



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

**53001830 - Rehabilitación De Estructuras**

### PLAN DE ESTUDIOS

05FI - Doble Master Universitario En Ingeniería Industrial Y En Ingeniería Sismica

### 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.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001830 - Rehabilitación de Estructuras
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Cuarto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05FI - Doble Master Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Sismica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 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 Gale Lamuela (Coordinador/a)		david.gale@upm.es	Sin horario. Enviar correo electrónico para agendar tutoría

\* 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 Doble Master Universitario en Ingeniería Industrial y en Ingeniería Sísmica no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Diseño de Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

MUII. (a) - APLICA Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

MUII. (c) - DISEÑA Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta

MUII. (d) - TRABAJA EN EQUIPO. Habilidad para trabajar en equipos multidisciplinares.

MUII.CB07 - 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

MUII.CB10 - 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.

MUII.CE18 - Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.

MUII.CE19 - Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.

MUII.CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

MUIS.CE02 - Leyes de comportamiento de materiales.

MUIS.CE03 - Modelos abstractos de suelos y estructuras.

MUIS.CE07 - Modelos matemáticos y simulaciones de los problemas estudiados.

MUIS.CE13 - El diseño, la redacción, firmar y dirección de proyectos relacionados con el área.

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

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

MUIS.CE18 - El diseño y programación de los elementos de software necesarios para implementar las soluciones propuestas.

MUIS.CE23 - Capacidad para utilizar sistemas de diseño y modelado por computado.

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA13 - Conocimiento del marco normativo reglamentario en el sector construcción

RA10 - Identificar, analizar, e interpretar los datos del problema planteado por el profesor.

RA107 - Simulación numérica

RA137 - Capacidad de proyectar métodos de reacondicionamiento estructural

RA139 - Conocimiento sobre técnicas emergentes de de reacondicionamiento estructural

RA138 - Conocimiento sobre técnicas de de reacondicionamiento estructural

RA15 - Discusión y justificación del planteamiento de soluciones alternativas

RA16 - Utilizar normas técnicas

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Este curso aborda la rehabilitación de estructuras sismorresistentes. En primer lugar, se parte de la evaluación de las prestaciones actuales de las estructuras en cuestión, evaluando su capacidad en términos de resistencia, rigidez y ductilidad de acuerdo al nivel de conocimiento existente. Posteriormente, se estudiarán distintas técnicas disponibles en la actualidad para la rehabilitación de estructuras, distinguiéndose entre las técnicas tradicionales (encamisados de hormigón y de acero) y técnicas modernas (refuerzo con FRP). Al 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.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Planteamiento general de la rehabilitación sísmica de estructuras e incertidumbres asociadas al proceso
2. Evaluación del estado de las estructuras: procesos de auscultación, ensayos y análisis del deterioro
3. Estrategias de refuerzo para Elementos Estructurales y No Estructurales frente a acción sísmica
4. Refuerzo estructural con Encamisado de Hormigón Armado y Acero: principios de diseño y comportamiento sísmico
5. Refuerzo estructural con FRP: criterios de diseño a flexión, cortante y confinamiento
6. Diseño global e integrado de la rehabilitación sísmica: aplicación a estructuras completas

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Tema 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Tema 2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	<b>Tema 3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Tema 4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica: Refuerzo con Encamisado de HA</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 06:00
10	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Práctica: Refuerzo con FRP tipo I</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 06:00
12	<b>Tema 5</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

13	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			<b>Práctica: Refuerzo con FRP tipo II</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 06:00
14	<b>Tema 6</b> Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas			
15				
16				
17				<b>Examen Final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y 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
9	Práctica: Refuerzo con Encamisado de HA	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	10%	4 / 10	MUII.CB07 MUII.CB10 MUII.CG12 MUII. (a) MUII. (d) MUII.CE18 MUII.CE19 MUIS.CE02 MUIS.CE03 MUIS.CE07 MUIS.CE13 MUIS.CE14 MUIS.CE15 MUIS.CE18 MUIS.CE23 MUIS.CE27 MUII. (c)
11	Práctica: Refuerzo con FRP tipo I	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	10%	4 / 10	MUII.CB07 MUII.CB10 MUII.CG12 MUII. (a) MUII. (d) MUII.CE18 MUII.CE19 MUIS.CE02 MUIS.CE03 MUIS.CE07 MUIS.CE13 MUIS.CE14 MUIS.CE15 MUIS.CE18 MUIS.CE23 MUIS.CE27 MUII. (c)

13	Práctica: Refuerzo con FRP tipo II	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	10%	4 / 10	MUII.CB07 MUII.CB10 MUII.CG12 MUII. (a) MUII. (d) MUII.CE18 MUII.CE19 MUIS.CE02 MUIS.CE03 MUIS.CE07 MUIS.CE13 MUIS.CE14 MUIS.CE15 MUIS.CE18 MUIS.CE23 MUIS.CE27 MUII. (c)
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	4 / 10	MUII.CB07 MUII.CG12 MUII. (a) MUII.CE18 MUII.CE19 MUIS.CE02 MUIS.CE03 MUIS.CE13 MUIS.CE14 MUIS.CE15 MUIS.CE18 MUII. (c)

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Práctica: Refuerzo con Encamisado de HA	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	10%	4 / 10	MUII.CB07 MUII.CB10 MUII.CG12 MUII. (a) MUII. (d) MUII.CE18 MUII.CE19 MUIS.CE02 MUIS.CE03 MUIS.CE07 MUIS.CE13 MUIS.CE14 MUIS.CE15 MUIS.CE18 MUIS.CE23 MUIS.CE27 MUII. (c)

11	Práctica: Refuerzo con FRP tipo I	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	10%	4 / 10	MUII.CB07 MUII.CB10 MUII.CG12 MUII. (a) MUII. (d) MUII.CE18 MUII.CE19 MUIS.CE02 MUIS.CE03 MUIS.CE07 MUIS.CE13 MUIS.CE14 MUIS.CE15 MUIS.CE18 MUIS.CE23 MUIS.CE27 MUII. (c)
13	Práctica: Refuerzo con FRP tipo II	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	06:00	10%	4 / 10	MUII.CB07 MUII.CB10 MUII.CG12 MUII. (a) MUII. (d) MUII.CE18 MUII.CE19 MUIS.CE02 MUIS.CE03 MUIS.CE07 MUIS.CE13 MUIS.CE14 MUIS.CE15 MUIS.CE18 MUIS.CE23 MUIS.CE27 MUII. (c)
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	70%	4 / 10	MUII.CB07 MUII.CG12 MUII. (a) MUII.CE18 MUII.CE19 MUIS.CE02 MUIS.CE03 MUIS.CE13 MUIS.CE14 MUIS.CE15 MUII. (c)

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

## 7.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria y extraordinaria: la asignatura tiene 3 pruebas de evaluación progresiva, no recuperables en el examen global (cuyo peso es el 30 % de la nota final) y un examen global (cuyo peso es del 70% en la nota final).

Se permitirá la entrega de las tareas en la fecha del examen extraordinario de manera excepcional y con previa comunicación.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

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

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

En la enseñanza on-line está previsto emplear la plataforma MICROSOFT TEAMS

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:

- Federation internationale du beton (fib90) (2019). Externally applied-FRP reinforcement for concrete structures
- European Committee for Standardization. EN 1998-3. Eurocódigo 8: Proyecto de estructuras sismorresistentes Parte 3: Evaluación y adecuación sísmica de edificios
- European Committee for Standardization. EN 1992-1. Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón.