

## 1. DATOS BÁSICOS

<b>Asignatura</b>	Obras y Aprovechamientos Hidráulicos
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Civil
<b>Escuela/ Facultad</b>	Arquitectura, Ingeniería y Diseño
<b>Curso</b>	Tercero
<b>ECTS</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Idioma/s</b>	Castellano
<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Curso académico</b>	2019/2020
<b>Docente coordinador</b>	David Aramburu

## 2. PRESENTACIÓN

La asignatura Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos se imparte en el segundo semestre de la titulación de Grado en Ingeniería Civil.

Es una asignatura obligatoria de tercer curso de formación básica para el Ingeniero Civil contenida en el módulo de Ingeniería Hidráulica, Marítima y Energética I.

La asignatura de Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos es una de las asignaturas aplicadas imprescindibles y posteriores al conocimiento básico del comportamiento físico del elemento agua que se imparte en Física de Fluidos e Hidráulica. Es por ello que, es totalmente necesario que se consiga un alto grado de asimilación de todos los contenidos y competencias que se desarrollan en esta asignatura.

El objetivo fundamental es conocer los distintos aprovechamientos del recurso hídrico y de las infraestructuras necesarias para materializar tales aprovechamientos.

Se parte de una introducción histórica de las necesidades del agua y de las primeras infraestructuras desarrolladas por las primeras civilizaciones y posteriormente un breve recorrido por las herramientas legales y organismos administrativos que gestionan el recurso hídrico.

Posteriormente se aborda la problemática del dimensionamiento de las obras hidráulicas y para ello se hace imprescindible conocer el alcance de un estudio hidrológico completo, desde la toma de datos pluviométricos hasta la construcción de un hidrograma sintético. Para ello es necesario repasar, afianzar o descubrir conceptos tales como periodo de retorno, hietrograma sintético, coeficiente de escorrentía, tiempo de concentración, hidrograma unitario.

El dimensionamiento de las infraestructuras se completa con el desarrollo del tratamiento de la demanda frente a la aportación natural del recurso, reconocimiento en duración y volumen los ciclos de déficit y el comportamiento de la evolución de la demanda y el estado de llenado de un embalse.

Al hilo del funcionamiento del embalse es interesante, y así se aborda, su función laminadora abordando el comportamiento del mismo ante la llegada de una avenida, así como la manipulación de los órganos de desagüe.

Se procede posteriormente al conocimiento de las distintas y más comunes infraestructuras hidráulicas y al diseño de las mismas. Presas de diferentes tipologías, (materiales sueltos, gravedad, bóvedas, contrafuertes, etc...), canales, tuberías forzadas y sistemas de tuberías.

En función del tipo de infraestructuras se barajarán parámetros característicos de cada uno. Se profundiza en el dimensionamiento de vertederos de labio fijo, cuencos de amortiguación, estabilidad de presas de gravedad, trazado de canales en lámina libre, pérdidas de carga de sistemas de tuberías a presión y se ampliará su conocimiento con tipologías de tubos, válvulas, turbinas y bombas. Por último, se plantea el rendimiento energético de una central hidroeléctrica en función del tipo de turbinas.

Por último, se amplía el conocimiento sobre el flujo y movimiento del agua subterránea, planteando sus ecuaciones constitutivas.

También, a lo largo de la asignatura o dentro de las actividades desarrolladas por el departamento, se realizarán visitas a infraestructuras hidráulicas para disfrutar de una visión más cercana a la realidad.

La asignatura de Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos resulta de gran interés para el desempeño de la futura profesión porque enseña a comprender los fenómenos, cálculos, diseños y proyectos, tanto de la gestión como de las infraestructuras que ayudan a alterar el ciclo natural del agua en beneficio de la sociedad. Con el desarrollo de la asignatura de Obras y Aprovechamientos Hidráulicos y Energéticos, el alumno evolucionará su capacidad lógica y de réplica ante la presentación de problemas hidráulicos, aprendiendo a dar acotación a los mismos, respuestas sectorizadas a incidencias globales, adquiriendo el criterio necesario para tomar decisiones en su tarea profesional, desde un punto de vista hidrológico e hidráulico.

Todo Ingeniero Civil, en algún momento de su vida profesional, sea cual sea la especialidad en la que desarrolle su actividad, se enfrentará con un problema hídrico, bien por la gestión del propio recurso o por interferencia con otras infraestructuras de tipo lineal, o bien por la necesidad de evacuación del elemento agua. En todas las áreas de aplicación de la ingeniería civil es necesario tener un conocimiento detallado de las propiedades y funcionamiento del agua que puedan ser aplicados con confianza en todas las decisiones y análisis a realizar.

### **3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

#### **Competencias básicas y generales**

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- 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.
- CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
- CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias

#### **Competencias Transversales**

- CT1: Capacidad científico-técnica para el ejercicio de la profesión, mediante la aplicación de los conocimientos de matemáticas, ciencias experimentales e ingeniería, y conocer las funciones de asesoría, análisis, diseño y modelización, interpretación de resultados, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- CT2: Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal, económico, ambiental, social, político, ético, de construcción y sostenibilidad que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y herramientas y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- CT3: Capacidad para diseñar y realizar experimentos y modelos, así como para analizar e interpretar sus resultados.

- CT4: Conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión.
- CT6: Capacidad para mantener y conservar los recursos hidráulicos y energéticos, en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- CT9: Capacidad para realizar estudios y diseñar captaciones de aguas superficiales o subterráneas, en el ámbito de la Ingeniería Civil.
- CT13: Conocimiento de la necesidad y capacidad de un aprendizaje continuo a lo largo de su trayectoria profesional, que le habilite para la futura formación en nuevos métodos, teorías y tecnologías, dotándole de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones (aprendizaje autónomo).
- CT14: Capacidad para identificar, formular y resolver problemas, no solo los que atañen a la resolución de problemas matemáticos, científicos o ingenieriles de diversa complejidad, sino a superar escollos e imprevistos frecuentes en el ejercicio de la profesión (resolución de problemas).

#### Competencias Específicas

- CE13: Conocimiento de los conceptos y los aspectos técnicos vinculados a los sistemas de conducciones, tanto en presión como en lámina libre.
- CE14: Conocimiento de los conceptos básicos de hidrología superficial y subterránea.
- CE19: Conocimientos necesarios para el diseño, proyecto, construcción y mantenimiento de las obras e instalaciones hidráulicas, de los aprovechamientos hidroeléctricos y de los sistemas energéticos.
- CE20: Conocimientos de planificación y gestión de los recursos hidráulicos y sus infraestructuras.

#### Resultados de aprendizaje:

- RA1: El alumno comprenderá el funcionamiento de las obras civiles de almacenamiento, transporte y aprovechamiento energético del agua: presas, conducciones, canales y aprovechamientos hidroeléctricos.
- RA2: El alumno identificará los diferentes elementos que constituyen las diferentes tipologías de presas, a partir de la comprensión de su funcionalidad.
- RA3: El alumno analizará las alternativas de captación de agua.
- RA4: El alumno dimensionará una presa.
- RA5: El alumno diseñará una tubería a presión.
- RA6: El alumno diseñará un canal.
- RA7: El alumno diseñará un aprovechamiento hidroeléctrico.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CT1, CT4, CT6, CT9, CT13, CE20,	RA1: El alumno comprenderá el funcionamiento de las obras civiles de almacenamiento, transporte y aprovechamiento energético del agua: presas, conducciones, canales y aprovechamientos hidroeléctricos.
CB1, CB2, CB5, CT1, CT2, CT6	RA2: El alumno identificará los diferentes elementos que constituyen las diferentes tipologías de presas, a partir de la comprensión de su funcionalidad.
CB1, CB2, CB3, CB5, CT1, CT9	RA3: El alumno analizará las alternativas de captación de agua
CB1, CB2, CB5, CT1, CT14, CE14	RA4: El alumno dimensionará una presa
CB1, CB2, CB5, CT1, CT14, CE13	RA5: El alumno diseñará una tubería a presión
CB1, CB2, CB5, CT1, CT3, CT13, CT14, CE13	RA6: El alumno diseñará un canal

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB2, CB5, CT1, CT6, CT14, CE19	RA7: El alumno diseñará un aprovechamiento hidroeléctrico.

