

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1866 - Análisis de Riesgo Geológico: Tsunamis

Máster Universitario en Costas y Puertos  
Optativa. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

### 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 GESTIÓN DE RIESGOS				
Código y denominación	M1866 - Análisis de Riesgo Geológico: Tsunamis				
Créditos ECTS	3	Cuatrimestre	Cuatrimestral (2)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIAS Y TECNICAS DEL AGUA Y DEL MEDIO AMBIENTE
Profesor responsable	ERNESTO MAURICIO GONZALEZ RODRIGUEZ
E-mail	mauricio.gonzalez@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. ERNESTO MAURICIO GONZALEZ RODRIGUEZ (0046A)
Otros profesores	

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Los alumnos, además de conocimientos de matemáticas, física y estadística, tendrán los conocimientos adquiridos en los 2 primeros módulos de máster en relación a las ecuaciones de ondas largas y modelos numéricos.

### 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 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 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 sea capaz de proponer alternativas y soluciones técnicamente y ambientalmente viables para solucionar problemáticas del ámbito litoral.
<b>Competencias Básicas</b>
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
<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

#### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- El estudiante comprenderá y será capaz de evaluar las diferentes componentes del riesgo, en este caso el de un tsunami en la costa: amenazas, vulnerabilidad, exposición, riesgo, etc.
- El estudiante conocerá las principales herramientas y metodologías para evaluar el riesgo generado por un tsunami, tanto sobre los recursos humanos y sociales, como sobre la economía e infraestructuras y los ecosistemas litorales.
- El estudiante conocerá y sabrá plantear medidas de mitigación y adaptación frente a el impacto del tsunamis en zonas costeras.
- El estudiante será capaz de sintetizar, presentar en público, discutir y defender ideas y/o resultados sobre temas propuestos por el profesor en relación con la gestión de riesgos.

#### 4. OBJETIVOS

Que el estudiante conozca y comprenda los distintos componentes de riesgo de inundación a distintas escalas espaciales (desde la nacional de O(10 Kms) hasta la local de O(10 m)) y temporales (ciclo diurno, estacionalidad,...)

Que el estudiante sea capaz de manejar las bases de datos necesarias para realizar un estudio de riesgo de inundación por Tsunami

Que el estudiante entienda y sepa utilizar los modelos matemáticos, estadísticos y numéricos para abordar un estudio de vulnerabilidad y riesgo de inundación por tsunamis.

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	10
- Prácticas en Aula (PA)	20
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	30
<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>40</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	35
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>35</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>75</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU-NP	EV-NP	Semana
1	Introducción a los Tsunamis	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7
2	Metodología evaluación del riesgo de Tsunamis	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7
3	Exposición caso de estudio	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7
4	Mapas de Peligrosidad de Tsunamis - Análisis de la Amenaza	5,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7
5	Elaboración Mapas Vulnerabilidad	0,00	12,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	20,00	0,00	0,00	8
6	Elaboración mapas de Riesgo	0,00	6,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	9
7	Elaboración Mapas de Evacuación	0,50	2,00	0,00	0,00	0,00	1,50	0,00	0,00	1,00	0,00	0,00	9
8	Medidas de Mitigación para la reducción del Riesgo	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9
9	Proyecto Final	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,50	0,00	4,00	0,00	0,00	9
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>10,00</b>	<b>20,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>7,50</b>	<b>2,50</b>	<b>0,00</b>	<b>35,00</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.	%										
Presentación Práctica 1	Trabajo	No	Sí	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>3,50</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Semana 8</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>	Calif. mínima	3,50	Duración		Fecha realización	Semana 8	Condiciones recuperación		Observaciones					
Calif. mínima	3,50													
Duración														
Fecha realización	Semana 8													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Presentación Práctica 2	Trabajo	No	Sí	40,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>3,50</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Semana 9</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>	Calif. mínima	3,50	Duración		Fecha realización	Semana 9	Condiciones recuperación		Observaciones					
Calif. mínima	3,50													
Duración														
Fecha realización	Semana 9													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Proyecto final	Trabajo	No	No	20,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Semana 9</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>	Calif. mínima	0,00	Duración		Fecha realización	Semana 9	Condiciones recuperación		Observaciones					
Calif. mínima	0,00													
Duración														
Fecha realización	Semana 9													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
<p>- Para la presentación de los trabajos será obligatoria la asistencia al 80% de las clases.            -Únicamente por causas debidamente justificadas (ej. restricciones sanitarias) las pruebas de evaluación podrán organizarse a distancia, previa autorización de la Dirección del Centro.</p>														
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>														
<p>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.</p>														

