



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería Civil

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**585005218 - Fundamentos De Obras Hidráulicas**

### PLAN DE ESTUDIOS

58CI - Grado En Ingeniería Civil

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	14

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	585005218 - Fundamentos de Obras Hidráulicas
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	58CI - Grado en Ingeniería Civil
<b>Centro responsable de la titulación</b>	58 - Escuela Técnica Superior De Ingeniería Civil
<b>Curso académico</b>	2021-22

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Beatriz De Lama Pedrosa	Hidraulica	beatriz.delama@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico
Rafael Martínez Alonso (Coordinador/a)	Ob-hidraulicas	rafael.martinez@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico

Francisco Javier Caballero Jimenez	Hidraulica	franciscojavier.caballero@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico
Daniel Galvez Cruz	Ob hidráulicas	daniel.galvez@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico
Angel Garcia Canton	Ob hidráulicas	angel.garciacanton@upm.es	Sin horario. Petición por correo electrónico.

\* 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

- Geotecnia Y Cimientos En Obras De Construcciones Civiles Y Transportes Y Servicios Urbanos
- Hormigon
- Hidraulica E Hidrologia
- Materiales De Construcción
- Geologia

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

- Resistencia de materiales

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

CEH28 - Proyectar y dimensionar obras e instalaciones hidráulicas, sistemas energéticos, aprovechamientos hidroeléctricos y planificación y gestión de recursos hidráulicos superficiales y subterráneos

CG01 - Transmitir de forma efectiva a los compañeros y al público en general ideas, cuestiones reales, problemas y soluciones, relacionados con la especialización elegida.

CG03 - Organizar y planificar.

CG04 - Demostrar compromiso con la preservación del medio ambiente y la sostenibilidad.

CG06 - Demostrar capacidad de tomar decisiones relacionadas con el área de la Ingeniería Civil.

CG07 - Mantener un comportamiento ético en la actividad profesional.

CG09 - Poseer y comprender conocimientos científico-técnicos para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas, incluyendo funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG11 - Conocer, comprender y poder aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Civil.

CG12 - Demostrar capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras, en su ámbito.

CG13 - Demostrar capacidad para el mantenimiento y conservación de los recursos hidráulicos y energéticos en su ámbito.

CG15 - Demostrar capacidad para el mantenimiento, conservación y explotación de infraestructuras, en su ámbito.

CG16 - Demostrar capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas,

en su ámbito

CG18 - Poseer conocimientos de la historia de la Ingeniería Civil y demostrar capacidad para analizar y valorar las obras públicas y la construcción en general

CT01 - Trabajar en un contexto cambiante adaptándose nuevos entornos.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA546 - Adquirir conocimientos básicos de las obras hidráulicas y de su función, así como del manejo de los recursos hidráulicos.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Fundamentos de Obras Hidráulicas se imparte a través de actividades presenciales en el aula , y actividades desarrolladas fuera del aula, como visitas a obras en ejecución y explotación, centros de investigación como el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, asistencia a jornadas técnicas organizadas por organismos como el SEPREM, CNEGP, CEDEX, etc.

El desarrollo de la asignatura comprenderá:

? Clases de teoría: Se utilizará el Método Expositivo (ME), de tipo participativo, relacionando, en la medida de lo posible, la teoría con aspectos cotidianos. Durante el desarrollo de estas clases, se incorporarán cuestiones que fomenten el razonamiento y la capacidad de deducción del alumno, tanto para el planteamiento de dudas como de respuestas.

? Clases de problemas: Se fomentará la participación a través de la Resolución de Ejercicios (RE) y el Aprendizaje basado en Problemas (ABP), mediante la aplicación de métodos y criterios técnicos, y la posterior interpretación de resultados. Para ello, las hojas de problemas estarán disponibles en Moodle al inicio de cada tema, con el fin de que el alumno pueda trabajar en su resolución antes de su corrección en clase. En el aula se resolverán los problemas que sea posible, el profesor proporcionará la solución a los estudiantes de los que no se han podido resolver.

