lección Magistral			

	Trabajo de modelización del comportamiento del fuego con BehavePlus y FlamMap			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA												
	Presencial	01h 30m	Laboratorio	Progresiva, Global	4%	5												
	METODOLOGÍA Presentación Individual																	
RESULTADOS EVALUADOS CG 3 CE 1.3 CE 3.1																		

	Cuestionario Bloque 3. Temas 6, 7 y 8			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	NOTA MÍNIMA													
	No presencial, sin docente	00h 30m	Progresiva, Global	4%	5													
	METODOLOGÍA Prueba Telemática																	
RESULTADOS EVALUADOS CE 1.1 CE 1.3																		

	Tema 9. Manejo del fuego: Quemias prescritas			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
	Presencial	01h 30m	Aula (en horario)	Normal														
	METODOLOGÍA Lección Magistral																	

	Tema 9. Elaboración de prescripción y plan de quema			SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E														
	PRESENCIALIDAD	DURACIÓN TOTAL	LUGAR	GRUPO														
	Presencial	02h 00m	Aula (en horario)	Normal														
	METODOLOGÍA Clase de Problemas																	



Elaboración y defensa de un plan de quema SEMANAS 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15 E	
PRESENCIALIDAD No presencial, sin docente	DURACIÓN TOTAL 01h 00m EVALUACIÓN Progresiva, Global PONDERACIÓN 20% NOTA MÍNIMA 5
METODOLOGÍA Presentación Individual	
RESULTADOS EVALUADOS CG 3 CE 1.1 CE 1.3 CE 3.1	

Examen evaluación ordinaria y 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 PONDERACIÓN 24% NOTA MÍNIMA 5
TEMAS T1 T2 T3	
METODOLOGÍA Examen Escrito Examen oral	
RESULTADOS EVALUADOS CE 1.1 CE 1.3 CE 3.1 RA36 RA30 RA37 RA33	

Examen evaluación extraordinaria 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 00m EVALUACIÓN Extraordinaria PONDERACIÓN 30% NOTA MÍNIMA 5
TEMAS T1 T2 T3 T4	
METODOLOGÍA Examen Escrito	
RESULTADOS EVALUADOS CE 1.1 CE 1.3 CE 3.1	



Entrega y defensa trabajos prácticos

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

PRESENCIALIDAD
Presencial

DURACIÓN TOTAL
02h 00m

LUGAR
Aula (en horario)

EVALUACIÓN
Extraordinaria

PONDERACIÓN
70%

NOTA MÍNIMA
5

METODOLOGÍA
Presentación Individual

RESULTADOS EVALUADOS
CG 3 CG 7 CE 1.1 CE 1.3 CE 3.1



Tutorías

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

PRESENCIALIDAD
Presencial

DURACIÓN TOTAL
02h 00m

LUGAR
Aula (en horario)

GRUPO
Normal

TEMAS
T1 T2 T3 T4METODOLOGÍA
Aula invertida

PLANIFICACIÓN SEMANAL

 Actividad evaluable  Actividad formativa  Semana con actividad  E Período de exámenes

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Temas 1 y 2. Combustión y transferencia de calor y Tipología y características de los IF	.															
 Cuestionario Bloque 1. Temas 1 y 2	.															
 Tema 3. Meteorología	.															
 Tema 3. Meteorología. Estudio de caso y manejo de bases de datos	.															
 Elaboración e interpretación mediante defensa oral de un informe meteorológico	.															
 Temas 4 y 5. Combustibles forestales y topografía		.														

Actividad	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	E
 Tema 4 y 5. Estudio de casos prácticos		.														
 Tema 6. Convección y comportamiento del fuego		.														
 Cuestionario Bloque 2. Temas 3, 4 y 5		.														
 Ejercicios prácticos de comportamiento del fuego y análisis de incendios forestales		.														
 Tema 6. Convección y comportamiento del fuego caso práctico			.													
 Tema 7. Modelización del comportamiento del fuego			.													
 Tema 8. Simulación con Behave plus			.													
 El papel del analista en la prevención y extinción de Incendios Forestales			.													
 Trabajo de modelización del comportamiento del fuego con BehavePlus y FlamMap			.													
 Cuestionario Bloque 3. Temas 6, 7 y 8			.													
 Tema 9. Manejo del fuego: Quemadas prescritas				.												
 Tema 9. Elaboración de prescripción y plan de quema				.												
 Elaboración y defensa de un plan de quema				.												
 Examen evaluación ordinaria y global				.												.
 Examen evaluación extraordinaria																.
 Entrega y defensa trabajos prácticos																.
 Tutorías	.	.	.	.	.										.	

