



ugr

Universidad  
de Granada

# Grado en INGENIERIA CIVIL

## Proyecto y construcción de obras marítimas

### Guía docente CA2015-16

Aprobada en la sesión ordinaria del Consejo de Departamento de 8 de julio de 2015.

*E.T.S. Ingenieros de C.C. y P.*  
18071 Granada  
Tfno. +34 958249960  
Fax. +34 958249959

Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Optatividad. Especialidad Construcciones Civiles	Proyecto y Construcción de Obras Marítimas	4º	8º	6	Optativa
<b>PROFESOR(ES)</b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Antonio Moñino Ferrando (AMF). Profesor Contratado Doctor (COORDINADOR).</li> <li>Miguel Ortega Sánchez (MOS). Profesor Titular de Universidad.</li> </ul>			<p>[<b>Dirección 1</b>] Laboratorio de Hidráulica, Planta - 2, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva. [<b>Dirección 2</b>] Despacho 20, Planta 4, Edificio Politécnico, Campus de Fuentenueva.</p> <p>AMF (<a href="mailto:amonino@ugr.es">amonino@ugr.es</a>): 958249741 MOS (<a href="mailto:miguelos@ugr.es">miguelos@ugr.es</a>): 958241393 / 958249738</p>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>		
			<p><u>AMF</u> Dirección 1 9:30 a 12:30 (Martes, Jueves) E-mail: <a href="mailto:amonino@ugr.es">amonino@ugr.es</a></p> <p><u>MOS</u> Dirección 2 Lunes y miércoles 08:30-09:30 Jueves 08:30-12:30 E-mail: <a href="mailto:miguelos@ugr.es">miguelos@ugr.es</a></p>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Ingeniería Civil					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
RECOMENDACIONES: Tener cursados los créditos de las asignaturas básicas del Grado.					



REQUISITOS: Tener conocimientos adecuados sobre:

- Física
- Análisis matemático y ecuaciones diferenciales
- Ingeniería del Terreno
- Ingeniería hidráulica
- Geología y geomorfología
- Estadística

#### **BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)**

Agentes atmosféricos y climáticos en el emplazamiento. Procedimiento general y bases de cálculo según la ROM 0.0. Proyecto, construcción y conservación de obras de abrigo. ROM 1.0 y 1.1. Proyecto, construcción y conservación de obras de atraque. ROM 2.0 y 2.1.

#### **COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS**

De acuerdo con la memoria de Verificación del Grado en Ingeniería Civil, en esta signatura se contribuye a la adquisición de las siguientes competencias:

- Competencias generales: CG1, CG4, CG7
- Competencias de formación básica: CB5
- Competencias específicas de obras públicas: COP11, COP12
- Competencias específicas de la especialidad “Construcciones Civiles”: CCC2, CCC4
- Competencias específicas de la especialidad “Hidrología”: CH2
- Competencias específicas de la especialidad “Transportes y servicios urbanos”: CTSU5

Se desarrollarán las competencias necesarias para que al término de esta asignatura, el alumno llegue a:

1. Incremento de los conocimientos generales básicos para el desarrollo de las competencias profesionales de un Ingeniero de Caminos, Canales y Puertos.
2. Capacitación científico-técnica y metodológica para el reciclaje continuo de conocimientos y el ejercicio de las funciones profesionales de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, planificación, dirección, gestión, construcción, mantenimiento, conservación y explotación en los campos de la ingeniería civil.
3. Capacidad para planificar y gestionar recursos costeros y marítimos.
4. Capacidad para planificar, realizar estudios y diseñar obras marítimas.
5. Capacidad de resolver problemas y adopción rápida de decisiones.
6. Capacidad de síntesis y de crítica, así como de actuación frente a situaciones complejas (p. ej.: aquéllas en las que se dispone de poca información).
7. Ser capaz de aplicar las nuevas tecnologías a la ingeniería marítima y costera
8. Incremento de su capacidad de comunicación.
9. Ser capaz de practicar la Ingeniería Civil en un marco acorde con el bienestar y la seguridad del ciudadano.
10. Finalmente, usted habrá adquirido los conocimientos necesarios para ser capaz de trabajar desde el conocimiento en el ámbito marítimo y portuario.



## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Cuando concluya el desarrollo de esta asignatura se espera que el alumno sea capaz de:

- Identificar y caracterizar los agentes del medio físico, atmosféricos y marítimos y del terreno
- Conocer el comportamiento de las tipologías de obras de abrigo y de atraque y amarre y cuantificar las acciones de los agentes predominantes.
- Proyectar y verificar las obras marítimas por técnicas de Nivel I, II y III, elaborar los condicionantes del proyecto y distribuir la probabilidad de fallo.
- Optimizar el diseño teniendo en cuenta los procesos constructivos, la operatividad, la conservación en la vida útil, y el desmantelamiento.
- Cuantificar y optimizar la construcción teniendo en cuenta los medios, los materiales, las pérdidas y las posibles paradas por invernada.
- Cuantificar las tolerancias admisibles durante la construcción y desarrollar criterios de reparación
- Conocer y desarrollar técnicas de desmantelamiento de obras y restauración del territorio.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### **Tema 1: Tipología y comportamiento de las obras de abrigo. ROM 1.1**

Tipología de los diques de abrigo. Bases de cálculo de diques de abrigo. Procedimientos y procesos para la construcción y la conservación de diques de abrigo

### **Tema 2: Tipología y comportamiento de las obras de atraque y amarre. ROM 2.1**

Tipología de las obras de atraque y amarre. Bases de cálculo de las obras de atraque y amarre. Procedimientos y procesos para la construcción y la conservación de obras de atraque.

### **Tema 3: Procedimiento general y bases de proyecto y construcción de obras marítimas: ROM 0.0**

Criterios generales de proyecto. Cálculo de la probabilidad conjunta de fallo o parada.

### **Tema 4: Descripción conjunta de los agentes en el emplazamiento: ROM 1.0**

Agentes en el emplazamiento. Descripción conjunta, predicción y simulación.

### **Tema 5: Comportamiento de la obra durante las fases de construcción y desmantelamiento**

Comportamiento de los diferentes elementos y partes de la obra. La organización y planificación de la obra en términos de seguridad y rendimiento.

### **Tema 6: Proyecto y construcción de las obras de abrigo y de atraque y amarre.**

Proyecto de obras de abrigo y atraque. La verificación y la toma de decisiones. Conservación, reparación y desmantelamiento.



## PROGRAMA DE PRÁCTICAS

El plan de prácticas de la asignatura se compone relaciones en las que se plantean diferentes supuestos prácticos, en los que se contempla la formación complementaria del alumno en herramientas de programación aplicadas a la obtención de soluciones (Matlab, etc...). El objetivo es proporcionar al alumno una base sólida para la resolución de problemas, a través de las herramientas y técnicas aportadas por la asignatura. Se propondrán diferentes supuestos prácticos que les acercarán a casos reales, cuyo contenido trate sobre algunos de los siguientes aspectos:

- La organización de una obra marítima
- Los avances, por tierra y mar, rendimientos y limitaciones
- Simulación del clima marítimo en el emplazamiento
- Predicción a corto, medio y largo plazo y la toma de decisiones en la obra
- Alternativas de proyecto de un dique de abrigo: discusión
- Alternativas de proyecto de una obra de atarque: discusión
- Memoria Ambiental
- Rendimientos y acopios
- Análisis de costes y evaluación del riesgo

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Recomendaciones de Obras Marítimas y Portuarias. Puertos del Estado. ROM 0.0, 1.0, 1.1, 2.0 y 2.1
- Normas japonesas para el proyecto y la construcción de obras marítimas y portuarias

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Iribarren, R., Nogales, C. *Obras marítimas. Oleaje y diques*. Editorial Dossat. S.A. 1964.
- Goda, Y. *Random seas and design of maritime structures*. University of Tokyo Press, 1985.
- Losada Rodríguez, M.A. *Recent development in the design of mound breakwaters*. Chapter 21 in: Handbook of Ocean Engineering, Volume I. Ed.: J. Herbich, 1990.

## ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.dinamicaambiental.com> – Grupo de Dinámica de Flujos Ambientales

<http://chl.erdc.usace.army.mil/cem> - Coastal Engineering Manual

[http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal\\_list.html](http://www.coastal.udel.edu/coastal/coastal_list.html) - Página de distribución de correo electrónico “Coastal List”

<http://www.coastal.udel.edu/coastal.html> - Página web sobre Ingeniería de Costas

## METODOLOGÍA DOCENTE

\* Lecciones magistrales (clases de teoría).



- \* Actividades prácticas (clases prácticas en aula, laboratorio y visitas de campo).
- \* Seminarios
- \* Actividades no presenciales individuales (trabajo autónomo, resolución de tareas encomendadas y estudio individual).
- \* Actividades no presenciales en grupo (trabajo dirigido a grupos de 10 alumnos como máximo).
- \* Tutorías académicas (individuales o en grupo, especialmente para las clases prácticas).

