



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S.I en Topografía, Geodesia
y Cartografía

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

123000704 - Peligrosidad Sísmica

PLAN DE ESTUDIOS

12AR - Máster Univ. Análisis Del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	123000704 - Peligrosidad Sísmica
No de créditos	4 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	12AR - MÁster Univ. AnÁLisis Del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales
Centro responsable de la titulación	12 - E.T.S.I en Topografía, Geodesia y Cartografía
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Belen Benito Oterino (Coordinador/a)	326	mariabelen.benito@upm.es	M - 12:30 - 14:30 X - 11:30 - 13:30 J - 12:30 - 14:30
Jorge Miguel Gaspar Escribano	322b	jorge.gaspar@upm.es	L - 15:30 - 17:30 X - 12:30 - 14:30 J - 08:30 - 10:30

* 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

- Geología De Terremotos
- Fundamentos Del Riesgo Sísmico
- Sismología

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Máster Univ. Análisis del Riesgo Sísmico Mediante Tecnologías Geoespaciales no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE02 - Definir y caracterizar las fuentes sísmicas usando los datos geológicos, geofísicos y geodésicos y de otras TIGs.

CE04 - Determinar la peligrosidad sísmica en un emplazamiento, la vulnerabilidad sísmica de los elementos expuestos y los daños y pérdidas esperados.

CG02 - 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.

CT02 - Liderazgo de equipos.

CT03 - Creatividad.

CT05 - Gestión de la información.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA27 - Conocer posibles modelizaciones de la fuente sísmica

RA18 - Plantear y desarrollar escenarios sísmicos y el análisis y cartografía de resultados

RA37 - Conocer y aplicar los métodos deterministas para el cálculo de peligrosidad

RA38 - Conocer y aplicar los métodos probabilistas para el cálculo de peligrosidad

RA39 - Conocer el enfoque de las normativas sismorresistentes

RA8 - Identificar fuentes sísmicas y establecer parámetros de fallas activas (utilizando datos sísmicos, tectónicos y paleosísmicos).

RA40 - Saber aplicar las normativas para el cálculo de espectros de diseño

RA32 - Aplicar modelos de predicción del movimiento (GMPEs)

RA30 - Conocer los aspectos inherentes a la propagación de ondas

RA33 - Conocer los parámetros característicos del movimiento y sus formas de representación

RA36 - Conocer el fundamento de la desagregación de peligrosidad

RA19 - Conocer el fenómeno sísmico y el desarrollo de la propagación de ondas

RA29 - saber estimar los parámetros característicos de las fuentes sísmicas

RA25 - Conocer y caracterizar las fuentes sísmicas usando datos geodésicos y de otras TIGs.

RA31 - Saber caracterizar la atenuación anelástica y la atenuación geométrica

RA35 - Conocer el fundamento físico matemático de la estimación de peligrosidad

RA34 - Saber cuantificar el efecto local en el movimiento esperado en un emplazamiento

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

No hay descripción de la asignatura.

5.2. Temario de la asignatura

1. Factores que intervienen en el movimiento sísmico
 - 1.1. Fuente sísmica
 - 1.2. Propagación de ondas a través de la trayectoria
 - 1.3. Efecto local
 - 1.4. Caracterización del movimiento con fines de diseño: parámetros y formas de representación.
2. Sismicidad natural e inducida
 - 2.1. Causas y efectos
 - 2.2. Series sísmicas: clasificaciones
 - 2.3. Modelización de series espacial y temporal
3. Cuantificación del efecto fuente en el cálculo de la peligrosidad
 - 3.1. Fallas y zonas sismogénicas
 - 3.2. Parámetros característicos de las fallas
 - 3.3. Parámetros característicos de las zonas
 - 3.4. Sumario: Inputs de cálculo de la peligrosidad en representación de la fuente
4. Cuantificación del efecto ?Propagación? en el cálculo de la peligrosidad
 - 4.1. Atenuación anelástica y atenuación geométrica
 - 4.2. Modelos de atenuación o ecuaciones de predicción del movimiento fuerte.
 - 4.3. Consideraciones sobre la atenuación.
5. Cuantificación del efecto local en el cálculo de la peligrosidad
 - 5.1. Efecto de sitio por la geología superficial y la topografía
 - 5.2. Manifestación del efecto local en acelerogramas y espectros
 - 5.3. Clasificación de suelos y factores de amplificación en los códigos sísmicos

