



# UNIVERSIDAD DE CASTILLA - LA MANCHA

## GUÍA DOCENTE

### 1. DATOS GENERALES

**Asignatura:** TRABAJO PROYECTUAL: INGENIERÍA DEL AGUA Y MEDIO AMBIENTE

**Código:** 310814

**Tipología:** OPTATIVA

**Créditos ECTS:** 6

**Grado:** 2343 - MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

**Curso académico:** 2023-24

**Centro:** 603 - E.T.S. INGENIERIA DE CAMINOS DE C. REAL

**Grupo(s):** 20

**Curso:** 2

**Duración:** Primer cuatrimestre

**Lengua principal de impartición:** Español

**Segunda lengua:** Inglés

**Uso docente de otras lenguas:**

**English Friendly:** N

**Página web:**

**Bilingüe:** N

Profesor: M <sup>a</sup> DEL CARMEN CASTILLO SANCHEZ - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
A-44	INGENIERÍA CIVIL Y DE LA EDIFICACIÓN	926052560	mariacarmen.castillo@uclm.es	Provisional: Lunes: de 12:30 a 14:30 y de 16:00 a 17:00 horas Martes: de 13:30 a 14:30 horas Miércoles: de 12:30 a 14:30 horas
Profesor: ALVARO GALAN ALGUACIL - Grupo(s): 20				
Edificio/Despacho	Departamento	Teléfono	Correo electrónico	Horario de tutoría
A43	INGENIERÍA CIVIL Y DE LA EDIFICACIÓN	926051927	alvaro.galan@uclm.es	Provisional: Miércoles: de 08:30 a 10:00 y de 16:30-17:30 horas Jueves: de 08:30 a 10:00 horas Viernes: de 12:00 a 14:00 horas

### 2. REQUISITOS PREVIOS

Se recomienda tener conocimientos básicos de los siguientes aspectos:

- Ingeniería Sanitaria
- Obras Hidráulicas y Aprovechamientos Hidroeléctricos
- Gestión de Sistemas Hídricos
- Ingeniería Hidráulica e Hidrológica
- Puertos y Costas
- Análisis Numérico

### 3. JUSTIFICACIÓN EN EL PLAN DE ESTUDIOS, RELACIÓN CON OTRAS ASIGNATURAS Y CON LA PROFESIÓN

Situada la asignatura en el segundo curso del Máster ICCP, el alumno ya cuenta con herramientas de cálculo y diseño propias de la ingeniería civil, pero requiere conocer una metodología para el análisis de la viabilidad y rentabilidad económica de las soluciones que técnicamente pueden plantearse a los problemas de ingeniería, especialmente aquellos problemas que tratan con fenómenos naturales y fenómenos aleatorios, como son los que aparecen en ingeniería del agua, al tiempo que en otras muchas disciplinas. La asignatura por un lado proporciona técnicas de análisis de portafolios de proyectos, para la priorización de las inversiones basada en análisis de riesgos, que son reconocidas internacionalmente como las más adecuadas para la selección de alternativas. Por otro lado, la asignatura busca proporcionar al alumno herramientas avanzadas de gestión profesional de proyectos, empleando procedimientos estándar del PMI (Project Management Institute) como guía para la organización del trabajo de análisis, que le facilitará trabajar profesionalmente en el futuro en equipos humanos abordando proyectos complejos.

### 4. COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN QUE LA ASIGNATURA CONTRIBUYE A ALCANZAR

#### Competencias propias de la asignatura

Código	Descripción
AFC1	Capacidad para abordar y resolver problemas matemáticos avanzados de ingeniería, desde el planteamiento del problema hasta el desarrollo de la formulación y su implementación en un programa de ordenador. En particular, capacidad para formular, programar y aplicar modelos analíticos y numéricos avanzados de cálculo, proyecto, planificación y gestión, así como capacidad para la interpretación de los resultados obtenidos, en el contexto de la ingeniería civil.
CB07	Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio
CB08	Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB09	Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades
G02	Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico, legal y de la propiedad que se plantean en el proyecto de una obra pública, y capacidad para establecer diferentes alternativas válidas, elegir la óptima y plasmarla adecuadamente, previendo los problemas de su construcción, y empleando los métodos y tecnologías más adecuadas, tanto tradicionales como innovadores, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia y favorecer el progreso y un desarrollo de la sociedad sostenible y respetuoso con el medio

G28	ambiente. Capacidad para trabajar en un contexto internacional.
G29	Capacidad de gestión y el trabajo en equipo.
IAMA1	Capacidad para la selección de alternativas y la planificación general de una actuación en la ingeniería civil aplicado al sector del agua, analizado los aspectos tecnológicos, funcionales, económicos y medio ambientales.
IAMA2	Capacidad para identificar, cuantificar e interpretar las consecuencias de obras y actuaciones hidráulicas, marítimas y ambientales.
TE10	Capacidad de planificación, gestión y explotación de infraestructuras relacionadas con la ingeniería civil.
TE11	Capacidad para analizar los factores medioambientales que intervienen en una actuación de ingeniería
TE12	Capacidad para evaluar el impacto que puede producir sobre el medio ambiente una obra de ingeniería y definir las pertinentes medidas correctoras.

