



## Guía docente

# 250583 - MPRRIGEZCO - Modelos de Predicción y Riesgo para la Gestión de la Zona Costera

Última modificación: 01/10/2023

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** GRADO EN CIENCIAS Y TECNOLOGÍAS DEL MAR (Plan 2018). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2023

**Créditos ECTS:** 6.0

**Idiomas:** Castellano

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** JOSE ANTONIO JIMENEZ QUINTANA

**Otros:** MANUEL ESPINO INFANTES, JOSE ANTONIO JIMENEZ QUINTANA, MARC SANUY VÁZQUEZ, JUAN PABLO SIERRA PEDRICO

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Específicas:

- 13388. Dominar y aplicar el léxico y conceptos propios de las Ciencias y Tecnologías del Mar y de otros campos relacionados.
- 13390. Establecer una buena práctica en la integración de técnicas numéricas, de laboratorio y campo habituales en el análisis de cualquier problema relacionado con el medio marino.
- 13391. Participar y eventualmente dirigir equipos de trabajo multidisciplinares en el campo de las Ciencias y Tecnologías del Mar para dar respuesta a los retos sociales planteados en este campo.
- 13392. Evaluar la bio- y geo-diversidad del medio marino, identificando hábitats y ecosistemas con criterios multidisciplinares.
- 13393. Evaluar la dinámica de mares y océanos a distintas escalas, identificando masas de agua y sus propiedades. (Competencia específica de la Mención en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13394. Abordar los procesos más relevantes y sus interacciones en relación a sus componentes física / química / biológica / geológica, aplicando los criterios y conocimientos técnicos y científicos.
- 13396. Plantear, analizar y optimizar el funcionamiento de actuaciones e infraestructuras en el medio marino. (Competencia específica de la Mención en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13397. Realizar estudios de impacto, ordenación y protección del espacio marino y zona terrestre adyacente, incluyendo las correspondientes infraestructuras y sus impactos.
- 13398. Realizar predicciones operacionales en mar abierto y zonas costeras, incluyendo los correspondientes mapas de riesgo. (Competencia específica de la Mención en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13400. Usar modelos matemáticos de vanguardia en el campo marino para analizar impactos e interacciones con las actividades socio-económicas soportadas por este medio. (Competencia específica de la Mención en Ciencias e Ingeniería del Mar)
- 13403. Desarrollar un marco conceptual para abordar la sostenibilidad del medio marino y las actividades socio económicas que soporta a distintas escalas, explicitando los efectos del cambio de clima.
- 13404. Plantear, planificar y ejecutar investigaciones básicas y aplicadas en el ámbito de las Ciencias y Tecnologías del Mar.
- 13405. Realizar cálculos, valoraciones, peritajes e inspecciones en los medios costero y marino, así como los correspondientes documentos técnicos.
- 13406. Redactar informes técnicos y divulgar conocimientos sobre las distintas componentes del sistema marino, considerando el marco legal aplicable.
- 13407. Aplicar las herramientas necesarias para analizar los aspectos económicos y legales de las actuaciones e impactos en el medio marino, incluyendo el asesoramiento técnico y representación de empresas y administraciones.

**Genéricas:**

13382. Aplicar métodos y técnicas habituales en oceanografía y clima marinos, abarcando conjuntamente los aspectos físicos, químicos, geológicos y biológicos.
13383. Desarrollar un marco conceptual que ligue los aspectos científico-tecnológicos y de gestión para los recursos marinos, explicitando las interacciones con infraestructuras marinas y planes de ordenación en zonas costeras.
13386. Abordar y transmitir estudios en las diferentes líneas que convergen en las Ciencias y Tecnologías del Mar.
13387. Combinar la preservación con la actividad económica en el marco de la legislación vigente fomentando el desarrollo de una conciencia social y ambiental.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura consta de 4 horas a la semana de clases presenciales en un aula.

Se impartirá organizada en bloques temáticos en los que se dedicará aproximadamente un 50 % del tiempo a clases teórico/prácticas, en las que el profesorado expone los conceptos, materiales básicos de la materia, herramientas a utilizar y presenta ejemplos y realiza ejercicios.

El resto del tiempo se dedicará a la utilización de técnicas y herramientas comunes en el análisis de riesgo desde el punto de vista práctico. Se realizarán ejercicios específicos con una mayor participación del alumnado con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje.

