



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

123000705 - Sensores Remotos Aplicados A La Evaluación Del Riesgo Sísmico

PLAN DE ESTUDIOS

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

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	123000705 - Sensores Remotos Aplicados a la Evaluación del Riesgo Sísmico
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
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 *
Jose Juan Arranz Justel	040	josejuan.arranz@upm.es	L - 10:30 - 12:30 M - 10:30 - 11:30 X - 10:30 - 13:30

Alejandra Staller Vazquez (Coordinador/a)	322c	a.staller@upm.es	L - 12:30 - 14:30 M - 13:30 - 14:30 X - 09:30 - 12:30 Confirmar siempre tutoría vía email (incluso fuera de este horario)
Yolanda Torres Fernandez	321	y.torres@upm.es	X - 09:30 - 12:30 V - 09:30 - 12:30 Confirmar siempre tutoría mediante correo electrónico a y.torres@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

El plan de estudios Master en Análisis de Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos básicos en Teledetección, GNSS y GIS

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.

C10 - Organización y planificación. Capacidad de definir el curso de acción y los procedimientos requeridos para alcanzar los objetivos y metas, estableciendo lo que hay que hacer para llegar al estado final deseado. 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.

C13 - Trabajo en contextos internacionales. Capacidad de analizar y comprender las circunstancias de otras sociedades y países para desarrollar una labor investigadora y profesional empática y enriquecida. 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.

C7 - Uso de la lengua inglesa. Capacidad para comprender material escrito y audiovisual en lengua inglesa. TIPO: Competencias.

K2 - Definir y caracterizar las fuentes sísmicas usando los datos geológicos, geofísicos y geodésicos y de otras TIGs. 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

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.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es conocer distintos sensores y tipos de datos para su aplicación en el análisis de la amenaza y riesgo sísmico.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción.
2. Uso de sensores para la caracterización de la fuente sísmica (GNSS e InSAR)
3. Uso de sensores para la caracterización del entorno urbano (LIDAR, imágenes ópticas, láser-escaner)

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5	Tema 1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Tema 1 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prácticas Tema 2 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prácticas Tema 2 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
7	Prácticas Tema 2 Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Prácticas Tema 2 Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
8	Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prácticas Tema 2 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prácticas Tema 2 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
9	Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prácticas Tema 2 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Prácticas Tema 2 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Tutoría Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación	

10	<p>Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 2 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Tema 2 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 2 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
11	<p>Tema 3 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 3 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación de contenidos teóricos Tema 2 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Tema 3 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 3 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación de contenidos teóricos Tema 2 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Evaluación de contenidos teóricos Tema 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>
12	<p>Tema 3 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 3 Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Tema 3 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 3 Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Tutoría Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Trabajos Prácticas Tema 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
13	<p>Tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 3 Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 3 Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
14	<p>Tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 3 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación de contenidos teóricos Tema 3 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Tema 3 Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Prácticas Tema 3 Duración: 02:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Evaluación de contenidos teóricos Tema 3 Duración: 01:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p> <p>Tutoría Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>	<p>Evaluación de contenidos teóricos Tema 3 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 01:00</p>

15				
16				Trabajos Prácticas Tema 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00
17				Examen contenidos teóricos asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 02:00 Trabajos Prácticas Tema 2 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00 Trabajos Prácticos Tema 3 PI: Técnica del tipo Presentación Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00

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
11	Evaluación de contenidos teóricos Tema 2	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	17%	4 / 10	C3 K2 Sk1 C10
12	Trabajos Prácticas Tema 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	4 / 10	Sk1 C7 C10 C1 C3 K2 C11 C13
14	Evaluación de contenidos teóricos Tema 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:00	17%	4 / 10	Sk1 C10 C3 K2
16	Trabajos Prácticas Tema 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	4 / 10	C7 C10 C1 Sk1 C3 K2 C11 C13

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen contenidos teóricos asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	34%	4 / 10	Sk1 C10 C3 K2

17	Trabajos Prácticas Tema 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	4 / 10	Sk1 C7 C10 C1 C3 K2 C11 C13
17	Trabajos Prácticas Tema 3	PI: Técnica del tipo Presentación Individual	No Presencial	00:00	33%	4 / 10	Sk1 C7 C10 C1 C3 K2 C11 C13

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Trabajos Prácticas Tema 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	33%	4 / 10	Sk1 C7 C10 C1 C3 K2 C11 C13
Trabajos Prácticas Tema 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	33%	4 / 10	Sk1 C7 C10 C1 C3 K2 C11 C13
Evaluación de contenidos teóricos	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	34%	4 / 10	Sk1 C10 C3 K2

7.2. Criterios de evaluación

Se realizarán **4 pruebas para la evaluación de la asignatura** (tanto en **evaluación progresiva como global**):

1. Entrega de prácticas del Tema 2 (peso del 33%).
2. Entrega de prácticas del Tema 3 (peso del 33%).
3. Examen de contenidos desarrollados en clase relativos al Tema 2 (peso 17%)
4. Examen de contenidos desarrollados en clase relativos al Tema 3 (peso del 17%).

