



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería de Montes,  
Forestal y del Medio Natural

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

133000042 - Gestion De Recursos Hidricos: Fundamentos Y Sistemas Soporte De Decision (ssd)

### PLAN DE ESTUDIOS

13AM - Master Universitario El Agua En El Medio Natural. Usos Y Gestion.

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	133000042 - Gestión de Recursos Hídricos: Fundamentos y Sistemas Soporte de Decisión (Ssd)
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13AM - Master Universitario el Agua en el Medio Natural. Usos y Gestion.
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. De Ingeniería De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Jose Anastasio Fernandez Yuste (Coordinador/a)	Hidráulica	tasio.fyuste@upm.es	L - 09:00 - 11:00 M - 09:00 - 11:00 J - 10:00 - 12:00 Los alumnos deben solicitar cita previa.

Carolina Martinez Santa-Maria	Hidráulica	carolina.martinez@upm.es	L - 09:00 - 12:00 X - 09:00 - 12:00 Los alumnos deben solicitar cita previa
Fernando Magdaleno Mas	Hidráulica	fernando.magdaleno@upm.es	L - 18:30 - 20:30 X - 18:30 - 20:30 V - 18:30 - 20:30 Solicitar tutoría telemáticamente

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

### 3. Conocimientos previos recomendados

---

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

El plan de estudios Master Universitario el Agua en el Medio Natural. Usos y Gestion. no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

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

- Fundamentos de hidráulica
- Inglés

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB6 - 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

CE5 - Conocer fundamentos y modelos de hidráulica fluvial unidimensional, aplicar protocolos de planificación hidrológica de sistemas complejos y SSD en la gestión de recursos hídricos.

CG2 - Capacidad para ordenar y gestionar los servicios culturales, paisajísticos y de ocio de los ecosistemas acuáticos, y diseñar, proyectar y ejecutar las obras, instalaciones e infraestructuras necesarias.

CT2 - Conocer y utilizar herramientas de gestión administrativa y económica de los recursos humanos, materiales y financieros en la propuesta y ejecución de proyectos.

CT3 - Gestionar la información procedente de diversas fuentes, valorando su relevancia, fiabilidad y pertinencia para un propósito determinado, analizándola y organizándola

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA21 - Datos. Parámetros de control.

RA17 - Conocer y utilizar HEC-RAS y PHABSIM en las aplicaciones vinculadas con la hidráulica fluvial y el biotopo acuático

RA22 - Aplicación. Análisis y discusión de resultados

RA18 - Conocer las características de los componentes de los sistemas de recursos hídricos

RA20 - Conocer y aplicar los módulos principales de un modelo de gestión integral de sistemas hídricos

RA19 - Conocer los principios legales, técnicos y ambientales de la planificación de sistemas hídricos complejos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo principal de esta asignatura es ofrecer a los alumnos que la cursan conceptos, ecuaciones y aplicaciones informáticas que les permitan,

APLICAR:

- Los principios y ecuaciones básicas del flujo unidimensional.
- Los métodos básicos de simulación hidráulica y de estimación del hábitat.
- Los requerimientos legislativos de gestión de recursos hídricos.
- Los métodos básicos de sistemas soporte a la decisión de aplicados a la gestión de recursos hídricos.

PARA:

- Análisis de efectos hidráulicos y ambientales de obras hidráulicas y actuaciones en cauce y ribera.
- Diseño de mejoras ambientales del ecosistema fluvial
- Gestión de espacios fluviales y del riesgo de inundación.
- Análisis de alternativas en la asignación de recursos hídricos.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Directiva marco de inundaciones: Evaluación y gestión del riesgo de inundación

1.1. Directiva Marco de Inundaciones

1.2. Evaluación preliminar del riesgo (EPRI).

1.3. Mapas de peligrosidad

1.4. Mapas de riesgo

1.5. Planes de gestión del riesgo

2. Gestión de recursos hídricos: principios básicos.

2.1. Principios básicos de la Administración del agua en España.

2.2. Planificación hidrológica: conceptos, objetivos y proceso.

2.3. Sistemas de explotación: concepto, componentes y balances.

### 3. Recursos hídricos: cuantificación y caracterización

#### 3.1. Inventario de RR.HH

#### 3.2. Usos y demandas. Régimen ambiental de caudales

#### 3.3. Prioridades y compatibilidad de usos. Sistemas de explotación. Asignación y reservas.

#### 3.4. Situaciones hidrológicas extremas: sequías y avenidas

### 4. Introducción a la hidráulica fluvial

#### 4.1. ¿Por qué estudiar Hidráulica Fluvial?

#### 4.2. ¿Cómo funciona un río? Aspectos hidráulicos

#### 4.3. Conceptos básicos. Tipos de movimientos. Distribución de velocidad y presión en una sección.

#### 4.4. Ecuaciones básicas. Tipo de régimen. Número de Froude

### 5. Modelización 1D para flujo permanente, lentamente variado y con lecho fijo.

#### 5.1. Introducción. Hipótesis. Ámbito de aplicación. Limitaciones.

#### 5.2. Ecuaciones básicas: un vistazo general e integrado

#### 5.3. Pérdidas de carga continuas y locales. Márgenes y cauce: distribución espacial de la longitud, rugosidad y velocidad.

