



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño  
Industrial

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**565000368 - Ingeniería Estructural**

### PLAN DE ESTUDIOS

56IM - Grado En Ingeniería Mecánica

### 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.....	3
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

<b>Nombre de la asignatura</b>	565000368 - Ingeniería Estructural
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Tercero curso
<b>Semestre</b>	Sexto semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	56IM - Grado en Ingeniería Mecánica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
<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> *
Juan Manuel Orquin Casas (Coordinador/a)		juanmanuel.orquin@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

- Mecanica
- Resistencia De Materiales
- Elasticidad Y Resistencia De Materiales
- Teoria De Estructuras

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

El plan de estudios Grado en Ingeniería Mecánica no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

CE23 - Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG10 - Creatividad.

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG4 - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable.

CG5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, tanto de forma oral como escrita, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades.

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA69 - Aplicaciones específicas de los conocimientos básicos adquiridos en Teoría de Estructuras

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

En Ingeniería Estructural se desarrollan conceptos y aplicaciones más específicas de la asignatura Teoría de Estructuras como el cálculo plástico, cálculo dinámico e Ingeniería sísmica. Se analizan estructuras no solamente planas formadas por barras sino también estructuras bidimensionales

### 5.2. Temario de la asignatura

1. Cálculo Plástico de Estructuras
  - 1.1. Concepto de rótula plástica
  - 1.2. Cálculo de Vigas simples y continuas
  - 1.3. Cálculo de Pórticos
  - 1.4. Aplicaciones del cálculo plástico
  - 1.5. cálculo de deformaciones
2. Cálculo Dinámico de Estructuras
  - 2.1. Modelo dinámico de una estructura
  - 2.2. Sistemas de 1 g.d.l. Vibraciones libres y forzadas
  - 2.3. Sistemas de N g.d.l
3. Ingeniería Sísmica

- 3.1. Cálculo de estructuras ante solicitaciones sísmicas. Espectros de respuesta
- 3.2. Aplicación de la norma de construcción sismoresistente española. NCSE
- 4. Cálculo de Estructuras Bidimensionales
  - 4.1. Tipologías Estructurales e hipótesis básicas
  - 4.2. Métodos clásicos y aproximados de cálculo
  - 4.3. Modelización

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p><b>TEMA 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p><b>TEMA 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 1</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
3	<p><b>TEMA 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>PRACTICAS TEMA 1</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
4	<p><b>TEMA 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>CONTROL TEMA 1</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>CONTROL TEMA 1</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>ENTREGA TRABAJOS PRACTICAS DE LABORATORIO Y CLASE.TAREA 1</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
5	<p><b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
6	<p><b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>PRACTICAS TEMA 2</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p><b>TEMA 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 2</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>ENTREGA TRABAJOS PRACTICAS DE LABORATORIO Y CLASE.TAREA 2</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>

8	<p><b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p><b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 3</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>PRACTICAS TEMA 3</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
11	<p><b>TEMA 3</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>CONTROL TEMA 2 y3</b> Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p><b>CONTROL TEMA 2 Y 3</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>ENTREGA TRABAJOS PRACTICAS DE LABORATORIO Y CLASE. TAREA 3</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
12	<p><b>TEMA 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p><b>TEMA 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p><b>PRACTICAS TEMA 4</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14	<p><b>TEMA 4</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>TEMA 4</b> Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>ENTREGA TRABAJO INGENIERIA SISMICA</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p> <p><b>ENTREGA TRABAJOS PRACTICAS DE LABORATORIO Y CLASE. TAREA 4</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p> <p><b>TRABAJO DE INGENIERIA SISMICA</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global Presencial Duración: 00:00</p>

15				
16				
17				<b>EXAMEN FINAL</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global 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.