## 4. CONTENIDOS

La materia está organizada en ocho Unidades de Aprendizaje (U.A.), las cuales, a su vez, están divididas en temas. Además, el conjunto de los objetivos que se plantearon globalmente para el módulo se vincula específicamente con el desarrollo de cada unidad:

### **Tema 1. Introducción**

1. Objeto de las Obras Hidráulicas
2. Clasificación general de las Obras Hidráulicas
3. Evolución histórica de las Obras Hidráulicas

### **Tema 2. Planificación hidráulica**

1. Condicionantes generales
2. Cuencas. Demarcaciones. Organismos.
3. Legislación. Directiva Marco del Agua. Planes Hidrológicos
4. Organigrama
5. Marco competencial

### **Tema 3. Precipitación. Evapotranspiración. Escorrentía. Construcción de avenidas**

1. Periodo de Retorno. (T)
2. Precipitación. Aparatos de medida.
3. Curvas IDF. Intensidad-Duración-Frecuencia
4. Características físicas de una cuenca. Distribución areal de Estaciones Meteorológicas
5. Evapotranspiración. Infiltración. Escorrentía
6. Pluviograma sintético. Bloques alternos.
7. Hidrograma unitario. Hidrograma sintético

### **Tema 4. Avenidas. Regulación. Concepto de garantía. Laminación**

1. Avenidas. Niveles. Clasificación de presas
2. Regulación
3. Concepto de Garantías
4. Laminación

### **Tema 5. Obras De Regulación. Presas**

Subtema 5.1. Conceptos básicos de presas

1. Influencia técnica, económica y social
2. Efectos de un embalse
3. Normativa
4. Clasificación tipológica
5. Estudios previos
  - 5.1. La cerrada y el vaso
  - 5.2. Cimentación y tratamiento del terreno
  - 5.3. Desvío del río
  - 5.4. Aspectos a considerar en la elección de la tipología de presa

Subtema 5.2. Presas de fábrica

6. Estabilidad de presas de gravedad

Subtema 5.3. Presas de materiales sueltos

Subtema 5.4. Órganos de desagüe y aliviaderos

Subtema 5.5. Explotación y seguridad de presas

### **Tema 6. Canales en Régimen Libre**

1. Conceptos Básicos de Canales
2. Características del flujo
3. Formulación, caudal y velocidad
4. Resguardo
5. Secciones tipo
6. Trazado
7. Problemática & Soluciones

**Tema 7. Conducciones a Presión. Centrales Hidroeléctricas**

1. Conceptos Básicos de Tuberías. Teorema de Bernoulli, pérdidas de carga, perfil hidráulico
2. Tipología de tuberías, válvulas y bombas
3. Potencia generada por un salto hidroeléctrico
4. Esquema general de una central hidroeléctrica

**Tema 8. Captaciones subterráneas**

1. Exploración Hidrogeológica
2. Bombeos en acuíferos
3. Recuperación de acuíferos

## 5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:

- Clase magistral.
- Método del caso.
- Aprendizaje cooperativo.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Aprendizaje basado en proyectos.

## 6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se detalla la distribución de tipos de actividades formativas y la dedicación en horas de cada una de ellas:

Tipo de actividad formativa	Número de horas
Lecciones magistrales/Conferencias/Seminarios	25 h
Ejercicios prácticos/problemas/trabajos	25 h
Análisis de casos	5 h
Proyectos	6 h
Visitas/Trabajo de Campo	6 h
Modelos de simulación	5 h
Búsqueda de información	8 h
Elaboración de trabajo escritos e informes	10 h
Estudio	15 h
Resolución de ejercicios y problemas	20 h
Desarrollo de problemas reales o simulados (ABP)	15 h
<b>TOTAL</b>	<b>150 h</b>

## 7. EVALUACIÓN

En la tabla inferior se indican las actividades evaluables, los criterios de evaluación de cada una de ellas, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura.