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

IH Cantabria-MARN: Instituto de Hidráulica Ambiental IH Cantabria, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador MARN: Catálogo de Peligrosidad debida a la inundación por Tsunami en la costa de El Salvador , Spanish Agency for International Development Cooperation (AECID), available at: <http://www.ihcantabria.com/es/proyectos-id/item/839-tsunami-hazard-el-salvador>

IH Cantabria-MARN: Instituto de Hidráulica Ambiental IH Cantabria, Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales de El Salvador MARN: Catálogo de Vulnerabilidad y Riesgo debido a la inundación por Tsunami en la costa de El Salvador , Spanish Agency for International Development Cooperation (AECID), available at: <http://www.ihcantabria.com/es/proyectos-id/item/843-tsunami-vulnerability-risk-el-salvador>

González-Riancho, P., Aguirre-Ayerbe, I., Aniel-Quiroga, I., Abad, S., González, M., Larreynaga, J., Gavidia, F., Gutiérrez, O. Q., Álvarez-Gómez, J. A., and Medina, R.: Tsunami evacuation modelling as a tool for risk reduction: application to the coastal area of El Salvador, *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 13, 3249– 3270, doi:10.5194/nhess-13-3249-2013, 2013.

P. González-Riancho, P., Aguirre-Ayerbe, I., García-Aguilar, O., Medina, R., González, M., Aniel-Quiroga, I., Gutiérrez, O. Q., Álvarez-Gómez, J. A., Larreynaga, J., and Gavidia, F., 2014. Integrated tsunami vulnerability and risk assessment: application to the coastal area of El Salvador. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.* 14, 1223-1244, 2014. doi:10.5194/nhess-14-1223-2014

Álvarez-Gómez, J. A., Aniel-Quiroga, Í., Gutiérrez-Gutiérrez, O. Q., Larreynaga, J., González, M., Castro, M., Gavidia, F., Aguirre-Ayerbe, I., González-Riancho, P., and Carreño, E., 2013. Tsunami hazard assessment in El Salvador, Central America, from seismic sources through flooding numerical models. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 13, 2927–2939, 2013 doi:10.5194/nhess-13-2927-2013

J. A. Álvarez-Gómez, I. Aniel-Quiroga, O. Gutiérrez, M., González., 2012. Tsunamigenic potential of outer-rise normal faults at the Middle America trench in Central America. *Tectonophysics* 574–575 (2012) 133–143. <http://dx.doi.org/10.1016/j.tecto.2012.08.014>

R. Jelínek, E. Krausmann, M. Gonzalez, J. A. Álvarez-Gómez, J. Birkmann, T. Welle, 2012. Approaches for tsunami risk assessment and application to the city of Cádiz, Spain. *Nat Hazards* (2012) 60:273–293

José A. Álvarez-Gómez, Íñigo Aniel-Quiroga, Mauricio González, Luis Otero, 2011. Tsunami hazard in the Western Mediterranean Spanish coast from seismic sources . *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 11, 227–240. doi:10.5194/nhess-11-227-2011

Birkmann, J., Teichman, K.V. , Welle, T. , González, M., Olabarrieta, M., 2010. The unconscious risk at Europe´s coasts: Tsunami and the vulnerability of Cádiz, Spain. *Nat. Hazards Earth Syst. Sci.*, 10, 2659-2675, doi:10.5194/nhess-10-2659-2010

Birkmann, J. (2006) *Measuring vulnerability to natural hazards: towards disaster resilient societies*, United Nations University

### Complementaria

COMCOT Model User Manual, Version 1.6. School of Civil and Environmental Engineering, Cornell University. Ithaca, NY 14853, USA

Olabarrieta, M., Medina, R., Gonzalez, M., Otero, L., 2011. C3: A Finite Volume – Finite Difference Hybrid Model for Tsunami Propagation and Run-up. *Computers & Geosciences*, 37(2011)1003–1014 ELSEVIER. doi:10.1016/j.cageo.2010.09.016

### 9. SOFTWARE

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
ArcGis Desktop advanced, con las extensiones 3D analyst y Spatial	Se facilitará licencia educacional a cada alumno, que trabajará en su propio equipo.			

### 10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS

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

**Observaciones**