

## Guía docente

# 250472 - ANPROESTAC - Análisis y Proyecto de Estructuras de Acero

Última modificación: 22/05/2025

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de Barcelona

**Unidad que imparte:** 751 - DECA - Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental.

**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS (Plan 2012). (Asignatura optativa).  
MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL Y DE LA CONSTRUCCIÓN (Plan 2015). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2025

**Créditos ECTS:** 5.0

**Idiomas:** Castellano, Inglés

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** ENRIQUE MIRAMBELL ARRIZABALAGA

**Otros:** ITSASO ARRAYAGO LUQUIN, DIEGO COBO DEL ARCO, ENRIQUE MIRAMBELL ARRIZABALAGA, ESTHER REAL SALADRIGAS

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

### Específicas:

8162. Conocimiento de todo tipo de estructuras y sus materiales, y capacidad para diseñar, proyectar, ejecutar y mantener las estructuras y edificaciones de obra civil.

8228. Conocimiento y capacidad para el análisis estructural mediante la aplicación de los métodos y programas de diseño y cálculo avanzado de estructuras, a partir del conocimiento y comprensión de las solicitaciones y su aplicación a las tipologías estructurales de la ingeniería civil. Capacidad para realizar evaluaciones de integridad estructural.

### Transversales:

8559. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender los mecanismos en que se basa la investigación científica así como los mecanismos e instrumentos de transferencia de resultados entre los diferentes agentes socioeconómicos implicados en los procesos de I+D+i.

8560. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

8561. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

La asignatura consta de 1,8 horas a la semana de clases presenciales en un aula (grupo grande) y 0,8 horas semanales con la mitad de los estudiantes (grupo mediano).

Se dedican a clases teóricas 1,8 horas en un grupo grande, en él que el profesorado expone los conceptos y materiales básicos de la materia, presenta ejemplos y realiza ejercicios.

Se dedican 0,8 horas (Grupo mediano), a la resolución de problemas con una mayor interacción con los estudiantes. Se realizan ejercicios prácticos con el fin de consolidar los objetivos de aprendizaje generales y específicos.

El resto de horas semanales se dedica a prácticas de laboratorio.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado mediante el campus virtual ATENEA: contenidos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

Aunque la mayoría de las sesiones se impartirán en el idioma indicado en la guía, puede que las sesiones en las que se cuente con el apoyo de otros expertos invitados puntualmente se lleven a cabo en otro idioma.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Asignatura de especialidad en la que se intensifican conocimientos en competencias específicas.

Conocimientos a nivel de especialización que han de permitir desarrollar y aplicar técnicas y metodologías de nivel avanzado.

Contenidos de especialización de nivel de máster relacionados con la búsqueda o la innovación en el campo de la ingeniería.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTE

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	25,5	20.38
Horas aprendizaje autónomo	80,0	63.95
Horas grupo pequeño	9,8	7.83
Horas grupo mediano	9,8	7.83

**Dedicación total:** 125.1 h

## CONTENIDOS

### 1. Presentación

**Descripción:**

Presentación

**Dedicación:** 2h 24m

Grupo grande/Teoría: 1h

Aprendizaje autónomo: 1h 24m

## 2. Conocimientos básicos. Nociones de análisis estructural

### Descripción:

Criterios de agotamiento de secciones. Clases de secciones.

Teoría de abolladura. Secciones de clase 4. Interacción de esfuerzos.

ELU de resistencia de la secciones transversales

Recordatorio de teoría de pandeo por axil y por flector. Longitudes de pandeo. Posición de EAE y Eurocódigo.

ELU de inestabilidad de elementos

Nociones básicas de análisis estructural contemplando la no-linealidad del material y geométrica. Análisis global plástico: Teoría de rótulas plásticas. mecanismos de colapso.

Nociones básicas de análisis estructural. Análisis global plástico

**Dedicación:** 19h 12m

Grupo grande/Teoría: 5h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 11h 12m

## 3. Rotura frágil

### Descripción:

Conceptos de mecánica de fractura. Tenacidad de fractura. Resiliencia. Ensayo de Charpy. Influencia de la temperatura. Diseño frente a rotura frágil. EN 1993-1-10, Instruction EAE.

Diseño de elementos frente a rotura frágil.

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

## 4. Fatiga

### Descripción:

Conceptos básicos de fatiga. Mecanismo de rotura por fatiga. Métodos de cálculo a fatiga. La seguridad en la comprobación a fatiga. Método de las curvas S-N (EN 1993-1-9, EAE). Recomendaciones

Diseño de elementos sometidos a fatiga

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 1h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

## Evaluación 1

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

## 5. Fuego

### Descripción:

Consideraciones generales  
Propiedades de los materiales a incendio  
Comprobación resistente a incendio  
Cálculo de temperaturas en el acero

Fuego

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

## 6. Estructuras ligeras

### Descripción:

Perfiles y chapas conformados en frío. Propiedades del material conformado en frío. Comprobaciones resistentes y cálculo de flechas. CUFSM.

Estructuras ligeras

**Dedicación:** 14h 23m

Grupo grande/Teoría: 3h

Grupo mediano/Prácticas: 3h

Aprendizaje autónomo: 8h 23m

## 7. Uniones

### Descripción:

Generalidades.

Uniones atornilladas. Categoría y comprobación.

Uniones soldadas. Método direccional.

Ejercicios de uniones

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

## 8. Análisis estructural

### Descripción:

No linealidad del material. No linealidad geométrica. Criterios de traslacionalidad. Consideración de los efectos de segundo orden

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo grande/Teoría: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

## Evaluación 2

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

## 9. Práctica software de diseño

### Descripción:

Se utilizará un software comercial de diseño de estructuras de acero para consolidar los conceptos explicados durante el curso mediante una aplicación práctica

**Dedicación:** 7h 11m

Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Aprendizaje autónomo: 4h 11m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación de la asignatura se obtiene a partir de las calificaciones de evaluación continuada.

La primera evaluación constituirá un 50% de la nota final y la segunda un 50%.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Cualquier ejercicio en el que se cometan errores conceptuales en la determinación de esfuerzos se calificará con 0.

Si no se realiza alguna de las actividades de laboratorio o de evaluación continua en el periodo programado, se considerará como puntuación cero.

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Comisión Permanente de Estructuras de Acero. EAE: instrucción de acero estructural: con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente de Estructuras de Acero [en línea]. Madrid: Ministerio de Fomento. Secretaría General Técnica, 2011 [Consulta: 08/02/2021]. Disponible a: [https://www.mitma.es/recursos\\_mfom/1903100.pdf](https://www.mitma.es/recursos_mfom/1903100.pdf). ISBN 978-84-498-0904-0.
- CEN. UNE-EN 1993-1-1:2008/AC: Eurocódigo 3: proyecto de estructuras de acero: Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificios. Madrid: AENOR, 2010.
- CEN. UNE-EN 1993-1-3:2009 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-3: Reglas generales. Reglas adicionales para perfiles y chapas de paredes delgadas conformadas en frío.. AENOR, 2009.
- CEN. UNE-EN 1993-1-8:2011 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-8: Uniones. AENOR, 2011.
- Arnedo, A. Naves industriales con acero. Madrid: Asociación para la Promoción Técnica del Acero, 2009. ISBN 9788469222744.