

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

528 - Caracterización del Clima Marítimo Portuario

Máster Universitario en Costas y Puertos  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2023-2024

**1. DATOS IDENTIFICATIVOS**

Título/s	Máster Universitario en Costas y Puertos	Tipología v Curso	Optativa. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	ESPECIALIDAD EN PUERTOS		
Código y denominación	528 - Caracterización del Clima Marítimo Portuario		
Créditos ECTS	4	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Profesor responsable	GABRIEL DIAZ HERNANDEZ
E-mail	gabriel.diaz@unican.es
Número despacho	Edificio IH Cantabria. Planta: + 2. DESPACHO (225)
Otros profesores	MELISA MENENDEZ GARCIA

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

Se requieren conocimientos previos en análisis de series de oleaje y clima marítimo en general, programación científica (MATLAB, FORTRAN, etc.), conocimiento general en modelación numérica de costas y puertos, conocimiento general en proyectos en el ámbito marítimo y portuario.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

<b>Competencias Genéricas</b>
Que los estudiantes sean capaces de integrarse eficazmente en un grupo de trabajo multidisciplinar, compartir la información disponible e integrar su actividad en la actividad del grupo colaborando de forma activa en la consecución de objetivos comunes, tal y como demanda la problemática costera en diferentes escalas geográficas, tanto en la relación con la caracterización de dinámicas costeras y portuarias, como en la gestión de los riesgos asociados a los mismos.
Que los estudiantes sean capaces de entender y cuantificar los procesos costeros y portuarios, y proponer soluciones a problemas en dichos entornos.
Que los estudiantes sean capaces de reconocer las oportunidades y sinergias que le ofrece la interacción multidisciplinar como factor diferencial para lograr: (1) contribuir a una mejor utilización de la costa y de las infraestructuras portuarias; (2) la reducción de los riesgos y amenazas asociadas a los mismos; (3) la capacidad de integrar los diferentes procesos interrelacionados; (4) hacer posible una mejor previsión de los aspectos medioambientales que repercuten en las actividades socioeconómicas que tienen lugar en estas zonas.
<b>Competencias Específicas</b>
Que el estudiante conozca y entienda el fundamento de los procesos y dinámicas marina y sedimentaria asociados a las aguas de transición y costeras, siendo capaz de modelar el oleaje, el nivel del mar y las corrientes en una playa, un puerto y en un estuario.
Que el estudiante sea capaz de manejar las bases de datos instrumentales y numéricas para realizar un dictamen sobre las características del clima marítimo en cualquier punto de la costa.
Que los estudiantes sean capaces de utilizar herramientas avanzadas de modelado matemático de procesos, así como de gestión, tratamiento y representación de datos litorales y marinos, aplicables al análisis y evaluación de riesgos, y en general al ámbito costero y portuario.
Que el estudiante entienda y utilice herramientas y metodologías para evaluar el funcionamiento de infraestructuras costeras y portuarias, y para evaluar el impacto de las actuaciones en la costa, en términos estructurales y funcionales.
Que el estudiante sea capaz de proponer alternativas y soluciones técnicamente y ambientalmente viables para solucionar problemáticas del ámbito litoral.
<b>Competencias Básicas</b>
Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación
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
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
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
Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
<b>Competencias Transversales</b>
Que los estudiantes tengan capacidad para buscar, obtener, seleccionar, tratar, analizar y comunicar información utilizando diferentes fuentes.
Que los estudiantes tengan capacidad para proyectar los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos para promover una sociedad basada en los valores de la libertad, la justicia, la igualdad y el pluralismo
Que los estudiantes sean capaces de identificar y relacionarse con los foros nacionales e internacionales, científicos y profesionales, vinculados con el desarrollo futuro de su carrera profesional o investigadora.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El estudiante conocerá cada una de las familias de herramientas existentes en el estado del arte para el análisis de los procesos relacionados en el ámbito portuario.
- El estudiante identificará y aplicará adecuadamente cada uno de las herramientas en función de las necesidades, objetivos, hipótesis y limitaciones que cada estudio supone.
- El estudiante será capaz de aplicar los conocimientos adquiridos a la solución de problemas, situaciones y proyectos reales del ámbito portuario y costero.
- Conocer las técnicas de análisis, pre y post tratamiento de datos del clima marítimo en aguas profundas, su propagación hacia la costa y puertos.
- Aprender, a nivel de usuario avanzado, el manejo de los diferentes modelos numéricos desarrollados por el Instituto de Hidráulica Ambiental de Cantabria para la propagación de oleaje con base en técnicas híbridas y estadísticas .
- Ser capaz de interpretar adecuadamente los resultados que cada uno de los modelos de propagación de oleaje, y determinar la calidad de los mismos con base en el tipo de estudio de análisis portuario se presente.
- Ser capaz de implementar sistemas operacionales de ayuda en la construcción y explotación portuaria.

### 4. OBJETIVOS

El objetivo general es que el alumno conozca las bases teóricas para el análisis, y estudio del clima marítimo en aguas profundas, y en las zonas portuarias.

Como primer objetivo secundario es que el alumno implemente las herramientas numéricas adecuadas para realizar el trabajo de "downscaling" del clima marítimo hacia la zona portuaria.