## 5. OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPERADOS

### Resultados de aprendizaje propios de la asignatura

#### Descripción

Evaluar el impacto que puede producir sobre un sistema hídrico los escenarios de cambio climático.

Analizar los factores medio ambientales y sociales que intervienen en una actuación hidráulica sobre el medio natural evaluando el impacto que la actuación produce sobre el mismo y las posibles medidas mitigadoras/correctoras.

Conocer el marco normativo y de recomendaciones técnicas, en la gestión del dominio público hidráulico, y las infraestructuras vinculadas.

Estudiar la rentabilidad económica de una actuación, involucrando factores de diferente naturaleza en el análisis y valorando los riesgos.

Identificar los principales condicionantes técnicos que intervienen en la resolución de un problema de Ingeniería del Agua, entender su comportamiento físico, y ajustar las principales magnitudes que determinan el problema y las posibles soluciones, aplicando técnicas de análisis de riesgos.

### Resultados adicionales

Capacidad para el análisis integral de las posibles soluciones, mediante su evaluación multicriterio, incluyendo la funcionalidad técnica, la viabilidad constructiva, el impacto sobre el medio ambiente y el paisaje, y la repercusión socio-económica. Confección del portafolio de soluciones, con análisis de la rentabilidad económica y los riesgos vinculados.

## 6. TEMARIO

**Tema 1: Introducción a los procedimientos PMP para la gestión de proyectos basado en riesgos.**

**Tema 2: Portafolio: Caracterización integral del sistema. Diagnóstico, análisis de relaciones y evaluación de riesgos.**

**Tema 3: Portafolio: Propuesta y descripción técnica de alternativas para reducir los niveles de riesgo del sistema**

**Tema 4: Portafolio: Priorización de inversiones vinculada a la reducción de los niveles de riesgo**

### COMENTARIOS ADICIONALES SOBRE EL TEMARIO

Los estudiantes analizan, en grupos, un sistema hidráulico real desarrollando y aplicando metodologías para la gestión de riesgos, planteando diferentes alternativas que permitan reducir los niveles de riesgo y priorizando las inversiones.

## 7. ACTIVIDADES O BLOQUES DE ACTIVIDAD Y METODOLOGÍA

Actividad formativa	Metodología	Competencias relacionadas (para títulos anteriores a RD 822/2021)	ECTS	Horas	Ev	Ob	Descripción
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL]	Combinación de métodos	AFC1 CB07 CB08 CB09 G02 G28 G29 IAMA1 IAMA2 TE10 TE11 TE12	0.4	10	N	-	Introducción a las herramientas de análisis
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	AFC1 CB07 CB08 CB09 G02 G28 G29 IAMA1 IAMA2 TE10 TE11 TE12	1.32	33	S	N	Trabajo en grupo de aplicación y resolución del caso de estudio. El aprovechamiento en clase no es recuperable
Foros y debates en clase [PRESENCIAL]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)	AFC1 CB07 CB08 CB09 G02 G28 G29 IAMA1 IAMA2 TE10 TE11 TE12	0.08	2	S	N	Exposiciones y discusión de resultados. Recuperable mediante nueva presentación
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA]	Aprendizaje basado en problemas (ABP)		4.2	105	S	N	Documentos (Guías metodológicas y caso de estudio) de desarrollo del TP. Recuperable mediante nueva entrega.
<b>Total:</b>			<b>6</b>	<b>150</b>			
			<b>Créditos totales de trabajo presencial: 1.8</b>		<b>Horas totales de trabajo presencial: 45</b>		
			<b>Créditos totales de trabajo autónomo: 4.2</b>		<b>Horas totales de trabajo autónomo: 105</b>		

Ev: Actividad formativa evaluable

Ob: Actividad formativa de superación obligatoria (Será imprescindible su superación tanto en evaluación continua como no continua)

## 8. CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y VALORACIONES

Sistema de evaluación	Evaluación continua	Evaluación no continua*	Descripción
Resolución de problemas o casos	5.00%	15.00%	Valoración del acta de constitución del proyecto. No recuperable
Presentación oral de temas	20.00%	20.00%	Presentación y defensa oral del trabajo final realizado. Recuperable mediante nueva presentación
Trabajo	35.00%	45.00%	Valoración de las guías metodológicas presentadas. Recuperable mediante nueva entrega
Trabajo	20.00%	20.00%	Valoración del caso de estudio final presentado. Recuperable mediante nueva entrega

Valoración de la participación con aprovechamiento en clase	20.00%	0.00%	No recuperable
<b>Total:</b>	<b>100.00%</b>	<b>100.00%</b>	

\* En **Evaluación no continua** se deben definir los porcentajes de evaluación según lo dispuesto en el art. 4 del Reglamento de Evaluación del Estudiante de la UCLM, que establece que debe facilitarse a los estudiantes que no puedan asistir regularmente a las actividades formativas presenciales la superación de la asignatura, teniendo derecho (art. 12.2) a ser calificado globalmente, en 2 convocatorias anuales por asignatura, una ordinaria y otra extraordinaria (evaluándose el 100% de las competencias).

