



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ing. de Caminos  
Canales y P.

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**45000249 - Obras Maritimas**

### PLAN DE ESTUDIOS

04GD - Doble Grado En Ingenieria Civil Y Territorial Y En Ade

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	15

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	45000249 - Obras Maritimas
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Octavo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	04GD - Doble Grado en Ingeniería Civil y Territorial y en ADE
<b>Centro responsable de la titulación</b>	04 - E.T.S. De Ing. De Caminos Canales Y P.
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías *</b>
Pedro Fernandez Carrasco	Lab. Puertos	pedro.fernandez@upm.es	X - 09:00 - 10:30 J - 09:00 - 10:30 V - 09:00 - 10:30
Vicente Negro Valdecantos (Coordinador/a)	Lab. Puertos	vicente.negro@upm.es	X - 09:00 - 10:30 J - 09:00 - 10:30 V - 09:00 - 10:30

Jose Santos Lopez Gutierrez	Lab. Puertos	josesantos.lopez@upm.es	X - 09:00 - 10:30 J - 09:00 - 10:30 V - 09:00 - 10:30
Luis Juan Moreno Blasco	Lab. Puertos	luisjuan.moreno@upm.es	L - 16:30 - 19:30 X - 16:30 - 19:30
Maria Dolores Esteban Perez	Lab. Puertos	mariadolores.esteban@upm.es	L - 16:30 - 19:30 X - 16:30 - 19:30

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Portillo Juan, Nerea Fatima	nf.portillo@upm.es	Negro Valdecantos, Vicente

## 3. Conocimientos previos recomendados

---

### 3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Estadística Y Optimizacion
- Materiales De Construccion I
- Materiales De Construccion Ii

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Mecánica de suelos y rocas
- Inglés técnico

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

04GC. CM31.1 - Capacidad para construcción y conservación de obras marítimas.

04GC. CM31.2 - Comprensión de la interrelación clima-viento-oleaje-costa y de los condicionantes que impone a las obras marítimas.

04GC. CM45 - Comprensión y asunción de los principios de incertidumbre, riesgo y oportunidad en la aplicación de los métodos y modelos de la ingeniería civil (Desarrolla parcialmente la competencia transversal 3ª del R.D. 1393/2007).

04GC. CT1 - Compromiso y capacidad para aplicar los principios de sostenibilidad en las actuaciones profesionales. Engloba la competencia transversal 6ª de la normativa UPM.

### 4.2. Resultados del aprendizaje

RA3 - Prepara y presenta exposiciones orales y escritas

RA1 - Resuelve problemas numéricos mediante hojas de cálculo, crea bases de datos, y resuelve problemas analíticos y numéricos mediante programas de Matemática computacional.

RA2 - Programa la resolución computacional de problemas matemáticos

RA73 - RA100-Poder exponer y comunicar las soluciones a los problemas tanto de forma oral como escrita.

RA71 - RA164-Analizar un conjunto de datos interpretando los resultados-

RA72 - RA150-Describir, relacionar e interpretar situaciones y planteamientos sencillos

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura es tecnológica específica para el Itinerario de Construcciones Civiles y de carácter complementario para Hidrología y Transportes y Servicios Urbanos. Ofrece una primera visión sobre el territorio y su conexión con la débil y frágil frontera que es la costa, alterada por las acciones naturales, oleaje, marea, corrientes y vientos y por la acción humana, puertos y obras en el litoral. La disciplina del mar facilita en esta primera toma de contacto una visión sobre las acciones, la geometría estadística del oleaje, las mareas astronómicas y meteorológicas, las corrientes, su generación y tipos; así como, las diferentes tipos de obras existentes en los puertos y de servicio al buque, obras exteriores (diques), obras interiores (muelles) y de servicio al barco. Finalmente, se ofrece un análisis de la costa, las formas costeras acantiladas y arenosas, el perfil de playa, el transporte sedimentario, los procesos litorales y las obras costeras de lucha contra la erosión y regeneración artificial de playas.