De forma más extensa, la metodología se basa en:

1. Clases teóricas en las que el Profesor desarrollará los conceptos básicos de cada uno de los temas.
2. Planteamiento de prácticas en clase por el Profesor y resolución por parte de los alumnos.
3. Planteamiento y resolución de problemas fuera del horario de clase (trabajo autónomo del alumno).  
Los ejercicios propuestos podrán ser de diferentes tipos: (1) resolución de problemas en los que se aplican los conocimientos teóricos; (2) visualización de vídeos y resolución de un cuestionario sobre ellos; (3) prácticas en las que se muestre la madurez intelectual e ingenieril del alumno, mediante la propuesta de resolución de una situación cuasi-real (problemas planteados a partir de observaciones de campo, datos de laboratorio, etc...).

#### **EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)**

### **Seguimiento ordinario de la asignatura: evaluación continua**

#### **Notas**

Durante el curso cada alumno obtendrá tres notas: de las prácticas, de una exposición final y una conjunta, suma de las dos primeras.

#### **NOTA DE PRÁCTICAS DE CLASE (NPC)**

- Es la nota obtenida como resultado del trabajo realizado por el alumno en las prácticas del curso.
- Cada práctica se puntuará sobre 10.
- La nota será el resultado de hacer la media de las diferentes notas parciales obtenidas.

#### **NOTA DE LA EXPOSICIÓN (NE)**

- Es la nota obtenida en el examen final, que se realiza el día, hora y lugar indicados por la ETS de Ingenieros de Caminos, Canales y Puerto. Es la nota obtenida tras una presentación en PowerPoint®, pdf o similar, de un trabajo previamente asignado al alumno o grupo de alumnos.
- Tras la exposición habrá un turno de preguntas de los asistentes (profesores y/o alumnos). En la exposición y defensa deberán participar, de un modo u otro, todos los miembros del grupo.
- El número de alumnos por grupo y la duración de las exposiciones y turno de preguntas dependerá del número de matriculados por curso.
- Se evaluará la claridad y organización en la presentación, la metodología seguida para resolver el problema propuesto y la discusión de los resultados obtenidos, así como las conclusiones.
- Tras la presentación cada alumno/grupo subirá la presentación en formato pdf a SWAD. La presentación deberá incluir nombres y apellidos, titulación, grupo y DNI de todos los ponentes.
- La prueba de exposición se puntuará sobre 10.



## NOTA FINAL (NF)

La nota final se obtiene como resultado de la suma de las dos notas anteriores, ponderadas de la forma:

$$Nf = 0.7NE + 0.3NPC$$

Así, un alumno puede aprobar sólo con realizar el trabajo de exposición (y alcanzar una puntuación máxima de 7 sobre 10), pero no puede aprobar únicamente con la realización de las prácticas. Asimismo, el alumno que desee alcanzar la máxima nota deberá realizar las prácticas.

## Seguimiento extraordinario de la asignatura

De acuerdo a la normativa de la UGR, **la evaluación en convocatorias extraordinarias y la evaluación única final** serán realizadas mediante un examen que incluirá una parte teórica (cuestiones) y otra práctica (problemas). Cada una será evaluada con 5/10.

En el caso de acogerse al sistema de evaluación única final, los alumnos deberán comunicarlo al Director del Departamento en un plazo máximo de 15 días tras hacer efectiva su matriculación en la asignatura, acreditando las razones para no seguir el sistema de evaluación continua.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

- Los mensajes de correo electrónico o los enviados a través de la plataforma SWAD destinados a los profesores serán normalmente respondidos durante los horarios de tutoría. Los correos electrónicos deberán contener (en este orden): (1) presentación, (2) nombre y apellidos del alumno, (3) titulación, (4) grupo, (5) DNI, (6) cuerpo del mensaje y (7) cierre o despedida. No es necesario incluir los puntos (3), (4) y (5) en mensajes a través de SWAD. Cualquier mensaje que no siga este formato o que no tenga una ortografía mínimamente cuidada no será respondido.

Además de lo comentado anteriormente, en la corrección de los diferentes trabajos (examen, prácticas y otros) que se realicen, los profesores tendrán en cuenta:

- Los resultados obtenidos y su discusión.
- Calidad, claridad y precisión en la redacción, ortografía y coherencia. Se espera que el alumno sea capaz de responder de forma breve y concisa a lo que se le pregunta. Se puede emplear esquemas y/u otros elementos adicionales que faciliten la exposición de la secuencia de ideas.

Plazos: aquellas entregas que se entreguen fuera de plazo no serán evaluadas.