#### Criterios de evaluación de la convocatoria ordinaria:

##### Evaluación continua:

Se evaluará con los pesos indicados en la tabla

Los detalles sobre contenido, extensión y requisitos de los trabajos o prácticas que tengan que entregarse por escrito se indicarán en campus virtual al inicio del cuatrimestre.

No se guardan notas de un curso para otro.

##### Evaluación no continua:

Por defecto, los estudiantes están en sistema de evaluación continua.

Quien elija optar por la evaluación no continua deberá avisar al profesorado de la asignatura antes de la finalización del periodo de clases correspondiente a dicha asignatura y sólo podrá hacerlo si su participación en actividades evaluables (del sistema de evaluación continua) no alcanza el valor del 50% de la evaluación total de la asignatura.

En convocatoria extraordinaria, cada estudiante estaría en el mismo sistema de evaluación (continua o no continua) que en la convocatoria ordinaria

Se evaluará con los pesos indicados en la tabla. En caso de evaluación no continua el estudiante realizará la totalidad del trabajo de forma individual

#### Particularidades de la convocatoria extraordinaria:

Se evaluará con los pesos indicados en la tabla.

Se podrán evaluar de nuevo las actividades recuperables.

En convocatoria extraordinaria, cada estudiante estaría en el mismo sistema de evaluación (continua o no continua) que en la convocatoria ordinaria

#### Particularidades de la convocatoria especial de finalización:

Se aplicarán los criterios de la evaluación no continua

9. SECUENCIA DE TRABAJO, CALENDARIO, HITOS IMPORTANTES E INVERSIÓN TEMPORAL	
<b>No asignables a temas</b>	
<b>Horas</b>	<b>Suma horas</b>
<b>Tema 1 (de 4): Introducción a los procedimientos PMP para la gestión de proyectos basado en riesgos.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	10
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	10
<b>Tema 2 (de 4): Portafolio: Caracterización integral del sistema. Diagnóstico, análisis de relaciones y evaluación de riesgos.</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	19
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	45
<b>Tema 3 (de 4): Portafolio: Propuesta y descripción técnica de alternativas para reducir los niveles de riesgo del sistema</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Horas</b>
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	14
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	1
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	50
<b>Actividad global</b>	
<b>Actividades formativas</b>	<b>Suma horas</b>
Enseñanza presencial (Teoría) [PRESENCIAL][Combinación de métodos]	10
Enseñanza presencial (Prácticas) [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	33
Foros y debates en clase [PRESENCIAL][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	2
Elaboración de informes o trabajos [AUTÓNOMA][Aprendizaje basado en problemas (ABP)]	105
<b>Total horas: 150</b>	

10. BIBLIOGRAFÍA, RECURSOS						
Autor/es	Título/Enlace Web	Editorial	Población	ISBN	Año	Descripción
Keyes, Jessica,1950-	Implementing the project management balanced scorecard	CRC Press		978-1-4398-2718-5	2011	
Mulcahy, Rita	Preparación para el examen PMP: RMC Aprendizaje acelerado para a	Publications		978-1-932735-71-0	2013	
PUERTOS DEL ESTADO	ROM 5.1-05. Calidad de aguas litorales en aguas portuarias				2005	
PUERTOS DEL ESTADO	ROM 5.1-13. Calidad de aguas litorales en aguas portuarias				2013	
Peña Olivas, José Manuel de la	Guía técnica de estudios litorales: (manual de costas)	Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puerto		978-84-380-0342-8	2007	
	A guide to the project management body of knowledge: (PMBOK)	Project Management Institute		978-1-935589-67-9	2013	

	Calidad y tratamiento del agua: manual de suministros de agu	McGraw Hill, Interamericana de España	84-481-3210-6	2002
	Wastewater engineering : treatment and resource recovery /	McGraw-Hill Education,	978-0-07-340118-8	2014
Fernández Diego, Marta.	Bases para la gestión de riesgos en proyectos /	Universidad Politécnica,	978-84-8363-573-5	2014
	Water reuse: issues, technologies, and applications	McGraw-Hill	0-07-145927-8	2007
Rebeca Gómez; Rafael Molina; Carmen Castillo; Ignacio Rodríguez; José Damián López.	Conceptos y herramientas probabilísticas para el cálculo del riesgo en el ámbito portuario	Puertos del Estado	978-84-88740-09-0	2018