La nota mínima en cada prueba para hacer la media ponderada es un 4,0 sobre 10,0.

La asignatura se aprueba con una nota final superior o igual a 5,0, obtenida a partir de la media ponderada de cada una de las pruebas.

Los estudiantes podrán ir liberando las pruebas/bloques indicados en la evaluación, siempre y cuando superen el 4,0/10,0.

Aquellos bloques que no hayan superado se pueden recuperar en la evaluación global (examen ordinario).

En el caso que un estudiante no haya superado ningún bloque/prueba con más de un 4,0, o no se haya presentado a ningún bloque/prueba, realizará un único examen que contendrá los contenidos teórico-prácticos de toda la asignatura (nota mínima 4/10).

El desarrollo y entrega de las prácticas de los Temas 2 y 3 es obligatorio para la evaluación tanto ordinaria, como extraordinaria.

En la **evaluación extraordinaria** se realizará un único examen de todos los contenidos teóricos desarrollados en el curso, cuyo peso será del 34%.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Strang, G. & Borre, K. (1997). Linear algebra, geodesy and GPS. Siam	Bibliografía	
Turcotte, D.L. & Schubert, G. (2014). Geodynamics. Cambridge University Press	Bibliografía	
Cox, A. & Hart, R.B. (2009). Plate Tectonics: how it works. John Willey & Sons.	Bibliografía	
Scholz, C.H. (2002) The Mechanics of Earthquakes and Faulting. Second edition. Cambridge	Bibliografía	
Segall, P. (2010). Earthquake and volcano deformation. Princeton University Press	Bibliografía	
Kaplan, E.D. & Hegarty C.J. (2006). Understanding GPS. Principles and applications. Second edition. Artech House	Bibliografía	
www.ggos.org	Recursos web	Global Geodetic Observing System
www.world-strain.org	Recursos web	Global Strain Rate Map Project
http://igsceb.jpl.nasa.gov	Recursos web	International GNSS Service
www.unavco.org	Recursos web	UNAVCO
http://treuropa.com/technique/sar-imagery	Recursos web	Conceptos básicos InSAR.
http://treuropa.com/technique/what-can-be-measured	Recursos web	Conceptos básicos de InSAR

http://comet.nerc.ac.uk/earth-observation/insar/	Recursos web	Conceptos básicos de InSAR
http://www.esa.int/About_Us/ESA_Publications/InSAR_Principles_Guidelines_for_SAR_Interferometry_Processing_and_Interpretation_br_ESA_TM-19	Recursos web	Conceptos básicos de InSAR
http://www.esa.int/Our_Activities/Observing_the_Earth/Copernicus/Sentinel-1	Recursos web	Información satélites

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se impartirá de forma intensiva durante los meses de octubre a diciembre, con clases de aproximadamente 2,5 horas de duración.

El cronograma de la guía de aprendizaje es totalmente orientativo. La planificación de las clases de teoría y prácticas se hará en función del desarrollo de las clases durante el curso.

Las fechas previstas de las pruebas de evaluación son orientativas, pudiendo sufrir variaciones en función del desarrollo del curso.

Esta asignatura está vinculada con las metas de algunos Objetivos del Desarrollo Sostenible (ODS), tales como:

- ODS 11. Lograr que las ciudades y los asentamientos humanos sean inclusivos, seguros, resilientes y sostenibles.

Meta 11.5 "(...) reducir significativamente el número de muertes causadas por los desastres, incluidos los relacionados con el agua, y de personas afectadas por ellos, y reducir considerablemente las pérdidas económicas

directas provocadas por los desastres en comparación con el producto interno bruto mundial, haciendo especial hincapié en la protección de los pobres y las personas en situaciones de vulnerabilidad".

Meta 11.b De aquí a 2020, aumentar considerablemente el número de ciudades y asentamientos humanos que adoptan e implementan políticas y planes integrados para promover la inclusión, el uso eficiente de los recursos, la mitigación del cambio climático y la adaptación a él y la resiliencia ante los desastres, y desarrollar y poner en práctica, en consonancia con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres 2015-2030, la gestión integral de los riesgos de desastre a todos los niveles.

- ODS13. Adoptar medidas urgentes para combatir el cambio climático y sus efectos.

Meta 13.1 Fortalecer la resiliencia y la capacidad de adaptación a los riesgos relacionados con el clima y los desastres naturales en todos los países.