



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

53000940 - Definicion De La Accion Sismica

PLAN DE ESTUDIOS

05AR - Master Universitario En Ingenieria Sismica: Dinamica De Suelos Y Estructura

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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..... | 7 |
| 7. Actividades y criterios de evaluación..... | 10 |
| 8. Recursos didácticos..... | 14 |
| 9. Otra información..... | 15 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|--|--|
| Nombre de la asignatura | 53000940 - Definición de la Acción Sísmica |
| No de créditos | 4.5 ECTS |
| Carácter | Obligatoria |
| Curso | Primer curso |
| Semestre | Primer semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 05AR - Master Universitario en Ingeniería Sísmica: Dinámica de Suelos y Estructura |
| Centro responsable de la titulación | 05 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Industriales |
| Curso académico | 2021-22 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|---|-----------------|---------------------------|---|
| Maria Belen Benito Oterino (Coordinador/a) | | mariabelen.benito@upm.es | Sin horario. La COORDINADORA y responsable de la asignatura es la Profesora Belén Benito, a la que deberán dirigirse las solicitudes de |

| | | | |
|--|--|--|----------|
| | | | tutorías |
|--|--|--|----------|

* 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

- Respuesta Dinamica De Suelos

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Estadística

- Análisis de regresión

- Mecánica y ondas

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE10 - Búsquedas de información relevante sobre los problemas objeto de estudio y validación del estado del arte antes de dar una solución al problema

CE21 - Capacidad para buscar la información necesaria para resolver los problemas y realizar análisis críticos de los mismos.

CE27 - .Capacidad para utilizar instrumentos informáticos para el análisis de la información y como soporte en la resolución de problemas

CE28 - Capacidad para desarrollar instrumentos avanzados para la realización de tareas relacionadas con el Máster.

CE4 - Modelos matemáticos de acciones sísmicas.

CE5 - Modelos probabilistas y deterministas de evaluación del peligro y el riesgo sísmico

CE6 - Medidas y cálculos

CG1 - 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

CG11 - Trabajo en contextos internacionales

CG2 - 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

CG3 - 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

CG4 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CG5 - Uso de la lengua inglesa

CG8 - Organización y planificación

4.2. Resultados del aprendizaje

RA14 - Tendencias actuales en la Ingeniería Sísmica y Dinámica de Estructuras

RA30 - Facilidad para determinar criterios de decisión, desarrollar alternativas, evaluarlas y seleccionar la solución idónea

RA4 - Realizar el análisis de señal en el dominio de la frecuencia

RA40 - Caracterización dinámica de diferentes tipos de suelos, procedimientos de cálculo de la respuesta sísmica

RA45 - Capacidad de interpretación en los dominios del tiempo y la frecuencia

RA77 - - Simulación numérica

RA78 - - Capacidad de interpretación en los dominios del tiempo y la frecuencia

RA47 - Métodos de definición de la acción sísmica

RA76 - - Tratamiento de bases de datos

RA38 - Modelización de estructuras, técnicas matemáticas de resolución de problemas dinámicos, enfoques deterministas y probabilistas del cálculo de estructuras

RA18 - Manejo de las funciones de transferencia

RA26 - Conocimiento de metodologías para la determinación de niveles vibratorios originados por el transporte y normativas de aplicación. Medidas para la atenuación de la vibración.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura se compone de contenidos teórico-prácticos enfocados a conocer el fundamento de la caracterización sísmica en un cierto emplazamiento y la forma práctica de abordarlo en casos reales.

Se comienza con una introducción al fenómeno sísmico, respondiendo a las preguntas de ¿cómo? ¿Dónde? ¿Cuándo? ocurren los terremotos y estableciendo conceptos clave que son básicos en ingeniería sísmica: mecanismo de generación de terremotos, tectónica de placas, medida del tamaño (intensidad y/o magnitud), registro de sismos (sismogramas y acelerogramas), propagación de ondas, etc. Se introduce después el concepto de peligrosidad o amenaza sísmica, enmarcada en la predicción a largo plazo y se establece la diferencia con el riesgo sísmico.

El resto de la asignatura aborda ya el problema de evaluación de la peligrosidad sísmica, es decir, el cálculo del movimiento esperado con una cierta probabilidad, en un cierto emplazamiento, para definir la acción sísmica de diseño. Dado que el movimiento es la acción integrada de los efectos de la fuente sísmica, propagación de ondas en la trayectoria fuente-emplazamiento y geología -topografía local, el cálculo de movimiento esperado (peligrosidad) requiere la cuantificación previa de cada uno de estos efectos, lo que supone definir los tres inputs de cálculo. Se describe pormenorizadamente lo referente a cada efecto y tras ello se procede al cálculo de la peligrosidad como la probabilidad de excedencia de un cierto nivel de movimiento del suelo, resolviendo una triple integral que recoge los términos correspondientes a los tres efectos mencionados. Se exponen también los principales métodos de cálculo existentes.

