



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Caminos, Canales y Puertos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

583000047 - Gestión Y Explotación De Infraestructuras Hidráulicas Y Energéticas

PLAN DE ESTUDIOS

58AC - Master Universitario En Planificacion Y Gestion De Infraestructuras

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	9
7. Actividades y criterios de evaluación.....	12
8. Recursos didácticos.....	14
9. Otra información.....	16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	583000047 - Gestión y Explotación de Infraestructuras Hidráulicas y Energéticas
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	58AC - Master Universitario en Planificación y Gestión de Infraestructuras
Centro responsable de la titulación	04 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros De Caminos, Canales Y Puertos
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Daniel Galvez Cruz	Ob. hidraulicas	daniel.galvez@upm.es	X - 19:00 - 21:00 Edificio Retiro. Entreplanta
Rafael Martinez Alonso (Coordinador/a)	Ob.hidráulicas	rafael.martinez@upm.es	M - 18:00 - 20:00 Solicitar por correo electronico

Daniel Rodriguez Del Rio	Electrotecnia	daniel.rodriguez.delrio@upm.es	L - 19:00 - 20:30 X - 19:00 - 20:30 Edificio Retiro. Entreplanta.
Francisco Javier Caballero Jimenez	UD presas	franciscojavier.caballero@upm.es	X - 16:00 - 19:00 J - 16:00 - 19:00 C. universitaria. Torre, planta 7.
Juan Ignacio Perez Diaz	Lb. electrotec.	ji.perez@upm.es	X - 11:00 - 14:00 J - 11:00 - 14:00 Edificio C. Universitaria
Manuel Joaquin Chazarra Jover	Lb. electrotec.	manuel.chazarra@upm.es	X - 11:00 - 12:30 J - 11:00 - 12:30 Edificio C. Universitaria
Sandra Paola Bianucci	Ing. sanitaria	paola.bianucci@upm.es	L - 11:30 - 13:30 Edif C. Universitaria
Isabel Del Castillo Gonzalez	Ing. sanitaria	isabel.delcastillo@upm.es	L - 09:00 - 10:00 M - 09:00 - 10:00 Edif C. Universitaria

* 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 en Planificación y Gestión de Infraestructuras no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Ingeniería sanitaria
- Electrotecnia
- Conocimientos de materias básicas y tecnologías propias de la ingeniería civil
- Sistemas eléctricos
- Obras hidráulicas
- Hidráulica
- Hidrología

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 01 - Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países

CE 02 - Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, de aspectos relacionados con la planificación, ejecución o explotación de infraestructuras

CE 05 - Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, en lo relacionado a la planificación estratégica, siguiendo criterios de calidad y medioambientales, de aspectos relacionados con la dirección, coordinación y gestión técnica y económica de proyectos en todos los ámbitos de las infraestructuras

CE 08 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ámbito de las

infraestructuras

CG 01 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares

CG 04 - Capacidad para el análisis y la toma de decisiones relacionada con la dirección general, dirección técnica y dirección de proyectos, desarrollo e innovación, en empresas y centros tecnológicos

CG 05 - Capacidad para la puesta en marcha, dirección y gestión de planificación y gestión de infraestructuras, etc., en el ámbito de la ingeniería civil y de infraestructuras con garantía de seguridad para las personas y bienes, con calidad final de las infraestructuras

CG 07 - Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones y los conocimientos y las razones últimas que sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

4.2. Resultados del aprendizaje

RA40 - Adquisición del conocimiento básico de los Sistemas hidráulicos y energéticos, su funcionamiento y aplicación en la gestión de infraestructuras hidráulicas y energéticas

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se imparte empleando el método expositivo (Lección Magistral), favoreciendo la participación del alumno a través del planteamiento de cuestiones y problemas, por lo que la asistencia a clase será fundamental. La materia se distribuye en 7 bloques temáticos, descritos en el siguiente apartado.

Al final de cada uno de estos bloques los alumnos deberán realizar una prueba de conocimiento, para evaluar la asimilación de los conceptos impartidos. Finalmente los alumnos deberán presentar públicamente un 'caso práctico', que habrán desarrollado a lo largo del curso.

La asignatura contará con la colaboración de profesionales de prestigio que impartirán conferencias relacionadas con la asignatura.

PRESAS Y EMBALSES (PE)

Tema PE-1.- Normativa y medio ambiente.

Documentación de seguridad de presas y balsas requerida por la normativa. Breve resumen. Propuestas de Clasificación. Normas de Explotación. Planes de Emergencia. Aspectos ambientales en la explotación y gestión de embalses. Sedimentación.

Tema PE-2.- Gestión de la seguridad.

Tipología de presas. Elementos de una presa. Órganos de desagüe. Laminación de avenidas. Etapas de una presa. Plan de puesta en carga. Situaciones normales. Situaciones extraordinarias. Desembalses rápidos. Presión intersticial. Filtraciones. Comportamiento estructural Auscultación. Recrecimiento de presas. Balsas.