? Tutorías: El desarrollo de la asignatura incluye la impartición de Tutorías, bien individuales (en el despacho del profesor) o bien en grupo, cuando esta modalidad sea solicitada por los alumnos. Las tutorías serán destinadas a

la orientación de los estudiantes en el seguimiento de la asignatura, la resolución de dudas, etc. Se fomentará el razonamiento y la capacidad de deducción, para facilitar la resolución de los problemas planteados entre los propios alumnos, mediante la discusión de los temas tratados, fomentando el Aprendizaje Participativo y Cooperativo (AC).

## 5.2. Temario de la asignatura

1. CUESTIONES GENERALES DE OBRAS Y APROVECHAMIENTOS HIDRAULICOS
2. REGULACIÓN DE LOS RÍOS
3. PROPAGACIÓN DE ONDAS DE AVENIDA
4. CONDUCCIONES
5. NORMALIZACIÓN DE TUBERÍAS
6. TUBERÍAS
7. CONDUCCIONES EN PRESIÓN
8. VÁLVULAS
9. CUESTIONES GENERALES DE PRESAS
10. PRESAS DE FÁBRICA
11. PRESAS DE MATERIALES SUELTOS Y BALSAS
12. AUSCULTACIÓN
13. SISTEMA HIDRAULICO
14. CONDUCCIONES EN LÁMINA LIBRE
15. ESTACIONES DE BOMBEO Y APROVECHAMIENTOS HIDROELÉCTRICOS

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Presentación Tema 1 Tema 2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema2</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación de los temas de las semanas anteriores</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30
4	<b>Tema3</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 3 Tema 4</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 5 Tema 6</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación de los temas de las semanas anteriores</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30
7	<b>Tema 7</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación de los temas de las semanas anteriores</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30
8	<b>Tema 8</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 9</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
10	<b>Tema 10</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Ev temas 1 al 8 Modalidad presencial.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00  <b>Evaluación de los temas de las semanas anteriores</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30

11	<b>Tema 10 Tema 11</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	<b>Tema 11 Tema 12</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
13	<b>Tema 13</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Evaluación de los temas de las semanas anteriores</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30
14	<b>Tema 13 Tema 14</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
15	<b>Tema 15</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16				<b>Evaluación de los temas de las semanas anteriores</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:30
17				<b>Ex final. Modalidad presencial.</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y 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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
6	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
7	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
10	Ev temas 1 al 8 Modalidad presencial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG16 CG15 CT01 CG11 CG13 CG06 CG01 CG18 CG09 CEH28 CG07 CB2 CB5 CG03 CG04
10	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
13	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	

16	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
17	Ex final. Modalidad presencial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG03 CG04 CG12 CG16 CG15 CT01 CG11 CG06 CG01 CG18 CG09 CEH28 CG07 CB2 CB5

### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
6	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
7	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
10	Ev temas 1 al 8 Modalidad presencial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG16 CG15 CT01 CG11 CG13 CG06 CG01 CG18 CG09 CEH28 CG07 CB2 CB5 CG03 CG04

10	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
13	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
16	Evaluación de los temas de las semanas anteriores	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:30	5%	3.5 / 10	
17	Ex final. Modalidad presencial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CG03 CG04 CG12 CG16 CG15 CT01 CG11 CG06 CG01 CG18 CG09 CEH28 CG07 CB2 CB5

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

<p>Examen final. Modalidad presencial. Según las circunstancias podría ser telemática no presencial.</p>	<p>EX: Técnica del tipo Examen Escrito</p>	<p>Presencial</p>	<p>03:00</p>	<p>100%</p>	<p>5 / 10</p>	<p>CG03 CG04 CG12 CG16 CG15 CT01 CG11 CG13 CG06 CG01 CG18 CG09 CEH28 CG07 CB2 CB5</p>
--	--	-------------------	--------------	-------------	---------------	---

## 7.2. Criterios de evaluación

El alumno podrá elegir entre las dos opciones siguientes:

- a) Mediante evaluación continua, siempre que se realicen al menos todas las pruebas menos una, y prueba final. En esta opción las pruebas de evaluación continua tendrán un peso del 30% sobre la nota, y la prueba final tendrá un peso del 70%.
- b) Mediante prueba final.

Todas las pruebas se puntuarán de 0 a 10.

La asignatura se superará siempre que por cualquiera de las dos opciones el alumno obtenga una nota igual o superior a cinco (5).