Por último se plantea el tema de caracterización de la acción sísmica en normativas, examinando los criterios y simplificaciones que éstas adoptan habitualmente. Se exponen ejemplos de normativas: Española, Eurocode 8, Fema, códigos de otros países.

Todos los contenidos se abordan mediante clases teóricas y prácticas , planteando éstas siempre como casos reales.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al fenómeno sísmico
 - 1.1. Definiciones y parámetros
 - 1.2. Terremotos: ¿Donde? ¿Cómo? ¿Cuándo?
 - 1.3. Tamaño de terremotos: Intensidad y magnitud
 - 1.4. Predicción, peligrosidad y riesgo sísmico .
 - 1.5. Caracterización de la acción sísmica
2. Estructura de la Tierra
 - 2.1. Tectónica de placas
 - 2.2. Márgenes tectónicos y fallas asociadas
 - 2.3. Mecanismo de generación de terremotos
 - 2.4. Propagación de ondas sísmicas
3. Sismicidad mundial
 - 3.1. Principales zonas sísmicas y márgenes tectónicos asociados
4. Registro de los sismos
 - 4.1. Sismógrafos y acelerógrafos. Interpretación de registros
 - 4.2. Redes sísmicas y acelerométricas
5. Factores que intervienen en el movimiento sísmico
 - 5.1. Fuente sísmica
 - 5.2. Propagación de ondas a través de la trayectoria
 - 5.3. Efecto local
 - 5.4. Caracterización del movimiento con fines de diseño: parámetros y formas de representación.
6. Cuantificación del efecto fuente en el cálculo de la peligrosidad
 - 6.1. Fallas y zonas sismogénicas
 - 6.2. Parámetros característicos de las fallas
 - 6.3. Parámetros característicos de las zonas

- 6.4. Sumario: Inputs de cálculo de la peligrosidad en representación de la fuente
- 7. Cuantificación del efecto Propagación en el cálculo de la peligrosidad
 - 7.1. Atenuación inelástica y atenuación geométrica
 - 7.2. Modelos de atenuación o ecuaciones de predicción del movimiento fuerte
 - 7.3. Consideraciones sobre la atenuación
- 8. Cuantificación del efecto local en el cálculo de la peligrosidad
 - 8.1. Efecto de sitio por la geología superficial y la topografía
 - 8.2. Manifestación del efecto local en acelerogramas y espectros
 - 8.3. Clasificación de suelos y factores de amplificación en los códigos sísmicos
 - 8.4. Cuantificación a escala local y regional.
- 9. El problema de evaluación de la peligrosidad sísmica
 - 9.1. Conceptos estadísticos previos
 - 9.2. La integral de peligrosidad: integración de los efectos fuente, propagación y sitio
 - 9.3. Cuantificación de incertidumbres: epistémicas y aleatorias
 - 9.4. Resultados: Curvas de peligrosidad y espectros de probabilidad uniforme (UHS)
- 10. Métodos de cálculo de la peligrosidad sísmica
 - 10.1. Métodos deterministas
 - 10.2. Métodos probabilistas
 - 10.3. Definición de escenarios sísmicos
 - 10.4. Desagregación de la peligrosidad: sismos de control
 - 10.5. Resultados de la estimación de peligrosidad: caracterización de la acción sísmica
- 11. Fundamento y aplicación de normativas
 - 11.1. Mapas de peligrosidad en normativas
 - 11.2. Construcción de espectros de diseño
 - 11.3. Probabilidades y periodos de retorno para estructuras de diferente importancia
 - 11.4. 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 | Tele-enseñanza | Actividades de evaluación |
|-----|--|-------------------------------------|--|--|
| 1 | Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Tema 1 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | Resumen del tema impartido (2:30 h) y estudio del tema (2:30 h) TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00 |
| 2 | Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Practica 1: Propagación de ondas en un modelo de Tierra Plana Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Practica 2 Propagación de ondas en un modelo de Tierra Esférica Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Tema 2 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Practica 1: Propagación de ondas en un modelo de Tierra Plana Duración: 00:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas Practica 2 Propagación de ondas en un modelo de Tierra Esférica Duración: 00:30 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 No presencial Duración: 05:00 |
| 3 | Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 3: elaboración de un catálogo sísmico y mapas de sismicidad. Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Tema 3 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 3: elaboración de un catálogo sísmico y mapas de sismicidad. 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 No presencial Duración: 05:00 |
| 4 | Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 4: corrección de un acelerograma Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Tema 4 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 4: corrección de un acelerograma 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 No presencial Duración: 05:00 |
| 5 | Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 5: Cálculo de un espectro de respuesta a partir de un acelerograma Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 5: Cálculo de un espectro de respuesta a partir de un acelerograma 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 No presencial Duración: 05:00 |