A lo largo del curso se dedicarán aproximadamente 6 horas a la realización del trabajo de curso asignado bajo la supervisión del profesorado.

Se utilizará material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Nota: El idioma en el que se impartirán las clases dependerá del profesor. En concreto, los profesores Jose Jimenez y Manuel Espino impartirán sus clases en castellano, los profesores Joan P Sierra y Vicenç Gracias en catalán.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

En esta asignatura se abordarán aspectos relativos a la evaluación de la vulnerabilidad, peligrosidad y cartografía de riesgos en zonas costeras ante eventos extremos de lluvia, viento, oleaje y nivel del mar. A partir de aquí, se mostrarán las metodologías de predicción de estos eventos costeros mediante la asimilación de datos y modelado numérico, con la finalidad de ayudar en las tareas de decisión de los gestores. Se hará énfasis en las playas urbanas, defensas costeras y portuarias e infraestructura de ciudades costeras.

1. Establecer los conceptos de riesgo, vulnerabilidad y peligrosidad aplicados a la zona costera.
2. Utilización de herramientas computacionales y operacionales para el análisis de riesgos costeros y evaluación de posibles soluciones
3. Caracterización de la complejidad de la zona costera debido a su carácter interdisciplinario, diferentes usos, conflictos y amenazas
4. Conocer y utilizar herramientas disponibles para la planificación y gestión costera, basadas en el modelado y análisis de relaciones espaciales complejas (GIS, Marine GIS, etc...).

Los temas que se abordan en esta materia cubren la mayor parte de los problemas y retos físicos, medioambientales y ecológicos identificados por parte de la comunidad científica y los agentes sociales a los se enfrentará la zona costera en un futuro próximo bajo distintos escenarios de desarrollo y cambio climático.



## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas grupo pequeño	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00
Horas grupo grande	30,0	20.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### Introducción

**Descripción:**

Introducción al curso  
Conceptos clave relacionados con el riesgo costero.  
Valoración individual y colectiva de los principales tipos de riesgos costeros

**Objetivos específicos:**

Estructura del curso. Fuentes de información y datos. Trabajos prácticos.  
Presentación y definición de los conceptos clave relacionados con el análisis del riesgo costero.  
Identificación y valoración inicial de la importancia de los principales tipos de riesgos costeros por parte del alumnado de la clase.  
Valoración de la percepción inicial del riesgo en general, y de la costa catalana en particular.

**Dedicación:** 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 1h  
Aprendizaje autónomo: 5h 36m

### Riesgos costeros en el Mediterráneo

**Descripción:**

Identificación y descripción de los principales factores de peligrosidad que inducen el riesgo costero.  
Caracterización de los principales elementos (población, usos, recursos naturales, infraestructuras, etc) que determinan la magnitud del daño a lo largo de la costa.  
Previsión de cambios futuros en el riesgo costero

**Objetivos específicos:**

Poner en contexto global los agentes que inducen el riesgo costero en el Mediterráneo.  
Identificar los diferentes componentes que contribuyen al valor de la costa y que condicionarán la magnitud del daño potencial.  
Presentar los principales cambios previstos en el riesgo costero en el Mediterráneo e identificar los factores que los determinan

**Dedicación:** 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 4h  
Aprendizaje autónomo: 5h 36m



### Evaluación preliminar del riesgo y vulnerabilidad costera a múltiples agentes a gran escala

**Descripción:**

Métodos de evaluación de la vulnerabilidad y riesgo costero a gran escala mediante la aproximación CSI / CVI.  
Presentación del método Coastal Wheel para evaluación preliminar del riesgo costero a muy larga escala  
Aplicación de los métodos vistos en un caso real. Comparación de resultados según el método escogido.

**Objetivos específicos:**

Presentar los principales métodos de evaluación de la vulnerabilidad y riesgo costero a gran escala usando índices compuestos.  
Introducir un método de análisis preliminar del riesgo a muy larga escala válido incluso en situaciones de escasez de datos.  
Familiarizarse con el uso de las herramientas vistas en el tema.

