

**ANX-PR/CL/001-01**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Gestion y explotación de infraestructuras hidráulicas y energéticas

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2016-17 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Gestion y explotacion de infraestructuras hidraulicas y energeticas
<b>Titulación</b>	58AB - Master Universitario en Planificacion y Gestion de Infraestructuras
<b>Centro responsable de la titulación</b>	Escuela Tecnica Superior de Ingenieria Civil
<b>Semestre/s de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Módulos</b>	Modulo ii: contenidos especificos
<b>Materias</b>	Gestion y explotacion de infraestructuras
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Código UPM</b>	583000024
<b>Nombre en inglés</b>	Management of hydraulic and energy infrastructures

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	3	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2016-17	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Previas Requeridas

El plan de estudios Master Universitario en Planificacion y Gestion de Infraestructuras no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Planificacion y Gestion de Infraestructuras no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos de materias básicas y tecnologías propias de la ingeniería

## Competencias

---

- CE01 - Capacidad para analizar y calcular aspectos legislativos y financieros en proyectos de infraestructuras, tanto en España como en otros países
- CE02 - Capacidad para la gestión, dentro de equipos multidisciplinares, de aspectos relacionados con la planificación, ejecución o explotación de infraestructuras
- CE05 - 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
- CE08 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ámbito de las infraestructuras
- CG01 - Capacidad para dirigir, planificar y supervisar equipos multidisciplinares
- CG04 - 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
- CG05 - 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
- CG07 - 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

## Resultados de Aprendizaje

---

- RA32 - Relacionar los elementos de una obra hidráulica o energética con la explotación de la obra.
- RA35 - Conocer el manejo de forma óptima de los elementos de una infraestructura hidráulica o energética para las funciones para los que fueron diseñados.
- RA34 - Integrar la explotación de una obra con los trabajos de conservación y mantenimiento.
- RA33 - Relacionar la explotación de las infraestructuras con la fase de diseño.
- RA31 - Conocer las condiciones de explotación de las infraestructuras hidráulicas y energéticas.

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Martinez Alonso, Rafael ( <b>Coordinador/a</b> )	Subdireccion	rafael.martinez@upm.es	Solicitar por correo electrónico
Rodriguez Del Rio, Daniel	Electrotecnia	daniel.rodriguez.delrio@upm.es	Solicitar por correo electrónico
Galvez Cruz, Daniel	Ob hidraulicas	daniel.galvez@upm.es	Solicitar por correo electrónico
Sanchez Martinez, Francisco Javier	Hidraulica	franciscojavier.sanchezma@upm.es	Solicitar por correo electrónico
Salcedo Serra, Francisco Javier	OMVO	javier.salcedo@upm.es	Solicitar por correo electrónico

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

## 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**

**Tema PE-1** Normativa vigente. Ley de aguas. Reglamento del Dominio Público Hidráulico. Reglamento Técnico de Seguridad de presas y embalses. Instrucción para el proyecto, construcción y explotación de grandes presas. Clasificación de presas. Zonificación de riesgos. Planes de emergencia. Gestión ambiental de embalses.

**Tema PE-2** Tipología de presas. Elementos de una presa. Regulación. Laminación de avenidas. Etapas de una presa. Consideraciones sobre la construcción de presas. Balsas. Auscultación.

**Tema PE-3** Explotación de presas y embalses: Normas de explotación. Avenidas y resguardos. Sedimentación. Situaciones normales. Situaciones extraordinarias. Desembalses rápidos. Plan de puesta en carga. Presión intersticial. Filtraciones. Comportamiento estructural. Órganos de desagüe. Gestión de avenidas. Recrecimiento de presas. Puesta fuera de servicio. Aspectos ambientales en la explotación y gestión de embalses. Volumen de resguardo. Volumen de reserva. Volumen de reserva estratégica.

### **CONDUCCIONES EN PRESIÓN. REDES DE DISTRIBUCIÓN**

**Tema CP-1** 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. Monitorización. Telemando. Redes de riego a presión.

**Tema CP-3** 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**

**Tema CA-1** Conducciones en lámina libre. Secciones tipo. Secciones especiales. Obras de regulación. Obras de seguridad.

**Tema CA-3** Explotación de un canal. Explotación desde aguas arriba. Explotación desde aguas abajo. Monitorización. Telemando. Redes de acequias. Modernización de regadíos.