Actividad evaluable	Criterios de evaluación	Peso (%)
Actividad 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrae la información más relevante de las fuentes consultadas, las cuales referencia y cita.</li> <li>• Expone con claridad, respetando los tiempos.</li> <li>• Se aprecia un trabajo grupal coordinado y equitativo entre miembros</li> </ul>	3%
Actividad 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrae y analiza la información recibida profundizando en la búsqueda</li> <li>• Expone con claridad, respetando los tiempos y debatiendo con argumentos</li> </ul>	2%
Actividad 3	Entrega evaluación continua de UA3 (puntuación sobre 10)	5%
Actividad 4	Entrega evaluación continua de UA4 (puntuación sobre 10)	5%
Actividad 5	Entrega evaluación continua de UA5 (puntuación sobre 10)	5%
Actividad 6	Prueba objetiva de conocimiento de UA3, UA4 y UA5 (puntuación sobre 10)	30%
Actividad 7	Entrega evaluación continua de UA7 (puntuación sobre 10)	5%
Actividad 8	Entrega evaluación continua de UA8 (puntuación sobre 10)	5%
Actividad 9	Prueba objetiva de conocimiento del UA7 y UA8 (puntuación sobre 10)	20%
Actividad 10	Entrega desarrollado el PBS (puntuación sobre 10)	10%
Actividad 11	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrae la información más relevante de las fuentes consultadas, las cuales referencia y cita.</li> <li>• Expone con claridad, respetando los tiempos. Se aprecia un trabajo grupal coordinado</li> </ul>	5%
Actividad 12	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Extrae la información gráfica y documental obtenida in situ o en fuentes diversas.</li> <li>• Expone con claridad, respetando los tiempos. Se aprecia un trabajo grupal coordinado</li> </ul>	5%
<b>TOTAL</b>		<b>100%</b>

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle el enunciado y objetivo de las actividades que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

La fecha de entrega de cada una de las Actividades aplicativas estará visible en el plan de trabajo de la materia.

## 7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás cumplir los siguientes requisitos:

- La calificación final consta de dos partes, la evaluación continua y las pruebas objetivas de conocimiento. Su calificación mínima deber ser de 5 puntos sobre 10.
  - La evaluación continua representa el 50% de la nota final de la asignatura, dónde se incluyen el 10% de las competencias transversales.

- La prueba objetiva de conocimiento representa el 50% de la nota final de la asignatura. Esta prueba será repartida a lo largo del curso en pruebas que engloben distintas U.A. Para poder hacer media entre ellas la calificación mínima de todas ellas debe ser de 4.
- En ambas partes hay que tener una calificación mínima de 5 sobre 10 puntos.
- Para poder ser evaluado hay que tener un 70 % de asistencia.
- En caso de que la calificación final supere el 4, pero no se haya superado el 5 en una de las dos partes, la calificación final será de 4.

## 7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria extraordinaria deberás cumplir los siguientes requisitos:

- La calificación final consta de dos partes, la evaluación continua y las pruebas objetivas de conocimiento. Su calificación mínima deber ser de 5 puntos sobre 10.
  - La evaluación continua representa el 50% de la nota final de la asignatura, dónde se incluyen el 10% de las competencias transversales. Podrás volver a entregar aquellas actividades no hayas superado con un 5. Se aplican todas las notas que no se hayan mejorado en extraordinaria.
  - La prueba objetiva de conocimiento representa el 50% de la nota final de la asignatura. Esta prueba será única y no realizarás la parte equivalente a aquellas pruebas que engloben distintas U.A. que hayas superado con un 5 en convocatoria ordinaria, manteniendo su nota para convocatoria extraordinaria. No se guardan notas inferiores a 5.
- En ambas partes hay que tener una calificación mínima de 5 sobre 10 puntos.
- En caso de que la calificación final supere el 4, pero no se haya superado el 5 en una de las dos partes, la calificación final será de 4.