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Ingeniería Civil y Territorial. El medio físico y el medio marino
  - 1.1. Los puertos y la costa
  - 1.2. El medio marino, los océanos, la atmósfera, los continentes.
  - 1.3. Interacción atmósfera - hidrosfera
  - 1.4. Tipología de obras marítimas y portuarias
2. El buque y la mercancía
  - 2.1. Las rutas de navegación y el comercio marítimo
  - 2.2. La mercancía
  - 2.3. El buque como flotador
  - 2.4. ROM 3.1/99
3. Clima. Atmósfera e Hidrosfera. ODS 13. Acción por el Clima
  - 3.1. El viento
  - 3.2. Viento geostrofico y bórico
  - 3.3. ROM 0.4/95
  - 3.4. Estadística media y de extremos. Ráfaga. Viento de proyecto

#### 4. Descriptores de oleaje

##### 4.1. Teoría geométrico - estadística

##### 4.2. Distribuciones discretas y continuas

##### 4.3. Régimen medio y de temporales

##### 4.3.1. Distribuciones de Gauss y Weibull de medios

##### 4.3.1.1. Distribución de extremos de Gumbel y POT Weibull - Poisson

##### 4.4. Fuentes de datos

#### 5. Los niveles del mar y variaciones del nivel medio

##### 5.1. Marea astronómica y meteorológica

##### 5.2. Modificaciones de las ondas

##### 5.3. Rotura del oleaje

#### 6. Fiabilidad de las obras marítimas

##### 6.1. Teoría de riesgo y probabilidad

##### 6.2. ROM 0.0 y ROM 0.2

##### 6.2.1. ROM 1.0 y ROM 1.1. Aplicaciones

##### 6.3. Óptimo económico, incertidumbre y riesgo

#### 7. Puerto. Puerto - ciudad. Puerto - costa. ODS 11. Ciudades y comunidades sostenibles

##### 7.1. Razón de ser

##### 7.2. Función de los puertos

##### 7.3. Tipos de puertos

##### 7.4. Relación puerto - ciudad

#### 8. Obras marítimas exteriores de abrigo

##### 8.1. Diseño estructural de diques en talud

##### 8.2. Diseño estructural de diques verticales

##### 8.3. Diseño estructural de diques mixtos

##### 8.4. Construcción y conservación

##### 8.5. Las obras exteriores y los efectos sobre la costa

#### 9. Obras interiores de atraque y amarre

##### 9.1. Estructuras de atraque y amarre

- 9.2. Muelles, pantalanes y duques de alba
- 9.3. Obras de servicio al buque
- 9.4. Obras flotantes
- 9.5. Construcción y conservación de obras interiores
- 10. Dinámica costera
  - 10.1. Tipos de costas
  - 10.2. Morfología. Formas rocosas y acantiladas
  - 10.3. Costas sedimentarias
  - 10.4. Transporte de sedimentos
  - 10.5. Forma en planta y perfil
  - 10.6. Clasificación de las formas costeras
- 11. Paisaje costero construido. Ingeniería de Costas
  - 11.1. Obras de defensa de costas
  - 11.2. Regeneración de playas. Soluciones blandas
  - 11.3. Legislación ambiental y costera
  - 11.4. Obras de protección y lucha contra la erosión
  - 11.5. Obras de encauzamiento
  - 11.6. Construcción y conservación de obras costeras
  - 11.7. Desarrollo sostenible y gestión integral de costas
- 12. Las obras marítimas y la energía del mar. ODS 7. Energías limpias
  - 12.1. Energías marinas. Recursos
  - 12.2. Obras para el aprovechamiento de la energía
  - 12.3. Obras de defensa de costas
  - 12.4. Obras marítimas de soprote, emisarios, tomas de agua, desalación

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Tema 1. Actividad en laboratorio. Puertos, ciudad, costa y acciones</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
2	<b>Tema 2</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 2. Actividad en laboratorio. Puerto, ciudad, costa y acción</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Tema 3</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 3. Clima. ODS 13</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Tema 4</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 4. Actividad en laboratorio. Acciones y ondas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Tema 5</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 5. Actividad en laboratorio. Estadística de oleaje</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Tema 6</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 6. Actividad en laboratorio. Teoría de riesgo y probabilidad de fallo</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
7	<b>Tema 7</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 7. Actividad en laboratorio. Puerto - ciudad. ODS 11</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Tema 8</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 8. Actividad en laboratorio. Obras de abrigo. Diques</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Repaso Temas 1 al 7</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Temas 1 a 7. Actividad en laboratorio</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10				<b>Prueba de evaluación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30
11	<b>Tema 9</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 9. Actividad en laboratorio. Obras de atraque y amarre</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Tema 10</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 10. Actividad en laboratorio. Dinámica costera</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Tema 11</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 11. Actividad en laboratorio. Obras de defensa de costas</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Tema 12</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Tema 12. Actividad en laboratorio. Energía marinas. ODS 7</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Repaso Temas 8 al 12</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Temas 8 a 12. Actividad en laboratorio. Obras de abrigo, atraque y amarre y de defensa de costas. ODS 7, 11 y 13</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				
17				<b>Examen parcial. Fecha fijada por Jefatura de Estudios</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:30  <b>Examen final. Fecha fijada por Jefatura de Estudios</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global No presencial Duración: 04:00

