

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

525 - Análisis Probabilístico de Infraestructuras

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	525 - Análisis Probabilístico de Infraestructuras				
Créditos ECTS	7	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	JAVIER LOPEZ LARA				
E-mail	jav.lopez@unican.es				
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. DESPACHO DE JAVIER LOPEZ LARA (0021)				
Otros profesores	PAULA CAMUS BRAÑA				

**2. CONOCIMIENTOS PREVIOS**

El alumno deberá tener conocimientos de estadística, análisis estadístico de series temporales, clima marítimo y diseño básico de obras marítimas.

### 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 con 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

### 4. OBJETIVOS

El objetivo general de la asignatura es formar al alumno en el diseño de infraestructuras costeras mediante métodos probabilísticos.

Como primer objetivo secundario, es conocer el conjunto de normas y guías de trabajo, tanto a nivel nacional como a nivel europeo, para el diseño probabilista de obras marítimas.

Como segundo objetivo secundario, es conocer y dominar las bases teóricas que rigen el análisis de riesgo de fallo en infraestructuras

Como tercer objetivo secundario es conocer y manejar los métodos probabilistas de Nivel II y Nivel III, para el cálculo de la probabilidad de un modo de fallo.

Como cuarto objetivo secundario, se plantea conocer la relación existente entre los métodos probabilistas y deterministas para el diseño de infraestructuras costeras.

Como quinto objetivo secundario, se plantea conocer y aplicar al diseño probabilístico de infraestructuras costeras los métodos no estacionarios de caracterización del clima marítimo

5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES	
ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	20
- Prácticas en Aula (PA)	50
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	70
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	7,5
- Evaluación (EV)	2,5
Subtotal actividades de seguimiento	10
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>80</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	55
Trabajo autónomo (TA)	40
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>95</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>175</b>

6. ORGANIZACIÓN DOCENTE													
CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Bases teóricas para el diseño probabilístico de obras marítimas	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	3-7
1.1	Introducción al análisis de riesgo y árboles de fallo de infraestructuras costeras	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3
1.2	Introducción a las normativas y recomendaciones de diseño probabilístico a nivel nacional y europeo	4,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3-4
1.3	Caracterización de los modos de fallo de infraestructuras costeras para el diseño probabilista	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5
1.4	Diseño probabilista de Nivel III de infraestructuras marítimas	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5-6
1.5	Diseño probabilista de Nivel II	1,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6
1.6	Diseño determinista de Nivel I y relación con los métodos probabilísticos	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6-7
1.7	Introducción a los métodos de optimización de infraestructuras marítimas	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7
2	Herramientas para el diseño probabilista de infraestructuras costeras	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	10,00	10,00	0,00	0,00	7
2.1	Introducción a los métodos de Montecarlo para generación de series	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	7
3	Caso práctico: Análisis de Nivel II y III de una infraestructura marítima	3,00	33,00	0,00	0,00	0,00	3,50	1,00	35,00	20,00	0,00	0,00	7-9
4	Optimización de Infraestructuras	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10
5	Adaptación de Infraestructuras por efecto del cambio climático	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11
6	Remodelación y reestructuración de estructuras	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	11
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>20,00</b>	<b>50,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,50</b>	<b>2,50</b>	<b>55,00</b>	<b>40,00</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	Trabajo	No	Sí	30,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 2			
Condiciones recuperación	Repetir el trabajo			
Observaciones				
Práctica 2	Trabajo	No	Sí	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 3			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Práctica 3	Trabajo	No	No	25,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 4			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
Práctica 4	Trabajo	No	No	20,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Semana 11			
Condiciones recuperación				
Observaciones				
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
<b>Observaciones</b>				
La evaluación se realizará a través de 4 prácticas individuales a realizar por el alumno, de pesos 30%, 25%, 25% y 20%.				
Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro.				
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>				
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
Random Seas and Design of Maritime Structures, Yoshimi Goda (Yokohama National University, Japan). Advanced Series on Ocean Engineering: Volume 33, World Scientific. ISBN: 978-981-4282-39-0
Dikes and Revetments: Design, Maintenance and Safety Assessment (Iahr Hydraulic Structures Design Manuals). Kristian Pilarczyk. BALKEMA. ISBN-13: 978-9054104551
RECOMENDACIONES PARA OBRAS MARITIMAS. ROM 0.0. Procedimiento general y bases de cálculo en le proyecto de obras marítimas y portuarias
Complementaria

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**