## 8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura

Actividad evaluable	Unidades de aprendizaje	Fecha	Peso (%)
Actividad 1 Trabajo y exposición Evolución Histórica de la Obras Hidráulicas	UA1	SEMANA 1	3%
Actividad 2 Exposición y debate sobre distintas alternativas de planes hidrológicos	UA2	SEMANA 2	2%
Actividad 3 Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de hidrología superficial	UA3	SEMANAS 3 y 4	5%
Actividad 4 Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de regulación y laminación de embalses	UA4	SEMANAS 5 y 6	5%
Actividad 5 Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de estabilidad de presas de gravedad	UA5	SEMANAS 7 y 8	5%
Actividad 6 Prueba objetiva de conocimiento sobre las UA3, UA4 y UA5	UA3, UA4, UA5	SEMANA 10	30%
Actividad 7 Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de conducciones a presión y centrales hidroeléctricas	UA7	SEMANAS 14 y 15	5%
Actividad 8 Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de captaciones subterráneas	UA8	SEMANAS 16 y 17	5%
Actividad 9 Prueba objetiva de conocimiento sobre las UA7 y UA8	UA7 , UA8	SEMANA 18	20%

Actividad evaluable	Unidades de aprendizaje	Fecha	Peso (%)
Actividad 10 Proyecto basado en proyectos. Diseño de un canal (ABP)	UA6	SEMANAS 12 y 13	10%
Actividad 11 Exposición y debate sobre distintos desastres y daños causados o sobre distintas tipologías de presas	UA5	SEMANA 9	5%
Actividad 12 Visita a infraestructura hidráulica con toma de documentos gráficos, recopilación de información y presentación de informe	UA5	SEMANA 11	5%

Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada:

- Bureau of Reclamation. Design of small dams. Ed. Interior Department. Bureau of Reclamation, 1987.
- CEDEX. Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. Ed. Centro de Publicaciones del Ministerio de Fomento, 2006.
- Chow, VT. Hidráulica de canales abiertos. Ed. McGraw-Hill. Bogotá, 1994.
- Cuesta, L y E. Vallarino. Aprovechamientos hidroeléctricos. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000.
- CNEGP. Guías Técnicas de Seguridad de Presas (7 volúmenes). Ed. Comité Nacional Español de Grandes Presas, 1997-2004.
- Granados, A. Problemas de Obras Hidráulicas. Ed. ETSI Caminos, Canales y Puertos (UPM), 1995.
- Liria, J. Canales hidráulicos: proyecto, construcción, gestión y modernización. Ed. Colegio de Caminos, Canales y Puertos, 2001.
- Mateos de Vicente, M. Conducciones. Elementos de hidráulica práctica, básica, sucinta. Ed. Bellisco, 1997.
- Ministerio de Fomento. Instrucción para el proyecto y construcción de grandes Presas. Ed. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Fomento, 1967.
- Ministerio de Medio Ambiente. Reglamento técnico sobre seguridad de presas y embalses. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Medio Ambiente, 1996.
- Schnitter, NJ. Historia de las presas. Las pirámides útiles. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2000.
- Vallarino, E. Tratado básico de presas. Tomo 1. Generalidades. Presas de hormigón y de materiales sueltos. Aliviaderos. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2006.
- Vallarino, E. Tratado básico de presas. Tomo 2. Construcción, explotación y obras a posteriori. Ed. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2006.
- Vallarino, E. Obras Hidráulicas (4 tomos). Ed. ETSI Caminos, Canales y Puertos (UPM), 1997.
- Tuberías / José M Mayol Mallorquí. 11ª edic Madrid : Bellisco, 1993 (v. 3)- [Volumen III]

## 10. UNIDAD DE ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo:

Las adaptaciones o ajustes curriculares para estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo, a fin de garantizar la equidad de oportunidades, serán pautadas por la Unidad de Atención a la Diversidad (UAD).