La prueba final consistirá en la resolución de una parte teórica y de otra parte práctica. Para que esta prueba final pueda ser valorada en la nota final será NECESARIO superar la PARTE TEORICA con una nota de al menos TRES CON CINCO (3,5) puntos..

El alumno que escoja la opción a) no obtendrá nunca una calificación inferior a la que resultase de aplicar la opción b).

En la convocatoria extraordinaria de Julio se realizará una única prueba que abarcará todo el temario de la asignatura, no teniendo en cuenta la evaluación continua.

El sistema de calificaciones se expresará mediante la calificación numérica de acuerdo con lo establecido en el Art. 5 del Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y con validez en todo el territorio nacional. Las actuaciones del tribunal se realizarán de acuerdo a la normativa vigente en cada momento. (Normativa de exámenes de la UPM).

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Presentaciones, proyectos, web	Recursos web	
CEDEX. Guía Técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. 2003.	Bibliografía	
Comité Nacional Español de Grandes Presas. Guías técnicas de seguridad de presas (7 guías publicadas y 3 en preparación), varios años, Colegio de I. de Caminos, Canales y Puertos y Comité Nacional Español de Grandes Presas	Bibliografía	

LIRIA, José. Canales hidráulicos. Proyecto, construcción y gestión. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Seignor, 2001.	Bibliografía	
VALLARINO, Eugenio. Tratado básico de presas. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Seignor, 2006.	Bibliografía	
Real Decreto 9/2008, de 11 de enero, por el que se modifica el Reglamento del Dominio Público Hidráulico, aprobado por el Real Decreto 849/1986 de 11 de abril	Bibliografía	<a href="https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/se-guridad-de-presas-y-embalses/0904712280113abf_tcm30-216077.pdf">https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/se-guridad-de-presas-y-embalses/0904712280113abf_tcm30-216077.pdf</a>
Normas técnicas de Seguridad de Presas y embalses	Bibliografía	<a href="https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/se-guridad-de-presas-y-embalses/normas-tecnicas/">https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/se-guridad-de-presas-y-embalses/normas-tecnicas/</a>     <a href="https://www.boe.es/boe/dias/2021/04/14/pdfs/BOE-A-2021-5867.pdf">https://www.boe.es/boe/dias/2021/04/14/pdfs/BOE-A-2021-5867.pdf</a>
<a href="https://www.miteco.gob.es/es/agua/publicaciones/">https://www.miteco.gob.es/es/agua/publicaciones/</a>	Recursos web	
GRANADOS, A., GARROTE, L., DELGADO, F., MARTÍN, F. Problemas de obras hidráulicas. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, 1999.	Bibliografía	
GRANADOS, Alfredo. Redes colectivas de riego a presión. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, 2000	Bibliografía	
VALLARINO, Eugenio. Aprovechamientos hidroeléctricos. Tomos I y II. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Seignor, 2000.	Bibliografía	

DELGADO RAMOS, Fernando. Seguridad de presas y embalses (Normativa y recomendaciones.Colegio de ing. de caminos- Coleccion Seignor.2004	Bibliografía	
Delgado, F.; Delgado, J. (2005) ?Problemas de obras hidráulicas?. Grupo Editorial Universitario.	Bibliografía	
Moodle	Recursos web	
ZOOM, TEAMS	Recursos web	
Minicentrales hidroeléctricas	Bibliografía	<a href="https://www.idae.es/publicaciones/minicentrales-hidroelectricas">https://www.idae.es/publicaciones/minicentrales-hidroelectricas</a>

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

#### COMUNICACION

Los avisos generales a los alumnos se comunicaran por correo electrónico, y se publicaran también en la plataforma Moodle.

Los alumnos podrán comunicarse con los profesores mediante en correo electrónico.

#### PLATAFORMAS

En caso de necesidad, las clases no presenciales se impartirán preferentemente por videoconferencia mediante ZOOM o TEAMS enlazado desde Moodle.

En algunas actividades se podrán utilizar otras plataformas en cuyo caso se avisará convenientemente.

#### OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

La asignatura se relaciona con los siguientes ODS:

- ODS2 Hambre cero
- ODS6 Agua limpia y saneamiento
- ODS7 Energía limpia y no contaminante
- ODS9 Industria, innovación e infraestructura
- ODS15 Vida de ecosistemas terrestres