**Dedicación:** 9h 36m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Aprendizaje autónomo: 5h 36m

### Riesgo de erosión

**Descripción:**

Identificación de los factores que determinan la erosión costera a diferentes escalas. Utilización del marco de análisis S-P-R-C  
Erosión a medio y largo plazo  
Cuantificación de la erosión costera durante temporales  
Vulnerabilidad y resiliencia geomorfológica. Valoración de las consecuencias  
Evaluación del riesgo costero a erosión en un tramo costero

**Objetivos específicos:**

Introducir principales características de la erosión durante temporales y métodos de evaluación

**Dedicación:** 16h 48m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 9h 48m

### Riesgo de inundación

**Descripción:**

Inundación costera durante temporales  
Inundación a largo plazo. El efecto de la subida del nivel del mar  
Inundaciones compuestas  
Vulnerabilidad y consecuencias.  
Modelado de la inundación  
Análisis del riesgo de inundación en un tramo costero

**Dedicación:** 16h 48m

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 1h

Aprendizaje autónomo: 9h 48m

### Marcos de evaluación de riesgo costero para el impacto de eventos extremos

**Descripción:**

El Coastal Risk Assessment Framework (CRAF)  
Estimación del riesgo mediante CRAF en un tramo de costa real  
Previsión del riesgo mediante modelos anidados  
Sistema de previsión del impacto de temporales

**Dedicación:** 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 3h 30m  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m  
Aprendizaje autónomo: 11h 12m

### Evaluación

**Dedicación:** 14h 23m

Grupo pequeño/Laboratorio: 6h  
Aprendizaje autónomo: 8h 23m

### Riesgos asociados a la calidad del agua

**Descripción:**

Principales factores de riesgo por contaminación en la zona costera  
Modelos de dispersión de contaminantes  
Contaminación por hidrocarburos  
Contaminación por plásticos  
Modelado numérico de la contaminación por hidrocarburos  
Práctica: modelo de plásticos en el mar

**Dedicación:** 21h 36m

Grupo grande/Teoría: 3h  
Grupo mediano/Prácticas: 4h  
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h  
Aprendizaje autónomo: 12h 36m

### Otros riesgos

**Descripción:**

Tsunamis  
Riesgos para la seguridad en playas

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h  
Aprendizaje autónomo: 4h 11m



## Gestión del riesgo

### Descripción:

Estrategias para la gestión del riesgo  
Percepción del riesgo. La componente social  
Medidas para riesgos de erosión  
Medidas para riesgos de inundación  
Medidas orientadas a la naturaleza  
La gestión del riesgo y la ICZM  
Propuesta de medidas de gestión del riesgo para casos reales

### Dedicación: 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 6h  
Grupo mediano/Prácticas: 2h  
Aprendizaje autónomo: 11h 12m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones del trabajo de curso (30%) y de dos pruebas específicas de evaluación (35% cada una).

El trabajo de curso dirigido consiste en aplicar los conceptos y herramientas vistas durante el curso para evaluar el riesgo en una zona costera a determinar. Normalmente será en una parte de la costa española (para facilitar el acceso a datos reales), aunque se podrá realizar en cualquier zona en función de los datos disponibles. Requiere trabajo en equipo, la preparación de un informe escrito y una presentación final en público.

Las pruebas específicas de evaluación constan de una parte con cuestiones sobre conceptos asociados a los objetivos de aprendizaje de la asignatura en cuanto al conocimiento o la comprensión, y de un conjunto de ejercicios de aplicación.

### Re-evaluación (RE)

Criterios de calificación y de admisión a la reevaluación (Re):

Los alumnos suspendidos a la evaluación ordinaria que se hayan presentado regularmente a las pruebas de evaluación de la asignatura suspendida tendrán opción a realizar una prueba de reevaluación en el periodo fijado en el calendario académico. No podrán presentarse a la prueba de reevaluación de una asignatura los estudiantes que ya hayan superado ni los estudiantes calificados como no presentados o que no hayan entregado la totalidad de los trabajos e informes.

La reevaluación (RE) consistirá en un único examen que abarca todo el contenido del curso. La nota máxima de la reevaluación será de cinco (5.0) y la nota final del curso será la nota máxima entre la evaluación continuada y el examen de re-evaluación, es decir, MAX(Evaluación/RE).

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades propuestas o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Kim, Y.C. Handbook of coastal and ocean engineering. Hackensack ; London: World Scientific, 2010. ISBN 9789812819291.
- Penning-Rowsell, E., Priest, S., Parker, D., Morris, J., Tunstall, S., Viavattene, C., Chatterton, J., Owen, D.. Flood and coastal erosion risk management: a manual for economic appraisal.. Routledge, 2013. ISBN 9780415815154.
- Doerffer, J.W. Oil spill response in the marine environment. Oxford: Pergamon Press, 1992. ISBN 0800410006.