Será requisito imprescindible la emisión de un informe de adaptaciones/ajustes curriculares por parte de dicha Unidad, por lo que los estudiantes con necesidades específicas de apoyo educativo deberán contactar a través de: [unidad.diversidad@universidadeuropea.es](mailto:unidad.diversidad@universidadeuropea.es) al comienzo de cada semestre.



## PLAN DE TRABAJO DE LA ASIGNATURA

### CÓMO COMUNICARTE CON TU DOCENTE

Cuando tengas una duda sobre los contenidos o actividades, no olvides escribirla en los foros de tu asignatura para que todos tus compañeros puedan leerla. ¡Es posible que alguno tenga tu misma duda!

Si tienes alguna consulta exclusivamente dirigida al profesor puedes enviarle un mensaje privado desde el Campus Virtual. Además, en caso de que necesites profundizar en algún tema, puedes acordar con tu profesor una tutoría.

Es conveniente que leas con regularidad los mensajes enviados por compañeros y profesores, pues constituyen una vía más de aprendizaje.

### DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE EVALUACIÓN

En este apartado se resumen las actividades a realizar durante la asignatura:

Resultados de aprendizaje	Actividad de aprendizaje	Tipo de actividad formativa	Contenidos	
RA1	Trabajo y exposición Evolución Histórica de la Obras Hidráulicas	Búsqueda de información	UA 1 / Tema 1 Introducción	
		Elaboración de trabajo escritos e informes		
RA1	Exposición y debate sobre distintas alternativas de planes hidrológicos	Búsqueda de información	UA 2 / Tema 2 – Planificación hidráulica	
		Análisis de casos		
RA1 RA3	Prueba objetiva de conocimiento sobre las UA3, UA4 y UA5	Ejercicios prácticos/problemas/trabajos	UA 3 / Tema 3 – Precipitación. Evapotranspiración. Escorrentía. Construcción de avenidas	
	Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de hidrología superficial	Elaboración de trabajo escritos e informes		
		Estudio		
RA1 RA3 RA4	Prueba objetiva de conocimiento sobre las UA3, UA4 y UA5	Ejercicios prácticos/problemas/trabajos	UA 4 / Tema 4 – Avenidas. Regulación. Concepto de garantía. Laminación	
		Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de regulación y laminación de embalses		Elaboración de trabajo escritos e informes
				Estudio
RA1 RA2 RA4	Prueba objetiva de conocimiento sobre las UA3, UA4 y UA5	Ejercicios prácticos/problemas/trabajos	UA 5 / Tema 5 – Obras De Regulación. Presas	
		Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de estabilidad de presas de gravedad		Elaboración de trabajo escritos e informes
				Estudio
RA1 RA2 RA4	Exposición y debate sobre distintos desastres y daños causados o sobre distintas tipologías de presas	Búsqueda de información		
		Análisis de casos		

Resultados de aprendizaje	Actividad de aprendizaje	Tipo de actividad formativa	Contenidos
	Visita a infraestructura hidráulica con toma de documentos gráficos, recopilación de información y presentación de informe	Visitas/Trabajo de Campo Elaboración de trabajo escritos e informes	
RA1 RA6	Proyecto basado en proyectos. Diseño de un canal. (ABP)	Proyectos Modelos de simulación Desarrollo de problemas reales o simulados (ABP)	UA 6 / Tema 6 – Canales en Régimen Libre
RA1 RA5 RA7	Prueba objetiva de conocimiento sobre las UA7 y UA8 Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de conducciones a presión y centrales hidroeléctricas	Ejercicios prácticos/problemas/trabajos Elaboración de trabajo escritos e informes Estudio Resolución de ejercicios y problemas	UA 7 / Tema 7 - Conducciones a Presión. Centrales Hidroeléctricas
RA1 RA3	Prueba objetiva de conocimiento sobre las UA7 y UA8 Estudio, resolución y entrega de problema real o simulado de captaciones subterráneas	Ejercicios prácticos/problemas/trabajos Elaboración de trabajo escritos e informes Estudio Resolución de ejercicios y problemas	UA 8 / Tema 8- Captaciones subterráneas

