



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I Topografía, geodesia, cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

123000712 - Tsunamis

PLAN DE ESTUDIOS

12AS - Master En Análisis De Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales

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.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	123000712 - Tsunamis
No de créditos	2 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12AS - Master en Análisis de Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I. Topografía, geodesia, cartografía
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Jose Rueda Nuñez	413	juanjose.rueda@upm.es	M - 17:30 - 18:30 X - 17:30 - 18:30 V - 17:30 - 18:30
Teresa Iturrioz Aguirre (Coordinador/a)		teresa.iturrioz@upm.es	- -

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

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Peligrosidad Sísmica
- Geología De Terremotos
- Sismología

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Fundamentos de SIG
- Exposición y vulnerabilidad

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

C1 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos de la evaluación del riesgo sísmico, usando tecnologías de la información geoespacial. TIPO: Competencias.

C11 - Gestión de la información. Capacidad de recopilar, generar, analizar, procesar, transformar, almacenar y seleccionar la información relevante para el desarrollo de las actividades de investigación o profesionales. TIPO: Competencias.

C3 - Conocer y aplicar las TIGs (LIDAR, GNSS, imágenes satelitales y aéreas, UAVs, SIG) en el ámbito de la observación de la Tierra y aplicación en los métodos de investigación del riesgo sísmico. TIPO: Competencias.

K2 - Definir y caracterizar las fuentes sísmicas usando los datos geológicos, geofísicos y geodésicos y de otras TIGs. TIPO: Conocimientos o contenidos.

K3 - Evaluar los riesgos derivados de un terremoto: deslizamientos y tsunamis. TIPO: Conocimientos o contenidos.

Sk1 - Aplicar conocimientos de ciencias de la Tierra y tecnologías de la información geoespacial en la evaluación del riesgo sísmico. TIPO: Habilidades o destrezas.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA4 - Realizar modelos de generación de tsunamis a partir de fuentes sísmicas, propagación e inundación de olas de tsunamis.

RA1 - Este plan está adaptado al RD 822/2021. Los resultados del aprendizaje correspondientes a esta asignatura han quedado definidos en el apartado de competencias de este documento, señalando los que corresponden a conocimientos, habilidades y competencias propiamente dichas.

RA3 - Hacer mapas de peligrosidad y riesgo por tsunamis.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de tsunamis tiene como objetivo proveer al estudiante de los conocimientos necesarios para evaluar la amenaza de tsunami derivada de la ocurrencia de un terremoto. Esta asignatura se basa en los conceptos de geofísica, sismología y geología de terremotos impartidos previamente en el máster, de manera que contribuye a la construcción del andamiaje metodológico y conceptual para el análisis multi-riesgo de los procesos sísmicos.

La asignatura establece los conceptos básicos de la fenomenología del tsunami así como su relación con el proceso sísmico. Partiendo de esta relación los alumnos aprenderán a caracterizar la fuente tsunamigénica sísmica mediante la parametrización de las fuentes basándose en conocimientos de geología de terremotos y sismología. Aprenderán a construir y correr modelos numéricos de propagación de tsunamis, herramienta básica para la evaluación de la peligrosidad por tsunami. Finalmente se darán los aspectos básicos de funcionamiento y diseño de los sistemas de alerta de tsunamis.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al fenómeno del Tsunami.

- 1.1. Descripción.
- 1.2. Caracterización de tsunamis: Intensidad y magnitud del tsunami.
- 1.3. Clasificación de tsunamis.
- 1.4. Catálogo de tsunamis.
- 1.5. Fases de un tsunami.
- 1.6. Sismos y tsunamis.
- 1.7. Tsunamis en el mundo.
- 1.8. Paleotsunamis.

2. Propagación del Tsunami.

- 2.1. Velocidad de propagación de tsunamis: 1. Ondas largas, aguas someras. 2. Ondas cortas, aguas profundas.
- 2.2. Método simplificado.
- 2.3. Altura de la ola, ley de Green.
- 2.4. Método General.

3. Inundación del Tsunami.

- 3.1. Altura del tsunami, altura de inundación.
- 3.2. Altura de inundación en teletsunamis.
- 3.3. Altura máxima de inundación, expresión analítica.