| | | | | |
|----|--|--|--|---|
| 6 | <p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Tema 5 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | <p>Práctica 6: Cálculo de un modelo de recurrencia de la fuente sísmica Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Tema 6 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</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 No presencial Duración: 05:00</p> |
| 7 | <p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 7: Aplicación de un modelo de atenuación o GMPE Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 7: Aplicación de un modelo de atenuación o GMPE 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 No presencial Duración: 05:00</p> |
| 8 | <p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 7: Aplicación de un modelo de atenuación o GMPE Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Tema 7 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 7: Aplicación de un modelo de atenuación o GMPE 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 No presencial Duración: 05:00</p> |
| 9 | <p>Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 8: Cálculo de espectro de respuesta incluyendo efecto local Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Tema 8 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 8: Cálculo de espectro de respuesta incluyendo efecto local 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 No presencial Duración: 05:00</p> |
| 10 | <p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 9: resolución de la integral de peligrosidad Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 9: resolución de la integral de peligrosidad 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 No presencial Duración: 05:00</p> |
| 11 | <p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 9: resolución de la integral de peligrosidad Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Tema 9 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Práctica 9: resolución de la integral de peligrosidad 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 No presencial Duración: 05:00</p> |
| 12 | <p>Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Practica 10: Cálculo probabilista con programa CRISIS Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> | | <p>Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Practica 10: Cálculo probabilista con programa CRISIS 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 No presencial Duración: 05:00</p> |

| | | | | |
|----|---|--|---|---|
| 13 | Tema 10 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral | | Practica 10: Cálculo probabilista con programa CRISIS 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 No presencial Duración: 05:00 |
| 14 | Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 11: Calculo de espectros por aplicación de una normativa Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas | | Tema 11 Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 11: Calculo de espectros por aplicación de una normativa 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 No presencial Duración: 05:00 |
| 15 | | | | Presentación oral y escrita de un trabajo sobre alguno de los contenidos de la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 05:00 |
| 16 | | | | Examen asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 03:00 Examen EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 04:00 Entrega cuaderno de la asignatura TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 20:00 |
| 17 | | | | |

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 derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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 |
|------|---|---|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 1 | Resumen del tema impartido (2:30 h) y estudio del tema (2:30 h) | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 2.14% | 5 / 10 | |
| 2 | 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 | CE28 CG8 CE27 CE5 CE10 CE21 CG11 CG3 CG1 CE6 CE4 CG2 CG5 CG4 |
| 3 | 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 | CE27 CE5 CE10 CE21 CG11 CG3 CG1 CE6 CE4 CG2 CG5 CG4 CE28 CG8 |
| 4 | 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 | |

| | | | | | | | |
|----|---|---|---------------|-------|-------|--------|--|
| 5 | 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 | |
| 6 | 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 | |
| 7 | 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 | |
| 8 | 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 | |
| 9 | 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 | |
| 10 | 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 | |
| 11 | 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 | |
| 12 | 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 | |
| 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 | |
| 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 | |
| 15 | Presentación oral y escrita de un trabajo sobre alguno de los contenidos de la asignatura | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 05:00 | 30% | 5 / 10 | |
| 16 | Examen | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 04:00 | 40% | 5 / 10 | |

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|-----------------------------------|---|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 16 | Examen asignatura | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | No Presencial | 03:00 | 40% | 5 / 10 | CE10 CE21 CE28 CG8 CE27 CE5 CG11 CG3 CG1 CE6 CE4 CG2 CG5 CG4 |
| 16 | Entrega cuaderno de la asignatura | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 20:00 | 60% | 5 / 10 | |

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se efectuará en base a las siguientes acciones, con la consiguiente ponderación:

1. Examen final (40 %)

2. Presentación oral y escrita de un trabajo sobre alguno de los contenidos de la asignatura (30 %)

3. Presentación de un cuaderno con el resumen del temario impartido y la resolución de ejercicios prácticos (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 | Libros y artículos recomendados |
| 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 |

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El Máster tiene carácter presencial siendo posible también cursarlo de forma totalmente telemática (sin necesidad de desplazarse físicamente a las aulas). Las clases se imparten desde las aulas de la

Universidad Politécnica de Madrid y el alumno puede asistir a ellas forma presencial en los horarios

establecidos (con las restricciones de aforo máximo y distancias mínimas que en su

caso se pudieran establecer las autoridades competentes por razones de la pandemia covid-19). Simultáneamente, las clases emiten de forma telemática para que los alumnos puedan seguirlas en tiempo real y participar activamente en ellas.

En la enseñanza on-line esta previsto emplear la plataforma MICROFT TEAMS, ZOOM o similar.

Esta asignatura, y el Máster en su conjunto, está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la Agenda 2030 así como con el Marco de Sendai para la Reducción del Riesgo de Desastres.