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
10	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	04GC. CM31.1 04GC. CM31.2 04GC. CT1
17	Examen parcial. Fecha fijada por Jefatura de Estudios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final. Fecha fijada por Jefatura de Estudios	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	04:00	100%	5 / 10	04GC. CM31.2 04GC. CT1

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

### EVALUACIÓN PROGRESIVA

- a) Participación en la resolución interactiva de ejercicios, problemas, prácticas de laboratorio, prácticas de clase y seminarios, hasta un 0%
- b) Realización de trabajos de investigación, bien individuales o en grupo, y análisis de casos reales de estudio, hasta un 30%. Este apartado puede suprimirse en función del número de estudiantes elevado.
- c) Exámenes parciales, desde un 60% al 90%

Descripción: Se realizarán dos exámenes a lo largo del semestre, el primero de ellos de los temas 1 al 6, correspondientes a los capítulos I y II; y, el segundo, de los temas 7 a 12, capítulos III y IV de los contenidos específico, si bien, existe una continuidad en los conocimientos de la materia, no pudiendo desglosar las partes correspondientes a las acciones climáticas sobre las estructuras que se acumulan a lo largo de la misma. Consistirán en 3 ó 4 ejercicios, uno de teoría, otro teórico ? práctico o de preguntas cortas y un problema o varios problemas cortos, sobre las distintas partes de la asignatura. La duración del examen será de unas 2 horas. Cada ejercicio se calificará entre 0 y 10 puntos y tendrá igual peso para obtener la media. Es necesario aprobar dos de los tres ejercicios o tres de cuatro. La nota mínima no será inferior a 3 puntos en cada ejercicio. El segundo examen parcial coincidirá con el examen final de la asignatura. El alumno puede optar por la vía de la evaluación continua, pero de presentarse al examen final, siempre se le asignará la calificación mayor obtenida por él en los itinerarios seguidos

### EXAMEN GLOBAL

Habrá un examen extraordinario o final de la asignatura que coincidirá con el segundo parcial de la misma. Consistirá en un mínimo de 5 ejercicios escritos, de teoría, preguntas cortas y problemas, de cada parte de la materia. Cada ejercicio se calificará entre 0 y 10 puntos y tendrá igual peso para obtener la media. Un alumno debe examinarse de toda la materia en un examen que durará, al menos, tres horas, si su sistema de aprendizaje no ha sido en evaluación continua. Existe nota mínima por ejercicio (3 puntos) y hay que aprobar un 70% de los mismos para aprobar la asignatura.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
SHORE PROTECTION MANUAL, SPM. (1984). U .S. Corps of Engineers. American Society of Civil Engineers, ASCE	Bibliografía	Manual de consulta
Goda, Y. (2010). Random seas and design of maritime structures. Tokyo Press. Yokohama University. World Scientific. Third Edition	Bibliografía	Libro de consulta
Negro, V. et al. (2008). Diseño de Diques verticales, Segunda edición. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Señor Número 26	Bibliografía	Libro de consulta
Negro, V. et al. (2008). Diseño de Diques rompeolas, Segunda edición. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Señor Número 28	Bibliografía	Libro de consulta
COASTAL ENGINEERING MANUAL (2006). CEM. U.S. Corps of Engineers. American Society of Civil Engineers, ASCE	Bibliografía	Libro de consulta
Díez González, J. (1996). Guía Física de España. Las Costas. Alianza Editorial	Bibliografía	Libro de consulta
De la Peña Olivas, J. M. (2007). Guía Técnica de estudios litorales. Manual de Costas. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Colección Señor Número	Bibliografía	Libro de consulta