4. Generación de Tsunami.

- 4.1. Deslizamientos.
- 4.2. Avalancha de flujo piroclástico.
- 4.3. Terremotos, tipos de falla, mecanismo focal, posición de la fuente.
- 4.4. Modelización de la onda inicial de tsunami.
- 4.5. Método de la onda N.
- 4.6. Efecto de la profundidad, de las dimensiones de la falla, del ángulo de inclinación de la falla, del vector deslizamiento, del tiempo de subida, de refracción.

5. Riesgo de tsunami.

5.1. Peligrosidad de tsunami.

5.2. Vulnerabilidad.

5.3. Medidas de mitigación y preparación.

6. Sistemas de alerta de tsunamis.

6.1. Detección.

6.2. Discriminación.

6.3. Predicción.

6.4. Centro Internacional de Información de Tsunamis.

6.5. Centro de Prevención de Tsunamis del Pacífico.

6.6. Sistema DART.

6.7. Sistema Tremors.

6.8. Sistema JMA.

6.9. Sistema del Índico.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Clase tema 1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Clase tema 1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>TUTORIA Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	
2	<p>Clase tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase tema 4 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase tema 5 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Clase tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase tema 4 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase tema 5 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	
3	<p>Prácticas temas 1, 2, 3, 4, 5 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Prácticas temas 1, 2, 3, 4, 5 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Prácticas temas 1, 2, 3, 4, 5 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Prácticas temas 1, 2, 3, 4, 5 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>TUTORIA Duración: 02:30 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	
4	<p>Clase tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica tema 6 Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Clase tema 6 Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica tema 6 Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	<p>Examen tipo test ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p> <p>Entrega memoria de prácticas TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>

5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				Examen oral con tribunal, rúbrica y acta PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Global Presencial Duración: 02:00

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
4	Examen tipo test	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	Presencial	01:00	80%	5 / 10	K2 K3 Sk1 C1 C11 C3
4	Entrega memoria de prácticas	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	20%	5 / 10	K2 K3 Sk1 C1 C11 C3

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen oral con tribunal, rúbrica y acta	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	K2 K3 Sk1 C1 C11 C3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Examen oral con tribunal, rúbrica y acta	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	Presencial	02:00	100%	5 / 10	K2 K3 Sk1 C1 C11 C3
--	---	------------	-------	------	--------	------------------------------------

7.2. Criterios de evaluación

Un alumno supera una prueba si obtiene una calificación de 5,0 o más puntos.

El alumno tendrá que entregar 3 trabajos (Memorias) de las prácticas desarrolladas en clase. Se entregará un documento individual por cada una de las prácticas realizadas. En este documento se recogerá al menos la metodología, los datos obtenidos, el procesado y el análisis de los resultados.

Es obligatoria la asistencia a las clases prácticas y es un requisito necesario realizar todas las entregas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Physics of Tsunamis, Levin & Nosov. Springer, 2009. 327 pp.	Bibliografía	Bibliografía de fundamentos físicos de los tsunamis.
Tsunamis. Case Studies and Recent Developments, Satake. Springer, 2005. 343 pp.	Bibliografía	Bibliografía de fenomenología y estudios de tsunamis.
Mechanics of earthquakes and faulting. SCHOLZ, C. (2019). Cambridge University Press.	Bibliografía	Bibliografía de geología de terremotos

GLOBAL EARTHQUAKE MODEL	Recursos web	http://www.globalquakemodel.org/
Quaternary Active Faults Database of Iberia. IGME (2015). QAFI v.3	Recursos web	http://info.igme.es/QAFI
Instituto Geográfico Nacional	Recursos web	http://www.geo.ign.es
USGS	Recursos web	https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/
Global CMT	Recursos web	https://www.globalcmt.org/
Caribbean and Adjacent Regions Tsunami Sources and Models - NOAA	Recursos web	https://maps.ngdc.noaa.gov/viewers/CATSA/M/
GEBCO - General Bathymetric Chart of the Oceans	Recursos web	https://www.gebco.net/
EMODnet	Recursos web	http://www.emodnet.eu/

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La asignatura va a ser impartida íntegramente por el Prof. Juan Rueda.

La docencia está concentrada en cuatro semanas con 8 clases de 2,5 horas.