## RÚBRICAS DE LAS ACTIVIDADES EVALUABLES

A continuación, se muestran los criterios de evaluación en cada una de las actividades evaluables:

Actividad tipo EXPOSICIÓN			
Aspecto a Evaluar	1 (0 a 4 pts)	2 (4 a 7 pts)	3 (7 a 10 pts)
<b>Material preparado previamente</b>	No utiliza datos, ni fuentes, ni referencias sólidas	Utiliza datos y citas pero sin referenciarlos adecuadamente o sin utilizar fuentes sólidas	Utiliza datos y citas, de fuente sólidas y las referencia adecuadamente
<b>Claridad en la Exposición</b>	Su uso del lenguaje es difícil de entender o inadecuado. Apenas le he entendido	Utiliza un lenguaje correcto, pero algunas partes no las he entendido	Domina el lenguaje perfectamente y se hace entender sin lugar a dudas.
<b>Claridad de la documentación</b>	La documentación entregada no tiene sentido o no lo ha sabido ordenar	La documentación entregada tiene cierto sentido y la ha sabido ordenar con cierto criterio	La documentación entregada tiene mucho sentido y la ha sabido ordenar
Actividad tipo DEBATE			
Aspecto a Evaluar	1 (0 a 4 pts)	2 (4 a 7 pts)	3 (7 a 10 pts)
<b>Utilización del material preparado previamente</b>	No utiliza datos, ni fuentes, ni referencias sólidas	Utiliza datos y citas pero sin referenciarlos adecuadamente o sin utilizar fuentes sólidas	Utiliza datos y citas, de fuente sólidas y las referencia adecuadamente
<b>Claridad en la Exposición</b>	Su uso del lenguaje es difícil de entender o	Utiliza un lenguaje correcto, pero algunas	Domina el lenguaje perfectamente y se

	inadecuado. Apenas le he entendido	partes no las he entendido	hace entender sin lugar a dudas.
<b>Argumentación</b>	El argumento utilizado no tenía sentido o no lo ha sabido transmitir	El argumento utilizado se ha entendido bien, pero no ha estado por encima de el del otro equipo	El argumento utilizado claramente ha estado por encima de el del otro equipo
<b>Respeto de las normas del debate</b>	Permanentemente ha incumplido las normas del debate en cuanto a tiempos, respeto por los demás o juicios de valor por ejemplo	Ha incumplido puntualmente una y sólo una de las normas del debate	Ha respetado perfectamente los tiempos, a los demás y al resto de normas del debate
<b>Actividad tipo ENTREGA</b>			
Aspecto a Evaluar	1 (0 a 4 ptos)	2 (4 a 7 ptos)	3 (7 a 10 ptos)
<b>Utilización del material aportado en la unidad</b>	No lo utiliza	Lo utiliza	Lo utiliza y ha buscado material adicional
<b>Claridad de la documentación</b>	La documentación entregada no tiene sentido o no lo ha sabido ordenar	La documentación entregada tiene cierto sentido y la ha sabido ordenar con cierto criterio	La documentación entregada tiene mucho sentido y la ha sabido ordenar
<b>Evaluación objetiva</b>	No ha sabido alcanzar la resolución del problema desde el inicio	Ha sabido alcanzar resultados parciales	Ha sabido alcanzar la resolución del problema
<b>Actividad tipo PRUEBA OBJETIVA</b>			
Aspecto a Evaluar	1 (0 a 4 ptos)	2 (4 a 7 ptos)	3 (7 a 10 ptos)
<b>Evaluación objetiva</b>	No ha sabido alcanzar la resolución del problema desde el inicio	Ha sabido alcanzar resultados parciales	Ha sabido alcanzar la resolución del problema

