



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

**53000950 - Rehabilitacion de Estructuras**

### PLAN DE ESTUDIOS

05AR - Master Universitario en Ingenieria Sismica: Dinamica de Suelos y Estructura

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

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

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53000950 - rehabilitacion de estructuras
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05AR - Master Universitario en Ingenieria Sismica: Dinamica de Suelos y Estructura
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
David Escolano Margarit (Coordinador/a)		d.escolano@upm.es	Sin horario. Sin horario. Previa petición de cita por email. Unidad docente de Estructuras

Ramon Alvarez Cabal	05A.E0.022.0	ramon.alvarez@upm.es	Sin horario. Sin horario. Previa petición de cita por email. Unidad docente de Estructuras
---------------------	--------------	----------------------	---

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

### 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 3.1. 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

CE12 - Redacciones de especificaciones de funcionamiento.

CE14 - El conocimiento de la normativa técnica y legal a aplicar.

CE15 - El diseño de sistemas de refuerzo o disipación activa o pasiva para mejorar el comportamiento de los sistemas

CE16 - El diseño y proyección de sistemas reales con todos los elementos que los componen.

CE17 - La combinación efectiva de los conocimientos para resolver problemas multidisciplinares

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

### 3.2. Resultados del aprendizaje

RA13 - Conocimiento sobre las técnicas de reacondicionamiento de estructuras

RA64 - Capacidad de proyectar métodos de reacondicionamiento estructural por confinamiento

RA62 - Capacidad de proyectar métodos de reacondicionamiento estructural por refuerzo a flexión

RA65 - Conocimiento de la técnicas más emergentes de reacondicionamiento

RA63 - Capacidad de proyectar métodos de reacondicionamiento estructural por refuerzo a cortante

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

Este curso aborda la rehabilitación sísmica de estructuras frente al sismo. En primer lugar, se parte de la evaluación de las prestaciones de las estructuras, mediante el estudio de metodologías de análisis basadas en el comportamiento y de los parámetros fundamentales que cuantifican el daño. Posteriormente se estudiarán distintas técnicas disponibles en la actualidad para la rehabilitación de estructuras, distinguiéndose entre las técnicas tradicionales y técnicas innovadoras. A finalizar el curso el estudiante será capaz de abordar el proyecto de rehabilitación de una estructura y decidir la metodología de rehabilitación que mejor se adapte a cada caso concreto.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción
2. Evaluación
3. Técnicas de reacondicionamiento convencionales
4. Refuerzo a flexión
5. Confinamiento
6. Refuerzo a cortante
7. Reacondicionamiento sísmico empleando disipadores de energía

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2	<b>Evaluación de Estructuras</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Evaluación de Estructuras</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Técnicas de reacondicionamiento (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Técnicas de reacondicionamiento (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
4	<b>Técnicas de reacondicionamiento (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Técnicas de reacondicionamiento (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
5	<b>Técnicas de reacondicionamiento (III)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Técnicas de reacondicionamiento (III)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
6	<b>FRP Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>FRP Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
7	<b>FRP: Refuerzo a flexión (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>FRP: Refuerzo a flexión (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>FRP: Refuerzo a flexión (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>FRP: Refuerzo a flexión (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo de curso</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
9	<b>FRP: Confinamiento (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>FRP: Confinamiento (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
10	<b>FRP: Confinamiento (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>FRP: Confinamiento (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo de curso</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
11	<b>FRP: Refuerzo a cortante (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>FRP: Refuerzo a cortante (I)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>FRP: Refuerzo a cortante (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>FRP: Refuerzo a cortante (II)</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Trabajo de Curso</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 02:00

13	Reacondicionamiento sísmico empleando disipadores de energía (I) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Reacondicionamiento sísmico empleando disipadores de energía (I) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	Reacondicionamiento sísmico empleando disipadores de energía (II) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Reacondicionamiento sísmico empleando disipadores de energía (II) Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Evaluación Continua</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua No presencial Duración: 02:00
15				
16				
17				<b>Evaluación Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 03:00

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.

\* 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.



## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Trabajo de curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	10%	5 / 10	CE10 CE21
10	Trabajo de curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	10%	5 / 10	CE10 CE21
12	Trabajo de Curso	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	02:00	10%	5 / 10	CE10 CE21
14	Evaluación Continua	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	02:00	70%	5 / 10	CE15 CE17 CE12 CE14 CE16

#### 6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Evaluación Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE17 CE12 CE10 CE21 CE14 CE16 CE15

#### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 6.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria: la asignatura tiene tres trabajos de curso (cuyo peso es el 30 % de la nota final) y una examen final (cuyo peso es del 70% en la nota final).

Convocatoria final y extraordinaria: un único examen final. (100% nota)

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Pizarra	Equipamiento	Lecciones magistrales
proyector y ordenador	Equipamiento	
Software	Otros	programas de cálculo

## 8. Otra información

---

### 8.1. Otra información sobre la asignatura

El Máster se va a impartir en su totalidad de forma online, aunque los alumnos que lo deseen podrán participar en las actividades que se desarrollarán en el aula o en laboratorio de forma presencial. La participación presencial estará condicionada a las restricciones (limitaciones de aforo, distancias mínimas etc.) que en cada momento pudiesen establecer las autoridades competentes por motivos sanitarios. Cuando debido a estas restricciones el alumno no pueda participar de forma presencial, lo hará on-line. Las actividades de evaluación serán en todos los casos y para todos los alumnos en formato no presencial.

En la enseñanza on-line esta previsto emplear la plataforma MICROSOFT 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.

## Bibliografía Recomendada:

- Institute for Research in Construction (NRC/IRC). Guidelines for Seismic Evaluation of Existing Buildings?. National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario. 1993.
- Institute for Research in Construction (NRC/IRC). Allen, D.E; Rainer J. H; Jablonski A.M. "Guidelines for seismic evaluation of existing buildings". National Research Council of Canada, Ottawa, Ontario. 1993.
- Applied Technology Council, A (1996) ATC-40. Seismic evaluation and retrofit of concrete buildings, Redwood City
- Federal Emergency Management Agency (FEMA) (2000) FEMA-356. Prestandard and Commentary for Seismic Rehabilitation of Buildings. Federal Emergency Management Agency, Washington
- Federal Emergency Management Agency (FEMA) (1997) NHERP guidelines for the seismic rehabilitation of buildings. FEMA-273: Provisions. FEMA-274: Commentary. Federal Emergency Management Agency, Washington.
- Federal Emergency Management Agency (FEMA) (2006) NHERP Techniques for the seismic rehabilitation of existing buildings.
- Federation internationale du beton (fib) (2003). Task Group 7.1. Seismic assesment and retrofit of reinforced concrete buildings.
- Federation internationale du beton (fib) (2005). Tretrofit of Concrete structures by externally bonded FRP.
- European Committee for Standarization. EN 1998-3. Eurocode 8?design of structures for earthquake resistance. Part3: Assessment and retrofitting of buildings Brussels