39		
Copeiro del Villar, E. et al. (2008). Diques de escollera. Editorial Díaz de Santos	Bibliografía	Libro de consulta
Horikawa, K. (1988). Nearshore dynamics and coastal processes. University of Tokyo Press	Bibliografía	Libro de consulta
Dean, R. G. y Dalrymple, R. A. (1991). Water wave mechanics for engineers and scientists. Advanced series on Ocean Engineering. Volume 2. World Scientific Publishing	Bibliografía	Libro de consulta
Suárez Bores, P. (1980). Apuntes de Diques. Análisis Multivariado de los Sistemas de diseño. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Servicio de Publicaciones de Alumnos. Universidad Politécnica de Madrid	Bibliografía	Libro de consulta
Suárez Bores, P. (1980). Formas costeras. ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Servicio de Publicaciones de Alumnos. Universidad Politécnica de Madrid	Bibliografía	Libro de consulta
Negro, V. et al. Problemas resueltos de Obras Marítimas. Ejercicios de la asignatura de Ingeniería Civil y Territorial. Garceta Grupo Editorial ? Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. ISBN 978-84-1545-286-7. 2014	Bibliografía	Libro de consulta
Negro Valdecantos, V. y López Gutiérrez, J. S. (2003). Metodología para el Estudio de Obras litorales. Casos teóricos y prácticos. Servicio de Publicaciones de la E.T.S.	Bibliografía	Libro de consulta

Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. 2003		
Ley 2/2013, de 29 de mayo, de protección y uso sostenible del litoral y de modificación de la Ley 22/1988 de 28 de julio, de Costas	Bibliografía	Legislación costera
Real Decreto Legislativo 876/2014, de 10 de octubre, por el que se aprueba el Reglamento General de Costas	Bibliografía	Legislación costera
Real Decreto Legislativo 2/2011, de 5 de septiembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Puertos y de la Marina Mercante	Bibliografía	Legislación portuaria
Ley 22/1988, de 28 de julio de Costas y Reglamento de desarrollo y ejecución de la Ley 22/88 de 28 de Julio, 1989 y 1992	Bibliografía	Legislación costera
Recomendaciones para Obras marítimas. (1990) Acciones en el Proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. ROM 0.2/90	Bibliografía	Programa ROM
Recomendaciones para Obras Marítimas. (2001). Procedimiento general y bases de cálculo en el proyecto de obras marítimas y portuarias. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 0.0/2001	Bibliografía	Programa ROM
Recomendaciones para Obras Marítimas. (1992). Acciones climáticas I: Oleaje. Anejo 3.1: Atlas de Clima Marítimo en el Litoral Español. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 0.3/91	Bibliografía	Programa ROM

Recomendaciones para Obras Marítimas. (1995). Acciones climáticas II: Viento. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 0.4/95	Bibliografía	Programa ROM
Recomendaciones para Obras Marítimas. (2005). Recomendaciones geotécnicas para el proyecto de Obras Marítimas y Portuarias. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 0.5/2005	Bibliografía	Programa ROM
Recomendaciones para Obras Marítimas. (1999). Proyecto de la configuración marítima de los puertos; canales de acceso y áreas de flotación. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 3.1/99	Bibliografía	Programa ROM
Recomendaciones para Obras Marítimas. (1994). Proyecto y construcción de pavimentos portuarios. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 4.1/94	Bibliografía	Programa ROM
Recomendaciones para Obras Marítimas (2009). Recomendaciones del diseño y ejecución de obras de Abrigo. (Parte Iª. Bases y Factores para el proyecto. Agentes climáticos). Organismo Público Puertos del Estado. ROM 1.0/09	Bibliografía	Programa ROM
Recomendaciones para Obras Marítimas (2012). Recomendaciones para el proyecto y ejecución de Obras de Atraque y Amarre. Tomo I y II de obras de Abrigo. Organismo Público Puertos del Estado. ROM 2.0/11	Bibliografía	Programa ROM

Ley 7/2021 de Cambio climático y transición energética	Bibliografía	Libro de consulta
RD 668/2022 de 1 de agosto Reglamento General de Costas	Bibliografía	Texto legislativo de consulta
Negro, V.; López Gutiérrez, J. S. y Esteban Pérez, M. D. Problemas resueltos de Obras Marítimas. Garceta Grupo Editorial. 2014	Bibliografía	Libro de consulta básico de problemas de la asignatura
Negro, V.; López Gutiérrez, J. S. y Esteban Pérez, M. D. Problemas resueltos de Ingeniería Marítima Avanzada. Grupo Garceta. 2019	Bibliografía	Libro avanzado de problemas de la asignatura

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

---

Recursos Web:

Aplicación Moodle. Se recomienda también el moodle de la asignatura de Obras Marítimas de tercer curso Grado en Ingeniería Civil y Territorial

---

Equipamiento específico:

Biblioteca del Grupo de Investigación y de la ETS Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

La asignatura se enfoca sobre la base de la Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible; ODS 7 Energías limpias; ODS 11 Ciudades y comunidades sostenibles y ODS 13 Acción por el clima.

---