

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA<sup>1</sup>

**Curso académico: 2024/2025**

Identificación y características de la asignatura			
Código <sup>2</sup>	503120	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	ESTRUCTURAS II		
Denominación (inglés)	Structural Engineering II		
Titulaciones <sup>3</sup>	Grado en Ingeniería Civil		
Centro <sup>4</sup>	Escuela Politécnica		
Semestre	4	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Común a la Rama Civil		
Materia	Ingeniería de Estructuras		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Francisco Javier Torrella Unanua	N <sup>a</sup> 36 (2 <sup>a</sup> planta frente minisalas)	torrellaunanua@unex.es	<a href="http://proyectosybrasdeingenieria.blogspot.com/">http://proyectosybrasdeingenieria.blogspot.com/</a>
Área de conocimiento	Área de Ingeniería de la Construcción		
Departamento	Dpto. de Construcción		
Profesor/a coordinador/a <sup>5</sup> (si hay más de uno)			
Competencias <sup>6</sup>			
<p><b>1. COMPETENCIAS BÁSICAS</b></p> <p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p>			

<sup>1</sup> En los casos de planes conjuntos, coordinados, intercentros, pceos, etc., debe recogerse la información de todos los títulos y todos los centros en una única ficha.

<sup>2</sup> Si hay más de un código para la misma asignatura, ponerlos todos.

<sup>3</sup> Si la asignatura se imparte en más de una titulación, consignarlas todas, incluidos los PCEOs.

<sup>4</sup> Si la asignatura se imparte en más de un centro, incluirlos todos

<sup>5</sup> En el caso de asignaturas intercentro, debe rellenarse el nombre del responsable intercentro de cada asignatura

<sup>6</sup> Deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## **2. COMPETENCIAS GENERALES**

CG1: Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.

CG2 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.

CG3 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas.

CG4 - Capacidad para proyectar, inspeccionar y dirigir obras en su ámbito.

## **3. COMPETENCIAS TRANSVERSALES**

CT15 - Actuar en el desarrollo profesional con responsabilidad y ética profesional y de acuerdo con la legislación vigente.

CT17 - Capacidad de utilización y dominio de las TIC (Tecnologías de la Información y la Comunicación).

CT1 - Capacidad de planificación y organización del trabajo personal.

CT5 - Capacidad de tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).

CT6 - Capacidad de análisis, crítica, síntesis, evaluación y solución de problemas.

CT7 - Capacidad de relación interpersonal.

CT8 - Capacidad para encontrar, relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos.

CT11 - Tener iniciativa para aportar y/o evaluar soluciones alternativas o novedosas a los problemas, demostrando flexibilidad y profesionalidad a la hora de considerar distintos criterios de evaluación.

## **4. COMPETENCIAS ESPECÍFICAS**

CEC3 - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.

CEC4 - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento.

Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

CEC6 - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.

## Contenidos<sup>6</sup>

### Breve descripción del contenido

La asignatura expone por un lado los métodos de rigidez como los más sistemáticos para la resolución de estructuras, especialmente cuando estas son de gran tamaño, y por otro una introducción a la no linealidad, introduciendo los fenómenos de inestabilidad por pandeo y de agotamiento elasto-plástico de secciones y estructuras.

### Temario de la asignatura

**Denominación del tema 1: CALCULO MATRICIAL**  
 Contenidos del tema 1: Planteamiento general del método de la rigidez. Grados de libertad nodales, concepto de nudo, barra, sentido de avance. Planteamiento general de las ecuaciones constitutivas. Ensamblaje de la matriz de rigidez. Obtención de reacciones y esfuerzos. Estructuras Reticuladas (Intraslacionales y Traslacionales) y estructuras articuladas.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Contraste de los cálculos mediante software ROBOT.

**Denominación del tema 2: COMPORTAMIENTO ELASTO-PLÁSTICO**  
 Contenidos del tema 2: Modelos de comportamiento del material. Análisis elasto-plástico de secciones. Interacción de esfuerzos. Mecanismos de colapso en estructuras.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Contraste de los cálculos mediante software ROBOT.

**Denominación del tema 3: PANDEO Y ESTABILIDAD**  
 Contenidos del tema 3: Comprender el concepto de pandeo y sus repercusiones en estructuras esbeltas sometidas a compresión. Relacionar la geometría de las secciones con su comportamiento. Distinguir los conceptos de equilibrio estable, indiferente e inestable en este tipo de estructuras. Entender el concepto de carga crítica como límite de los estados estable e inestable. Pandeo de Euler. Límites de aplicación de la fórmula de Euler  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Práctica mediante prensa de madera para observar la influencia en el pandeo de una columna de la inercia y de las condiciones de articulación de los extremos de la barra.

## Actividades formativas<sup>7</sup>

Horas de trabajo del alumno/a por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
			CH	L	O	S		
Tema	Total	GG					TP	EP
1	62,5	20			5			37,5
2	50	15			5			30
3	25	5		5				15
<b>Evaluación<sup>8</sup></b>	12,5	5						7,5
<b>TOTAL</b>	150	45		5	10			90

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).  
 CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes)  
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes)  
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).

<sup>7</sup> Esta tabla debe coincidir exactamente con lo establecido en la ficha 12c de la asignatura.

<sup>8</sup> Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes<sup>6</sup>

Lección magistral y resolución de ejercicios con participación activa del alumnado.  
 Explicación personalizada en grupos reducidos sobre los conocimientos y aplicaciones mostradas en las clases teóricas y de problemas. Visitas.  
 Estudio individualizado de los conocimientos teóricos y prácticos impartidos.  
 Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc. de casos prácticos.  
 Exposición y defensa de trabajos o de documentos técnicos previamente encargados a los estudiantes.  
 Metodologías de aprendizaje activo (resolución de casos, aprendizaje basado en problemas, enseñanza inversa).

### Resultados de aprendizaje<sup>6</sup>

Conocimiento de los métodos de rigidez y flexibilidad como métodos para abordar la resolución de estructuras. Introducción a la no linealidad

### Sistemas de evaluación<sup>6</sup>

#### Sistema de evaluación continua:

- Dos exámenes parciales (del 50% de la asignatura cada uno) que se realizarán a lo largo del semestre o, según el desarrollo de la asignatura, se puede hacer coincidir uno de ellos con el examen final. Los parciales serán liberatorios y es necesario alcanzar un mínimo de 4 para hacer media entre ellos. Los exámenes pueden abarcar contenidos teóricos y prácticos. Los parciales suspensos podrán recuperarse en el examen final.

#### Sistema de evaluación global:

- Examen global de toda la asignatura según la convocatoria oficial. Puede abarcar tanto contenidos teóricos como prácticos. Estará organizado en dos partes equivalentes a cada uno de los parciales (del 50% de la asignatura cada uno) siendo necesario alcanzar un mínimo de 4 en cada parte para hacer media entre ambas.

*\*La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre\*.*

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Básica

- Análisis matricial de estructuras (CIMNE, 2015)
- Elasticidad y plasticidad. Jorge Perelli Botello
- Resistencia de Materiales (Luis Ortiz, 2007)

- Real Decreto 470/2021, de 29 de junio, por el que se aprueba el Código Estructural

### **Complementaria**

- Análisis estático de estructuras por el método matricial (Universidad de Málaga, 2012)
- Análisis matricial de estructuras. Curso con MATLAB (Universidad Nacional de Colombia)
- Cálculo matricial de estructuras por el método matricial (Universidad de Granada, 2021)

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Aula virtual