# PLAN INSTITUCIONAL DE EVALUACIÓN DE APRENDIZAJES POR COVID-19

## FICHA DE ADAPTACIÓN DE LAS ACTIVIDADES FORMATIVAS Y DE EVALUACIÓN

<b>Asignatura/Módulo</b> Obras y Aprovechamientos Hidráulicos
<b>Titulación/Programa</b> Grado en Ingeniería Civil
<b>Curso (1º-6º)</b> 3º
<b>Grupo (s)</b> M32-9954 M31-MICD
<b>Profesor/a</b> David Aramburu
<b>Docente coordinador</b> David Aramburu

Actividad formativa descrita en la Guía de aprendizaje	Actividad formativa adaptada a formato a distancia
Lecciones magistrales/Conferencias/Seminarios	Lecciones magistrales/Conferencias/Seminarios (Virtuales y síncronas)
Ejercicios prácticos/problemas/trabajos	Ejercicios prácticos/problemas/trabajos (Virtuales y síncronas)
Análisis de casos	Análisis de casos (Virtuales y síncronas)
Proyectos	Proyectos (Virtuales y síncronas)
Visitas/Trabajo de Campo	Búsqueda de información (Virtual)
Modelos de simulación	Modelos de simulación (Virtuales y síncronas)
Búsqueda de información	Búsqueda de información (Virtuales)
Elaboración de trabajo escritos e informes	Elaboración de trabajo escritos e informes (Igual)
Estudio	Estudio (Igual)
Resolución de ejercicios y problemas	Resolución de ejercicios y problemas (Igual)
Desarrollo de problemas reales o simulados (ABP)	Desarrollo de problemas reales o simulados (ABP)

Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Actividad 11 Exposición y debate sobre distintos desastres y daños causados o sobre distintas tipologías de presas	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Actividad 11 (Alternativa) Visualización de videos e informe sobre distintos desastres y daños causados o sobre distintas tipologías de presas en España.
Contenido desarrollado (temas)	Los contenidos a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: Subtema 5.1. Conceptos básicos de presas 1. Influencia técnica, económica y social 2. Efectos de un embalse 3. Normativa		
Resultados de aprendizaje desarrollados (consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)	RA2: El alumno identificará los diferentes elementos que constituyen las diferentes tipologías de presas, a partir de la comprensión de su funcionalidad.		
Duración aproximada	SEMANA 9	Duración aproximada y fecha	SEMANA 12
Peso en la evaluación	5%	Peso en la evaluación	5%
Observaciones	No hay		
Actividad de evaluación presencial planificada según Guía		NUEVA actividad de evaluación que se propone (a distancia)	
Descripción de la actividad de evaluación presencial original	Actividad 12 Visita a infraestructura hidráulica con toma de documentos gráficos, recopilación de información y presentación de informe	Descripción de la nueva actividad de evaluación	Actividad 12 (Alternativa) Visita a infraestructura hidráulica con toma de documentos gráficos, recopilación de información y presentación de informe
Contenido desarrollado (temas)	Los contenidos a los que da respuesta la nueva prueba han de ser los mismos. Especificar: Subtema 5.1. Conceptos básicos de presas 4. Clasificación tipológica 5. Estudios previos 5.1. La cerrada y el vaso 5.2. Cimentación y tratamiento del terreno 5.3. Desvío del río		
Resultados de aprendizaje desarrollados	RA2: El alumno identificará los diferentes elementos que constituyen las diferentes tipologías de presas, a partir de la comprensión de su funcionalidad.		

<i>(consultar Guía de aprendizaje de la asignatura/módulo)</i>			
<b>Duración aproximada</b>	SEMANA 12	<b>Duración aproximada y fecha</b>	SEMANA 14
<b>Peso en la evaluación</b>	5%	<b>Peso en la evaluación</b>	5%
<b>Observaciones</b>	No hay		