## 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
4	CONTROL TEMA 1	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	4 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE23
4	ENTREGA TRABAJOS PRACTICAS DE LABORATORIO Y CLASE.TAREA 1	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE23
7	ENTREGA TRABAJOS PRACTICAS DE LABORATORIO Y CLASE.TAREA 2	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	
11	CONTROL TEMA 2 Y 3	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	25%	4 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE23
11	ENTREGA TRABAJOS PRACTICAS DE LABORATORIO Y CLASE.TAREA 3	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	
14	ENTREGA TRABAJO INGENIERIA SISMICA	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10

							CE23
14	ENTREGA TRABAJOS PRACTICAS DE LABORATORIO Y CLASE. TAREA 4	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	4 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE23

### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
14	TRABAJO DE INGENIERIA SISMICA	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE23
17	EXAMEN FINAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE23

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
EXAMEN FINAL	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	03:00	70%	5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE23

TRABAJO DE INGENIERIA SISMICA	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	30%	5 / 10	CG1 CG3 CG4 CG5 CG6 CG7 CG10 CE23
----------------------------------	---	------------	-------	-----	--------	--

## 7.2. Criterios de evaluación

Es condición para aprobar la asignatura por evaluación continua la obtención de al menos un 4 en los dos controles que se hacen durante el curso, además de la asistencia a las prácticas de laboratorio y entrega de 4 tareas durante el curso (con una nota mínima de 4) así como la realización de un trabajo de ingeniería sísmica (con una nota mínima de 5) . Con la nota de estos controles y trabajos se debe alcanzar una nota de 5, según el desglose que se especifica más adelante. No se realiza examen final en evaluación continua,

La calificación global obtenida a lo largo del semestre estará entonces formada por un 20% de la nota de las problemas planteados en las prácticas de laboratorio y problemas planteados en clase, un 25% de la nota de cada uno de las pruebas parciales y un 30% de la nota del trabajo de ingeniería sísmica, que consiste en el diseño y cálculo de un pórtico de edificación de 10 plantas de altura situado en zona sísmica.

Tanto en la evaluación global, como en la extraordinaria los alumnos tendrán que hacer un examen final de toda la asignatura y obtener una nota mínima de 5 y haber realizado el trabajo de ingeniería sísmica con una nota mínimo de 5.

## 8. Recursos didácticos

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
INGENIERIA ESTRUCTURAL Cálculo plástico, dinámico y sísmico de estructuras. ORQUIN CASAS, J.M. Ed. Garceta (2017)	Bibliografía	Libro publicado por editorial Garceta que desarrolla todos los contenidos de la asignatura y esta elaborado por el profesor de la misma.
Mechanical Vibration. Rao, S.S. Addison-Wesley Publishing Company (1995)	Bibliografía	
Fundamentos para el cálculo y diseño de estructuras metálicas de acero laminado. Marco, J. Mc Graw- Hill. (1998)	Bibliografía	
NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE NCSE-04 Ministerio de Fomento. (2004)	Bibliografía	
<a href="http://moodle.upm">http://moodle.upm</a>	Recursos web	
APRENDER TEORIA DE ESTRUCTURAS MEDIANTE EL USO DE UN PROGRAMA DE ORDENADOR DE CALCULO MATRICIAL ORQUIN JM	Bibliografía	Libro desarrollado para permitir al alumno realizar cálculos de estructuras, incluidos cálculo plástico y dinámico, mediante un programa informático.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Moodle se utiliza para poner contenidos a disposición de los alumnos, tareas y cuestionarios (independientemente de docencia presencial )

Microsoft Teams y correo electrónico (solo desde el correo institucional) para comunicación alumnos-profesor.

Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS):

La asignatura se relaciona con el ODS 12:

"Garantizar modalidades de consumo y producción sostenibles. El consumo no sostenible produce contaminación y degrada el medioambiente, por lo tanto, es necesario actuar desde la raíz para apostar por sistemas de producción que respeten en entorno y que sean sostenibles. Además, todas las personas deben elegir modos de vida sostenibles para contribuir a cuidar la naturaleza y frenar el cambio climático."

La industria de la construcción constituye en sí uno de los sectores productivos de mayor consumo energético. La optimización del diseño y cálculo de las estructuras proporciona, no sólo el beneficio económico directo asociado al menor consumo de material sino una contribución importante a la sostenibilidad de nuestras construcciones.