



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

**135001403 - Hidraulica**

### PLAN DE ESTUDIOS

13IF - Grado En Ingeniería Forestal

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - Segundo 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.....	3
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>	135001403 - Hidraulica
<b>No de créditos</b>	4 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	13IF - Grado en Ingenieria Forestal
<b>Centro responsable de la titulación</b>	13 - E.T.S. De Ingenieria De Montes, Forestal Y Del Medio Natural
<b>Curso académico</b>	2022-23

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Maria Leticia Salas Regalado	Forestales	leticia.salas.regalado@upm.es	L - 10:00 - 14:00 X - 12:30 - 14:30
Jose Carlos Robredo Sanchez	Montes	josecarlos.robredo@upm.es	L - 12:00 - 14:00 X - 12:30 - 14:30 J - 12:00 - 14:00

Jose Luis Garcia Rodriguez (Coordinador/a)	Montes	josel.garcia@upm.es	L - 12:00 - 14:00 M - 12:30 - 14:30 J - 12:00 - 14:00
---	--------	---------------------	---

\* 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

- Fisica li
- Fisica I
- Matematicas I
- Mecanica Y Mecanismos
- Matematicas li

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

- Expresión Gráfica
- conocimientos de los fenomenos fisicos asociados al temario de la asignatura

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE 2.7 - Capacidad para conocer, comprender y utilizar los principios de: Hidráulica Forestal.

CT 2 - Resolución de Problemas.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA191 - Resolución de problemas reales de la actividad profesional

RA72 - Desarrollar actividades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

RA192 - Adquirir los conocimientos de hidráulica fundamentales, necesarios para comprender los fenómenos hidrológicos y estar capacitados para la resolución de problemas prácticos reales

RA194 - Adquirir la capacidad necesaria y suficiente para diseñar restauraciones en cursos de montaña

RA193 - Adquirir la capacidad necesaria y suficiente para diseñar sistemas de distribución de agua en conducciones cerradas, como son las instalaciones de riego por aspersión y/o goteo

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Hidráulica del título de Grado en Ingeniería Forestal tiene, una triple proyección:

- 1) Como materia básica que le permita conocer el manejo del agua en las aplicaciones de ingeniería y
- 2) Como instrumento para comprender el comportamiento del agua en la naturaleza y su utilización en el marco de un aprovechamiento sostenido; con especial incidencia en el control de los cursos torrenciales y en la conservación de las cuencas que los alimentan; un ámbito de

amplia tradición en la ingeniería forestal y de montes de los países meridionales europeos; que el alumno tendrá la posibilidad de abordar en cursos superiores del mismo Grado y posteriormente en el Master de Ingeniero de Montes.

3) La distribución del agua se centrará en el conocimiento de los principios básicos que lo fundamentan y en los proyectos de impulsión de agua en diferentes caso, con especial incidencia en el riego

En cuanto al desarrollo de la asignatura, la Hidráulica permite la formación en el manejo del agua tanto en equilibrio (hidrostática), como en movimiento (hidrodinámica) , sea este permanente o variado, en conducciones cerradas (sin o con la incorporación de máquinas hidráulicas de aspiración-impulsión, en este último caso con una especial atención a los sistemas de riegos, como en cauces abiertos (canales y/o cursos naturales), así como también como venas libres a su paso por orificios y/o vertederos. En el último tema se incorpora el estudio del movimiento del agua en medios porosos saturados.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Mecánica de Fluidos incompresibles: Hidráulica.
  - 1.1. Concepto de fluido
  - 1.2. Propiedades físicas de los fluidos
2. Hidrostática.
  - 2.1. Ecuación General de la Hidrostática.
  - 2.2. Empujes sobre superficies planas, curvas de revolución y teorema de Arquímedes
  - 2.3. Equilibrio relativo
3. Hidrodinámica
  - 3.1. Conceptos y ecuaciones fundamentales
  - 3.2. Flujos laminar y turbulento
  - 3.3. Pendiente hidráulica
4. Flujo estacionario de fluidos incompresibles en conductos cerrados

- 4.1. Diseño y cálculo de conducciones
- 4.2. Cálculo y diseño de sistemas de impulsión
- 4.3. Aplicación a sistemas de riego
- 5. Flujo no estacionario en conductos cerrados: golpe de ariete
- 6. Cauces abiertos
  - 6.1. Celeridad de la onda de peso: régimen rápido y régimen lento
  - 6.2. Movimiento permanente uniforme y no uniforme
  - 6.3. Resalto hidráulico
  - 6.4. Movimiento variable
- 7. Venas libres
  - 7.1. Orificios
  - 7.2. Vertederos
- 8. Movimiento del agua en medios porosos saturados