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Criterios Generales

Para aprobar la asignatura el alumnado deberá:

- Superar con nota superior a 5, y con dos intentos los cuestionarios de cada bloque. Los cuestionarios se harán a través mediante *Safe Browser Exam*, que evita la consulta de materiales. El profesorado podrá hacer rastreo de IPs para confirmar la autoría.
- Las tareas de evaluación asociadas a cada bloque se harán individualmente y podrán ir acompañadas de una defensa de manera síncrona, con cámara e identificación mostrando el DNI. Para fortalecer el compromiso en garantizar la autoría los informes que se entreguen deberán ser firmadas digitalmente por el alumnado.
- Finalmente se deberá realizar un examen. Este examen será sobre los fundamentos de la asignatura y con preguntas de respuesta corta. El examen se hará en la fecha y hora fijada por el profesorado. Habrá dos oportunidades, una al acabar la docencia en la semana 5 y otra en el periodo de exámenes en enero. Para hacer este examen el alumnado deberá contar con un equipo (ordenador) y abrir el examen con SAFE BROWSER EXAM. Simultáneamente deberá tener abierta una sesión de ZOOM o similar que habilite el profesorado en su móvil. Tendrá la cámara y micro abierto para verificar que el alumnado, sin consulta externa ni apoyo de apuntes, está realizando el examen. El alumnado, siempre podrá hacer esta prueba de manera presencial en las instalaciones de ETSI Montes, Forestales y Medio Natural.

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Evaluación progresiva

Criterios de evaluación

En la plataforma Moodle y en el enunciado se especificará los contenidos exacto de cada tarea.

Actividades

- Cuestionario Bloque 1. Temas 1 y 2 (4%)
- Elaboración e interpretación mediante defensa oral de un informe meteorológico (20%)
- Cuestionario Bloque 2. Temas 3, 4 y 5 (4%)
- Ejercicios prácticos de comportamiento del fuego y análisis de incendios forestales (20%)

- Trabajo de modelización del comportamiento del fuego con BehavePlus y FlamMap (4%)
- Cuestionario Bloque 3. Temas 6, 7 y 8 (4%)
- Elaboración y defensa de un plan de quema (20%)
- Examen evaluación ordinaria y global (24%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Ordinaria. Prueba global

Criterios de evaluación

La convocatoria ordinaria amplía los plazos de entrega manteniendo igual las tareas de evaluación.

Actividades

- Cuestionario Bloque 1. Temas 1 y 2 (4%)
- Elaboración e interpretación mediante defensa oral de un informe meteorológico (20%)
- Cuestionario Bloque 2. Temas 3, 4 y 5 (4%)
- Ejercicios prácticos de comportamiento del fuego y análisis de incendios forestales (20%)
- Trabajo de modelización del comportamiento del fuego con BehavePlus y FlamMap (4%)
- Cuestionario Bloque 3. Temas 6, 7 y 8 (4%)
- Elaboración y defensa de un plan de quema (20%)
- Examen evaluación ordinaria y global (24%)

Criterios de Evaluación en Convocatoria Extraordinaria

Criterios de evaluación

En esta convocatoria no se obliga a hacer los cuestionarios.

Las tareas de evaluación se entregarán antes del 30 de junio. La defensa y examen se harán en la primera semana de julio.

Actividades

- Examen evaluación extraordinaria (30%)
- Entrega y defensa trabajos prácticos (70%)

RECURSOS

Bibliografía

Burgan, R.E.; Rothermel, R.C.; 1988

BEHAVE: Fire Behavior Prediction and Fuel Modeling System: Fuel Subsystem Ed. Intermountain Research Station, Ogden, 126 p

Andrews, P.L., 2009

BehavePlus fire modeling system, version 5.0: Variables. General Technical Report RMRS-GTR-213WWW. Fort Collins, CO: Department of Agriculture, Forest Service. Rocky Mountain Research Station 111.

Equipamiento

Software gratuito Behave Plus y FlamMap

Bibliografía

Rego, F. M. C. C., Morgan, P., Fernandes, P. M., & Hoffman, C, 2021

Fire science: From chemistry to landscape management. Springer International Publishing.

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE



Acción por el clima



Vida de ecosistemas terrestres