Tema PE-3.- Gestión del recurso.

Explotación de presas y embalses. Regulación. Volumen de resguardo. Volumen de reserva. Volumen de reserva estratégica. Avenidas y resguardos. Gestión de avenidas. Puesta fuera de servicio.

CONDUCCIONES EN PRESIÓN. REDES DE DISTRIBUCIÓN (CP)

Tema CP-1. Elementos de las conducciones en presión.

Características de las conducciones en presión. Tipos de tuberías. Redes ramificadas. Redes malladas. Válvulas. Ventosas. Desagües. Caudalímetros. Válvulas especiales. Depósitos.

Tema CP-2.- Explotación de las conducciones en presión

Explotación de las conducciones en presión. Monitorización. Telemando. Redes de riego a presión.

Tema CP-3.- Explotación redes de distribución

Redes de abastecimiento. Redes de alta y redes de baja. Sectorización en la Red de Distribución. Grandes Obras para Distribución de Agua Potable de la Comunidad de Madrid.

CANALES (CA)

Tema CA-1.- Elementos de un canal

Conducciones en lámina libre. Secciones tipo. Secciones especiales. Obras de regulación. Obras de seguridad.

Tema CA-2.- Explotación de canal.

Explotación de un canal. Explotación desde aguas arriba. Explotación desde aguas abajo. Monitorización. Telemando. Redes de acequias. Modernización de regadíos.

SISTEMAS DE SANEAMIENTO (SAN)

Tema SAN-1

Redes de saneamiento. Redes unitarias. Redes separativas. Caudales de aguas negras.

Caudales de pluviales.

Tema SAN-2

Tuberías. Galerías. Pozos de registro. Pozos de resalto. Cámaras de limpia. Aliviaderos. Vertidos. Tanques de tormentas. Estaciones de bombeo. Sistemas urbanos de drenaje sostenible (SUDS).

EDAR (ET)

Tema ET-1

Tratamientos de depuración. Tratamientos de reutilización.

Tema ET-2

Gestión y explotación de EDAR y ERAR.

ESTACIONES DE BOMBEO (EB)

Tema EB-1

Bombas. Tipos de bombas. Curvas características de las bombas. Bombas en serie. Bombas en paralelo. Curva de la impulsión. Punto de funcionamiento de la instalación.

Tema EB-2

Tipología de las estaciones de bombeo. Elementos de las estaciones. Equipos hidráulicos. Equipos eléctricos. Optimización técnico-económica.

Tema EB-3

Regulación de las estaciones de bombeo. Depósitos. Balsas. Variadores de frecuencia.

INSTALACIONES ENERGÉTICAS (IE)

Tema IE-1.- Introducción a las infraestructuras energéticas.

Introducción al sector energético. Funcionamiento del sector eléctrico. Mercado. Agentes del Mercado. CNMC agente supervisor. Estructura de la generación. Red de transporte. Interconexiones internacionales. Estructura y cobertura de la demanda.

Tema IE-2.- Gestión de las infraestructuras de producción de energía eléctrica.

Infraestructuras de producción de energía convencional. Infraestructuras renovables de energía. Proceso de tramitaciones de acceso y conexión de generación (aprobación, solicitud, autorización organismos oficiales, ministerio, boe, ambiental, etc. Comparativa por tecnología de producción

Tema IE-3.- Gestión de infraestructuras de transporte de energía eléctrica.

Operación y mantenimiento. Centro de Gestión de la Energía de REE. CECOEL. Gestión primaria, secundaria, terciaria (tiempo real) Gestión de la generación casada. Gestión restricciones técnicas. Flujo de cargas. Gestiones renovables. Previsión de la demanda. CECORE. Despeje de faltas, Descargos. Gestión de la reactiva. Planificación de infraestructuras eléctrica de transporte de energía: Necesidad de demanda, evacuación de generación, eliminar restricción técnica, estrategia energética, interconexión internacional, reducción pérdidas de transporte. Transporte de energía eléctrica. Servicios de ajuste. Mercados para la provisión de servicios de ajuste. Normativa española y europea. Calidad de servicio

Tema IE-4 Gestión de infraestructuras de distribución de energía eléctrica

Introducción. Empresas distribuidoras. Monopolio Natural. Aspectos regulatorios: Calidad del servicio y pérdidas, Pricing, Acceso y conexión. Operación de la red de distribución. Generación distribuida.