- 5.4. Cuantificación a escala local y regional.
- 6. El problema de evaluación de la peligrosidad sísmica
 - 6.1. La integral de peligrosidad: integración de los efectos fuente, propagación y sitio
 - 6.2. Resultados: Curvas de peligrosidad y espectros de probabilidad uniforme (UHS)
 - 6.3. Cuantificación de incertidumbres: epistémicas y aleatorias
- 7. Fundamento y aplicación de normativas
 - 7.1. Mapas de peligrosidad en normativas.
 - 7.2. Construcción de espectros de diseño
 - 7.3. Probabilidades y periodos de retorno para estructuras de diferente importancia
- 8. Métodos de cálculo de la peligrosidad sísmica
 - 8.1. Métodos deterministas
 - 8.2. Métodos probabilistas Zonificados y no zonificados
 - 8.3. Definición de escenarios sísmicos
 - 8.4. Pronósticos
 - 8.5. Desagregación de la peligrosidad: sismos de control
 - 8.6. Resultados de la estimación de peligrosidad: caracterización de la acción sísmica
- 9. Fundamento y aplicación de normativas
 - 9.1. Mapas de peligrosidad en normativas.
 - 9.2. Construcción de espectros de diseño
 - 9.3. Probabilidades y periodos de retorno para estructuras de diferente importancia
 - 9.4. Ejemplos de normativas: NCSE-02, Eurocode 8, FEMA, etc.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13	Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Practica 1: Calculo de espectros de respuesta a partir de acelerogramas Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00 Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00
14	Tema 2 (continuacion) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Practica 2: Modelizaciones y calculo de parámetros de sismicidad Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Práctica 3: elaboración de un catálogo sísmico y mapas de sismicidad. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Práctica 4: Calculo de un modelo de recurrencia Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00 Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00
	Tema 4 (continuacion) Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Práctica 5: Aplicacion de un modelo de atenuación (GMPE) Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Práctica 6: Calculo de espectros aplicando GMPEs Duración: 01:00	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00 Resumen del tema impartido (1:30 h).

15	<p>Tema 6 Duración: 05:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 7: Calculo de espectros incluyendo efecto local Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 8: Resolución de la integral de peligrosidad Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 9: calculo determinista Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p> <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p> <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p>
16	<p>Tema 7 (continuación) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>		<p>Práctica 9: Desagregación de peligrosidad Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 10: Calculo probabilista con metodos zonificados Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Practica 11: Cálculo probabilista con metodos no zonificados Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Practica 12: Calculo de espectros aplicando la normativa Española Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Práctica 13: Calculo de espectros aplicando el EC8 y otras normas internacionales Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>	<p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p> <p>Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 05:00</p> <p>Resolución de ejercicios prácticos TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Duración: 10:00</p> <p>Presentación de trabajo de la asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p>
17				<p>Entrega cuaderno de la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 20:00</p> <p>Examen asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 03:00</p> <p>Presentación oral y escrita de un trabajo sobre alguno de los contenidos de la asignatura TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 05:00</p>

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al

trabajo personal.

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE02 CE04 CG02
13	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE02 CE04 CG02
14	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE02
14	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE04 CE02
15	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE04 CT05
15	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE04 CG02 CT05
15	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE02 CE04 CT05
15	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE04 CG02 CT05

16	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE04 CG02
16	Resumen del tema impartido (1:30 h). Estudio del tema (1:30 h). Resolución de ejercicio práctico (2 h.)	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	05:00	2.14%	5 / 10	CE04 CG02 CE02
16	. Resolución de ejercicios prácticos	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	10:00	2.14%	5 / 10	CE02 CE04 CG02 CT05
17	Presentación oral y escrita de un trabajo sobre alguno de los contenidos de la asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	05:00	30%	5 / 10	CE02 CT02 CT03 CT05

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
16	Presentación de trabajo de la asignatura	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	03:00	30%	5 / 10	
17	Entrega cuaderno de la asignatura	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	20:00	30%	5 / 10	CG02 CT02 CE02 CE04 CT03 CT05
17	Examen asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	40%	5 / 10	CE02 CE04 CG02 CT02 CT03 CT05

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

La calificación se hará según el siguiente criterio:

Examen 40 %

Presentación oral 30 %

Cuaderno de la asignatura (Teoría y practicas) 30 %

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Referencias propias	Bibliografía	Artículos y libros relacionados con los contenidos de la asignatura
Otras referencias	Bibliografía	Artículos y libros de otros autores relacionados con los contenidos de la asignatura
Web sites	Recursos web	PÁginas web recomendadas
Programas de cálculo	Otros	Programa de procesado de acelerogramas, cálculo de espectros de respuesta y evaluación probabilista de la peligrosidad sísmica
Pdf de clases	Otros	pdf con los contenidos de todas las clases impartidas
Videos	Otros	Videos ilustrativos de los diferentes fenómenos que intervienen en la peligrosidad
Datos	Otros	Datos reales de acelerogramas, espectros, catálogos etc, para la ejecución de prácticas