#### 5.4. Cálculo de calados y velocidades. Condiciones de contorno: Régimen rápido y lento. Calado normal y crítico.

### 6. Modelización 1D: software HEC-RAS

#### 6.1. Introducción al software HEC-RAS.

##### 6.1.1. Tipos de análisis. Entradas y salidas al sistema. Utilidades y aplicaciones.

#### 6.2. Fundamentos hidráulicos de HEC-RAS

#### 6.3. Trabajar con HEC-RAS.

##### 6.3.1. Crear un proyecto. Introducir datos geométricos. Introducir datos de flujo. Realizar la simulación hidráulica. Obtener resultados. Revisar errores y avisos.

#### 6.4. Ejemplo guiado

### 7. PRÁCTICA 1: Simulación 1D sobre HEC-RAS de un tramo fluvial simple

#### 7.1. Introducir datos geométricos y de flujo. Realizar comprobaciones y modificaciones.

#### 7.2. Simular calados para distintos períodos de retorno.

#### 7.3. Evaluar efectos sobre distintas infraestructuras según su vulnerabilidad. Evaluar efectos ambientales.

- 7.4. Presentar y discutir propuestas de actuación.
- 8. Modelización de sistemas de recursos hídricos con AQUATOOL/SIMGES.
  - 8.1. Elementos del modelo: Definición y características.
  - 8.2. Creación del modelo. Asignación de datos y parámetros.
  - 8.3. Resultados. Vinculación con GIS
- 9. Práctica 2: Desarrollo de un modelo de simulación de gestión (SIMGES)
  - 9.1. Presentación del caso. Creación de la topología
  - 9.2. Manejo de los archivos de datos. Reglas de gestión
  - 9.3. Simulación. Resultados. Mensajes de error. Análisis de resultados.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 5</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Test Temas 1 a 3</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua Presencial Duración: 00:40
6	<b>Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7		<b>Tema 7 "Práctica HEC-RAS"</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8		<b>Tema 7 "Práctica HEC-RAS"</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9		<b>Tema 7 "Práctica HEC-RAS"</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	<b>Tema 8</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Temas 4 a 7: Test sobre contenidos teóricos + caso práctico sobre software HEC-RAS</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:30
11		<b>Tema 8</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12		<b>Tema 9 "Práctica SIMGES"</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13		<b>Tema 9 "Práctica SIMGES"</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		<b>Tema 9 "Práctica SIMGES"</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Trabajo práctico desarrollado a partir de la salida a campo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 01:00
15				<b>Temas 8 y 9. Test sobre contenidos teóricos + caso práctico sobre software SIMGES</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 02:30
16				
17				<b>Prueba de evaluación global: Test sobre contenidos teóricos + caso práctico sobre uno de los software estudiados en el cuatrimestre</b> EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

## 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
5	Test Temas 1 a 3	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	00:40	30%	4 / 10	CB6 CG2 CT2 CT3
10	Temas 4 a 7: Test sobre contenidos teóricos + caso práctico sobre software HEC-RAS	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	40%	4 / 10	CG2 CT3 CE5
14	Trabajo práctico desarrollado a partir de la salida a campo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	01:00	%	5 / 10	CE5
15	Temas 8 y 9. Test sobre contenidos teóricos + caso práctico sobre software SIMGES	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:30	30%	4 / 10	CB6 CG2 CT3 CE5

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Prueba de evaluación global: Test sobre contenidos teóricos + caso práctico sobre uno de los software estudiados en el cuatrimestre	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB6 CG2 CT2 CT3 CE5

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Test de los contenidos teóricos + caso práctico a resolver sobre software	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB6 CG2 CT2 CT3 CE5

## 7.2. Criterios de evaluación

### EVALUACIÓN PROGRESIVA:

Se considera requisito para ser evaluado:

\*Presentarse a todas las pruebas y obtener en cada una de ellas, y tanto en el test como en el caso práctico, al menos un 4 (sobre 10). Si en alguna de las pruebas el alumno no cumple este último requisito, deberá ir a evaluación global con toda la asignatura.

\*Entregar el trabajo de campo y que sea evaluado como apto

Para aprobar la asignatura:

\*La nota final, obtenida sumando las calificaciones parciales con los porcentajes indicados, debe ser mayor o igual a 5 (sobre 10).

### EVALUACIÓN GLOBAL

Para aprobar la asignatura:

\*Es necesario obtener al menos un 4 (sobre 10), tanto en el test como en el caso práctico.

\*Si el alumn@ no entregó el trabajo práctico o no obtuvo la calificación de apto, deberá contestar a tres preguntas relacionadas con su desarrollo y contenido y obtener una valoración de apto.

\*La nota final, será  $0,4 \cdot \text{test} + 0,6 \cdot \text{caso práctico}$ .

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bladé, E. et al. (2009). Modelización numérica en ríos en régimen permanente y variable. Una visión a partir del modelo HEC-RAS. Ediciones UPC. Barcelona. 216 pg.	Bibliografía	Texto
Martínez Santa-María, C. et al. (2011). Apuntes de Hidráulica Fluvial.	Bibliografía	Apuntes
Manuales HEC-RAS	Bibliografía	Manuales de fundamentos y de usuario

Manuales AQUATOOL	Bibliografía	Manuales de fundamentos y guía de usuario
-------------------	--------------	---

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura se relaciona con el ODS6