5.2. Temario de la asignatura

1. PRESA Y EMBALSES (PE)
2. CONDUCCIONES EN PRESIÓN. REDES DE DISTRIBUCIÓN (CP)
3. CANALES (CA)
4. SISTEMAS DE SANEAMIENTO (SAN)
5. EDAR (ET)
6. ESTACIONES DE BOMBEO (EB)
7. INSTALACIONES ENERGÉTICAS (IE)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema PE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema IE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema PE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema IE Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema PE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema IE Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema IE Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Tema PE Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		

5	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Temas CA Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test PE EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p> <p>Test IE EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
6	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema CP Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test CA EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
7	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema CP y EB Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
8	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Temas EB Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test CP PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
9	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema ET Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Test EB EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15</p>
10	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema SAN y ET Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Asistencia Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tema SAN y ET Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			

12				Test SAN,ET EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:15
13				
14				
15				
16				
17				Exposición casos prácticos PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00 Examen final. Modalidad presencial. Según las circunstancias podría ser telemática no presencial. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00 Evaluación asistencia OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00

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.

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 PE	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	6.25%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08
5	Test IE	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	6.25%	3.5 / 10	CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08 CG 01 CG 04
6	Test CA	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	2.25%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08
8	Test CP	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:15	3.13%	3.5 / 10	CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08 CG 01
9	Test EB	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	3.12%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05

							CE 08
12	Test SAN,ET	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	00:15	4%	3.5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08
17	Exposición casos prácticos	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	00:00	65%	5 / 10	
17	Evaluación asistencia	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	8 / 10	

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final. Modalidad presencial. Según las circunstancias podría ser telemática no presencial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen final. Modalidad presencial. Según las circunstancias podría ser telemática no presencial.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG 01 CG 04 CG 05 CG 07 CE 01 CE 02 CE 05 CE 08

7.2. Criterios de evaluación

Todas las actividades evaluables en la tabla del apartado anterior son de carácter obligatorio. La calificación final de la asignatura se calcula según los pesos fijados en dicha tabla que corresponden a:

- 10% Asistencia, con un mínimo del 80% de las clases, y participación en clase.
- 25% Media de las calificaciones obtenidas en los correspondiente Test o pruebas intermedias, realizados al final de cada tema para asegurar la asimilación de conceptos.
- 65% Análisis y exposición en clase de un caso práctico de una infraestructura hidráulica o energética. Los casos serán propuestos por los alumnos a mitad del semestre.

Para aprobar la asignatura mediante evaluación progresiva, se deberá obtener la calificación mínima indicada en la tabla anterior y una nota final igual o superior a 5,0.

Los alumnos que no superen la asignatura en la modalidad anterior, deberán superar la prueba final bien en la Convocatoria Ordinaria de Junio, o bien en la Convocatoria Extraordinaria de Julio, obteniendo una calificación igual o superior a 5,0.

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	Bibliografía	

Caminos, Canales y Puertos y Comité Nacional Español de Grandes Presas		
LIRIA, José. Canales hidráulicos. Proyecto, construcción y gestión. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Señor, 2001.	Bibliografía	
VALLARINO, Eugenio. Tratado básico de presas. Colegio de ingenieros de caminos, canales y puertos, Colección Señor, 2006.	Bibliografía	
Instrucción para proyecto, construcción y explotación de grandes presas (Orden de 31 de marzo de 1967, BOE 27 Octubre 1967).	Bibliografía	http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e0_tcm7-28837.pdf
Reglamento Técnico sobre seguridad de presas y embalses (Orden de 12 de marzo de 1996, BOE 30 marzo 1996)	Bibliografía	http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e1_tcm7-28838.pdf
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	http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/0904712280113abf_tcm7-28839.pdf
Normas técnicas de Seguridad de Presas y embalses (borradores julio 2011)	Bibliografía	http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/normas-tecnicas/default.aspx
HERNÁNDEZ, Aurelio. Saneamiento y alcantarillado. Madrid, CICCPC, 2002.	Bibliografía	
Guía para la Aplicación del R.D. 1620/2007 por el que se establece el Régimen Jurídico de la Reutilización de las Aguas Depuradas, 2013	Bibliografía	

http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/guia_rd_1620_2007__tcm7-178027.pdf	Recursos web	
---	--------------	--

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Las actividades se han previsto en modo presencial físico. Si alguna necesidad lo exigiese las actividades con presencia física se realizarán de forma telemática.

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

Las clases no presenciales, en caso de ser necesario, se impartirán preferentemente por videoconferencia mediante la utilización de zoom, teams, etc enlazado desde Moodle.

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

OBJETIVOS DE DESARROLLO SOSTENIBLE

En esta asignatura se tratan significativamente los siguientes objetivos de desarrollo sostenible (ODS):

ODS 2, HAMBRE CERO

ODS 4, EDUCACIÓN DE CALIDAD

ODS 6, AGUA LIMPIA Y SANEAMIENTO

ODS 7, ENERGÍA ASEQUIBLE Y NO CONTAMINANTE

ODS 9, INDUSTRIA, INNOVACIÓN E INFRAESTRUCTURA

ODS 11, CIUDADES Y COMUNIDADES SOSTENIBLES

ODS 13, ACCIÓN POR EL CLIMA

ODS 15, VIDA DE ECOSISTEMAS TERRESTRES