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1. Introducción. Conceptos generales. Cinemática</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2, Hidrostática</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2. Hidrostática.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 3</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 4</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas sobre conducciones cerradas. Se realizarán fuera del horario reglado presencial</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 4. Flujo estacionario en conductos cerrados. Impulsión</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 4. Cont.</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas de bombas hidráulicas. Se realizarán fuera del horario reglado presencial</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Proyecto de riegos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00
8	<b>Tema 4. Cont.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Tema 5. Movimiento variable en conducciones. Golpe de ariete</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 6. Cauces abiertos (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación. Primera prueba parcial.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:30



10	<b>Tema 6. Cauces abiertos (I)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 6. Cauces abiertos (I)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 6. Cauces abiertos (II)</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Prácticas en el canal de laboratorio de la Escuela. Se realizarán en grupos en horario presencial no reglado Cada grupo 1 hora</b> Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Temas 7</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Tarea cauces abiertos</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00
14				
15	<b>Temas 7.</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Temas 9. Orificios, venas libres y vertederos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16	<b>Ejercicios</b> Duración: 04:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			<b>Examen Global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 04:00
17				<b>Examen Global</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 04:00

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
7	Proyecto de riegos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	10%	5 / 10	
9	Evaluación. Primera prueba parcial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	40%	5 / 10	
13	Tarea cauces abiertos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	10%	5 / 10	
16	Examen Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	40%	5 / 10	

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Examen Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	40%	5 / 10	
17	Examen Global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	100%	5 / 10	CE 2.7 CT 2

## 7.2. Criterios de evaluación

La evaluación del temario se realizará en dos parciales:

1er parcial ? Temas 1, 2, 3, 4 y 5

2º parcial ? Temas 6, 7, 8 y 9

Trabajos a realizar:

Asistencia a prácticas de laboratorio

Tareas

Proyecto de riego

Trabajo de cauces abiertos

La evaluación progresiva implica la asistencia a clase y a las prácticas obligatorias y realización de los dos trabajos, además de los exámenes correspondientes a los dos parciales.

La nota de la asignatura corresponderá en un 10% a la asistencia (1 punto por asistencia superior al 75%), 70% a los parciales y en un 20% a los trabajos de riego y cauces abiertos. En la nota de los parciales se tendrán en cuenta las tareas realizadas.

$$NF = AS1P \cdot 0.1 + AS2P \cdot 0.1 + N1P \cdot 0.3 + N2P \cdot 0.3 + NTR \cdot 0.1 + NTCA \cdot 0.1$$

NF nota final de la asignatura, AS1P asistencia en el primer parcial, AS2P asistencia en el segundo parcial, N1P nota del primer parcial, N2P nota del segundo parcial, NTR nota del trabajo de riego y NTCA nota del trabajo de cauces abiertos

Exámenes:

- 1er parcial: Viernes 4 de noviembre, a las 15:00 en el aulario.
- 1er parcial y 2º parcial: Lunes 9 de enero, a las 9:30 (Final enero), aulas 14 y 15
- 1er parcial y 2º parcial: Viernes 23 de junio, a las 16:30 (Extr. julio), aulas sin determinar.

Para liberar un parcial hay que sacar una nota igual o superior a 5 sobre 10, al igual que para los trabajos propuestos. En el examen final y en el extraordinario, para aprobar la asignatura, las notas de los parciales tienen que ser iguales o superiores a 3 sobre 10. En el examen de enero no existe la posibilidad de presentarse únicamente al primer parcial, si se aprueba el primer parcial es necesario haber obtenido un mínimo de 3 puntos en el segundo parcial para que el primero quede liberado de cara a la convocatoria de julio. Los parciales, los trabajos y las tareas no se guardan de un año para otro, si pasado el examen extraordinario de julio no se ha superado la asignatura se pierden todas las partes aprobadas. Las asistencias a las prácticas de laboratorio se guardan para cursos posteriores una vez realizadas.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bibliografía fundamental	Bibliografía	Textos de Hidráulica teórica y práctica (clásicos y actuales)
Plataforma Moodle de la UPM	Recursos web	El texto de los temas que se imparten en la asignatura están en la Plataforma
Ordenadores y cañón de proyección	Equipamiento	Equipamiento de la Escuela
Banco de Reynolds	Equipamiento	Práctica laboratorio de movimientos laminar y turbulento
Venturímetros	Equipamiento	Material para visualizar el comportamiento del agua en conducciones cerradas
Banco de bombas y turbinas hidráulicas	Equipamiento	Material para el estudio de las máquinas hidráulicas

Canal de experimentación	Equipamiento	Canal de experimentación de 10 metros de largo y 0,4 X 0,3 m2 de sección y para el estudio del comportamiento del agua en cauces abiertos
Plataforma Teams Microsoft	Otros	Herramienta para desarrollar las clases telemáticas

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura pertenece a un Plan a extinguir por lo que no hará clases presenciales

El alumno deberá ponerse en contacto con el coordinador para concertar tutorías.