### **SISTEMAS DE SANEAMIENTO**

**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.

### **EDAR Y ETAP**

**Tema ET-1** Tratamientos de potabilización. Tratamientos de depuración. Tratamientos de reutilización.

**Tema ET-2** Componentes de las estaciones de tratamiento.

**Tema ET-3** Explotación de una planta de tratamiento. Variabilidad de caudales.

### **ESTACIONES DE BOMBEO**

**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**

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

1. Infraestructuras de REE Red de transporte.
2. Infraestructuras de Distribución de energía.
3. Infraestructuras de Producción de energía.
4. Gestión Sector Eléctrico(Mercado, Comercializadores, Reguladores)
5. Infraestructuras eléctricas usuarios finales (Baja Tensión y centros de transformación)

**Tema IE-2** Gestión de las infraestructuras eléctricas.

1. Operación y mantenimiento. Seguridad.
2. Planificación de infraestructuras eléctrica de transporte de energía
3. Proceso de tramitaciones
4. Política de infraestructuras

**Tema IE-3** Fases de construcción de infraestructuras eléctricas.

1. Proceso de estudio y licitación de ofertas.
2. Estudio de la oferta una vez adjudicada, implantación del proyecto, fases del proyecto
3. Fases de construcción
4. Puesta en marcha, control, energización
5. Caso práctico

## **Temario**

---

1. Ver descripción de la asignatura

## Cronograma

**Horas totales:** 34 horas

**Horas presenciales:** 34 horas (43.6%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Tema PE</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 2	<b>Tema PE</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 3	<b>Tema PE</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 4	<b>Tema CP</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Test PE</b> Duración: 00:15 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 5	<b>Temas CP y CA</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 6	<b>Tema CA</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Test CP</b> Duración: 00:15 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 7	<b>Tema SAN</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 8	<b>Temas SAN y ET</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 9	<b>Tema ET</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Test CA</b> Duración: 00:15 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 10	<b>Tema EB</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Test SAN,ET</b> Duración: 00:15 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial

Semana 11	<b>Tema EB</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Test EB</b> Duración: 00:15 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 12	<b>Tema IE</b> Duración: 01:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 13	<b>Tema IE</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 14	<b>Tema IE</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	
Semana 15	<b>Exposición casos practicos</b> Duración: 01:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Test IE</b> Duración: 01:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Actividad presencial
Semana 16	<b>Exposicion casos practicos</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		<b>Asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras actividades formativas	<b>Exposición casos practicos</b> Duración: 02:00 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 17				<b>Examen final</b> Duración: 00:00 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad no presencial <b>Evaluacion asistencia</b> Duración: 00:00 OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Test PE	00:15	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	4.15%	3.5 / 10	CG01, CG04, CG05, CG07, CE01, CE02, CE05, CE08
6	Test CP	00:15	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	4.17%	3.5 / 10	CG01, CG04, CG05, CG07, CE01, CE02, CE05, CE08
9	Test CA	00:15	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	4.17%	3.5 / 10	CG01, CG04, CG05, CG07, CE01, CE02, CE05, CE08
10	Test SAN,ET	00:15	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	4.17%	3.5 / 10	CG01, CG04, CG05, CG07, CE01, CE02, CE05, CE08
11	Test EB	00:15	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	4.17%	3.5 / 10	CG01, CG04, CG05, CG07, CE01, CE02, CE05, CE08
15	Test IE	01:00	Evaluación continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	4.17%	3.5 / 10	CG01, CG04, CG05, CG07, CE01, CE02, CE05, CE08
16	Exposicion casos practicos	02:00	Evaluación continua	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Sí	65%		CG01, CG04, CG05, CG07, CE01, CE02, CE05, CE08
17	Examen final	00:00	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No	100%		CG01, CG04, CG05, CG07, CE01, CE02, CE05, CE08
17	Evaluacion asistencia	00:00	Evaluación continua	OT: Otras técnicas evaluativas	Sí	10%	8 / 10	

## 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 (los trabajos serán asignados a mitad del semestre).

Para aprobar la asignatura mediante evaluación continua, 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.

## Recursos Didácticos

Descripción	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 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	<a href="http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e0_tcm7-28837.pdf">http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e0_tcm7-28837.pdf</a>
Reglamento Técnico sobre seguridad de presas y embalses (Orden de 12 de marzo de 1996, BOE 30 marzo 1996)	Bibliografía	<a href="http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e1_tcm7-28838.pdf">http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/09047122800062e1_tcm7-28838.pdf</a>
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="http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/0904712280113abf_tcm7-28839.pdf">http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/0904712280113abf_tcm7-28839.pdf</a>
Normas técnicas de Seguridad de Presas y embalses (borradores julio 2011)	Bibliografía	<a href="http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/normas-tecnicas/default.aspx">http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/seguridad-de-presas-y-embalses/normas-tecnicas/default.aspx</a>
HERNÁNDEZ, Aurelio. Saneamiento y alcantarillado. Madrid, CICC, 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	
<a href="http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/guia_rd_1620_2007_tcm7-178027.pdf">http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/concesiones-y-autorizaciones/guia_rd_1620_2007_tcm7-178027.pdf</a>	Recursos web	