Como segundo objetivo secundario es que el alumno domine las técnicas de interpolación y post-proceso de series temporales de variables medio ambientales de uso habitual en el ámbito portuario.

Como tercer objetivo secundario es que el alumno sea capaz de entender y diseñar desde la base teórica el concepto de sistemas operacionales en el ámbito portuario.

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	10
- Prácticas en Aula (PA)	30
- Prácticas de Laboratorio Experimental (PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	40
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	7
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	9
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>49</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	41
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>51</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>100</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción teórica al curso, bases teóricas y selección de las herramientas a utilizar en los proyectos de clima marítimo portuario	2,00	10,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3,00	10,00	0,00	0,00	1
2	Técnicas avanzadas de selección y clasificación de estados de mar, estudio de la dinámica costera caracterización de clima marítimo (régimen medio y espectral), caracterización de persistencias. Desarrollo teórico / práctico de la práctica - Hindcast frente al puerto de Langosteira	4,00	10,00	0,00	0,00	0,00	3,50	1,00	3,50	15,00	0,00	0,00	2
3	Técnicas de interpolación y sistemas operacionales. Ejemplo de un desarrollo teórico de Forecast frente al puerto de Langosteira (desarrollo del sistema operacional)	4,00	10,00	0,00	0,00	0,00	3,50	1,00	3,50	16,00	0,00	0,00	3
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>10,00</b>	<b>30,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,00</b>	<b>2,00</b>	<b>10,00</b>	<b>41,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	

Esta organización tiene carácter orientativo.

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

## 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%										
Práctica 1 - Hindcast	Trabajo	No	Sí	35,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>20 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>primera semana</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	5,00	Duración	20 horas	Fecha realización	primera semana	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	5,00													
Duración	20 horas													
Fecha realización	primera semana													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Práctica 2 - Forecast	Trabajo	No	Sí	35,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>20 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Segunda semana</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	5,00	Duración	20 horas	Fecha realización	Segunda semana	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	5,00													
Duración	20 horas													
Fecha realización	Segunda semana													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Presentación del sistema e informe final	Examen oral	Sí	Sí	30,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>5,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Tercera semana</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	5,00	Duración	2 horas	Fecha realización	Tercera semana	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	5,00													
Duración	2 horas													
Fecha realización	Tercera semana													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
<p>La evaluación del aprendizaje de los estudiantes se realizará, por una parte, de manera continua a lo largo del desarrollo de la asignatura.</p> <p>En los criterios de valoración de la evaluación se tendrá en cuenta:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• La participación en clase y el interés mostrado.</li> <li>• Dominar los conceptos básicos expuestos en la asignatura</li> <li>• Ser capaz de aplicar los conocimientos adquiridos, resolviendo problemas prácticos</li> <li>• Presentar de manera correcta y ordenada los trabajos propuestos</li> </ul> <p>Los instrumentos utilizados para llevar a cabo la evaluación van a ser:</p> <p>Actividades prácticas y pruebas parciales realizadas, tendrán el mismo peso sobre la nota final</p> <p>La nota mínima para aprobar la asignatura deberá ser de un 4.0 en total.</p> <p>La falta reiterada de asistencia y puntualidad no justificadas a las clases de la asignatura podrá dar lugar a la pérdida a la evaluación continuada.</p> <p>Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro.</p>														
Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial														

A los alumnos a tiempo parcial se les aplicarán los mismos criterios de evaluación que a los alumnos a tiempo completo . La distribución temporal de actividades se adaptará a las condiciones particulares de cada alumno cuando se estime necesario.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Camus, P., F. J. Méndez, R. Medina, A.S. Cofiño (2011). Analysis of clustering and selection algorithms for the study of multivariate wave climate. Coastal Engineering, 58 (6), 453-462.

Camus, P., A. S. Cofiño, F. J. Méndez, R. Medina (2011). Multivariate wave climate using self-organizing maps. Journal of Atmospheric and Oceanic Technology, 28, 1554-1568.

Camus, P., F. J. Méndez, R. Medina (2011). A hybrid efficient method to downscale wave climate to coastal areas. Coastal Engineering, 58 (9), 851-862.

Mínguez, R., Tomás, A., Méndez, F. J., and Medina, R. Mixed extreme wave climate model for reanalysis databases. Stochastic Environmental Research and Risk Assessment , ( 2012), doi: 10.1007/s00477-012-0604

Reguero, B. J., Menéndez, M., Méndez, F. J., Mínguez, R., and Losada, I. J. A global ocean wave (GOW) calibrated reanalysis from 1948 onwards. Coastal Engineering 65 (2012), 38-55. doi: 10.1016/j.coastaleng.2012.03.003

Mínguez, R., Espejo, A., Tomás, A., Méndez, F. J., and Losada, I. J. Directional calibration of wave reanalysis databases using instrumental data. J. Atmos. Oceanic Technol. 28 (2011), 1466-1485, doi: 10.1175/JTECH-D-11-00008.1.

Tomas, A., Mendez, F., Losada, I.J. A method for spatial calibration of wave hindcast data bases. Continental Shelf Research (2008), (391-398), doi: 10.1016/j.csr.2007.09.009.

Complementaria

## 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
SWAN (DELFT)	IHCantabria			
AMEVA	IHCantabria			
MATLAB	Caminos			

## 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**