

## Guía docente

### 310021 - 310021 - Estructuras II

Última modificación: 15/05/2023

**Unidad responsable:** Escuela Politécnica Superior de Edificación de Barcelona  
**Unidad que imparte:** 753 - TA - Departamento de Tecnología de la Arquitectura.

**Titulación:** GRADO EN ARQUITECTURA TÉCNICA Y EDIFICACIÓN (Plan 2015). (Asignatura obligatoria).

**Curso:** 2023      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Catalán, Castellano

#### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Sanabra, Marc

**Otros:** Sanabra, Marc  
Palmero, Maria Fabiana  
Vilanova, Josep  
Lorente, Sandokán

#### CAPACIDADES PREVIAS

---

El estudiante debe ser capaz de:

Identificar el tipo de sollicitación que actúa en una sección de una barra y calcular su valor, en función de las cargas actuantes y de las vinculaciones de la barra.

Formular las leyes de tensiones y deformaciones en una sección, en función de la sollicitación que actúa.

Calcular la capacidad resistente a compresión, tracción, flexión, cortante y torsión de una sección, bajo la hipótesis de un comportamiento elástico y lineal del material.

Calcular la flecha máxima de una barra sometida a flexión

Describir las diferencias entre el momento resistente plástico y el momento resistente elástico de una sección.

#### REQUISITOS

---

Se recomienda haber superado las asignaturas Física Aplicada y Estructuras I

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

---

**Específicas:**

1. FE-15 Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.

**Transversales:**

2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN - Nivel 3: Planificar y utilizar la información necesaria para un trabajo académico (por ejemplo, para el trabajo de fin de grado) a partir de una reflexión crítica sobre los recursos de información utilizados.

3. APRENDIZAJE AUTÓNOMO - Nivel 3: Aplicar los conocimientos alcanzados en la realización de una tarea en función de la pertinencia y la importancia, decidiendo la manera de llevarla a cabo y el tiempo que es necesario dedicarle y seleccionando las fuentes de información más adecuadas.



## METODOLOGÍAS DOCENTES

---

Las horas de aprendizaje dirigido consisten en:

- Clases expositivas - participativas (grupo grande):

El profesorado hace una breve exposición para introducir los objetivos de aprendizaje generales relacionados con los conceptos básicos de la materia y explica los contenidos teóricos. Mediante ejercicios prácticos se intenta motivar e involucrar al estudiantado para que participe activamente en su aprendizaje.

Se utiliza material de apoyo en formato de plan docente detallado, mediante ATENEA: objetivos de aprendizaje por contenidos, conceptos, ejemplos, programación de actividades de evaluación y de aprendizaje dirigido y bibliografía.

En general, después de cada sesión se proponen tareas fuera del aula, que se han de trabajar o bien individualmente o bien en grupo.

- Talleres (grupo medio):

Los estudiantes resuelven los ejercicios. El profesor responde a las dudas de los alumnos.

- Laboratorio (grupo grande):

Los estudiantes, guiados por el profesorado asisten a ensayos sobre especímenes reales en laboratorio, y los comparan con los resultados que obtienen analíticamente.

- Actividad dirigida (trabajo autónomo):

Los estudiantes resuelven ejercicios y preparan un informe relacionado con los ensayos observados en laboratorio. La documentación generada se entrega vía Atenea, para ser evaluada.

Las horas de aprendizaje autónomo consisten en:

- Lectura de la bibliografía
- Estudio de los conceptos teóricos
- Resolución de ejercicios de aplicación que complementan el estudio de los conceptos teóricos
- Resolución de los ejercicios propuestos en los Talleres

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

Al acabar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

- Diferenciar entre un análisis en 1<sup>o</sup> orden y un análisis en 2<sup>o</sup> orden.
- Explicar en qué consiste el método de los estados límite.
- Calcular la respuesta última de una sección de acero laminado frente cualquier tipo de esfuerzo.
- Predimensionado y comprobar barras de acero laminado sometidas a cualquier tipo de esfuerzo.
- Diseñar y calcular uniones viga-pilar y bases de pilar para el caso de estructuras de acero laminado.
- Calcular la respuesta última de una sección de hormigón armado frente cualquier tipo de esfuerzo.
- Dimensionar y comprobar barras de hormigón armado sometidas a cualquier tipo de esfuerzo.
- Calcular la flecha instantánea, diferida y activa de barras de hormigón armado sometidas a flexión.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

---

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas grupo grande	45,0	30.00
Horas grupo mediano	15,0	10.00
Horas aprendizaje autónomo	90,0	60.00

**Dedicación total:** 150 h



## CONTENIDOS

### C1 INTRODUCCIÓN A LA SEGURIDAD ESTRUCTURAL; PLASTICIDAD EN ESTRUCTURAS DE BARRAS; INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS DE ACERO

#### Descripción:

- 1.1. Estados límites últimos: definición, descripción, caso de las estructuras de acero; caso de las estructuras de hormigón armado.
- 1.2. Estados límite de servicio: definición, descripción, caso de las estructuras de acero; caso de las estructuras de hormigón armado.
- 1.3. Propiedades geométricas de una sección, tanto en régimen elástico como en régimen plástico.
- 1.4. Tensiones en secciones, tanto en régimen elástico como en régimen plástico.
- 1.5. Plasticidad a nivel de barra
- 1.6. Denominación de los tipos de acero y descripción de sus características mecánicas básicas.
- 1.7. Coeficientes parciales de seguridad y resistencia de cálculo
- 1.8. Tipos de perfiles en función de proceso de fabricación.

#### Actividades vinculadas:

Se llevan a cabo las actividades A1, A2, A3 y A5 que corresponden a la práctica de laboratorio, una prueba individual de evaluación continua, el examen parcial, y la prueba final, respectivamente.

**Dedicación:** 23h 07m

Grupo grande/Teoría: 7h 16m

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h 51m

### C2 ESTRUCTURAS DE ACERO: INTRODUCCIÓN AL PANEDO Y COMPROBACIÓN DE BARRAS DE ACERO

#### Descripción:

- 2.1. Introducción al pandeo (inestabilidad elástica).
- 2.2. Clases de secciones de acero. Concepto de sección eficaz para clase 4.
- 2.3. Resistencia de secciones de acero según el CTE.
- 2.4. Comprobación de barras comprimidas: Pandeo debido a esfuerzo axial puro.
- 2.5. Comprobación de barras flectadas: Pandeo debido a momento flector (pandeo torsional).
- 2.6. Comprobación de barras comprimidas y flectadas.
- 2.7. Comprobación de un pilar de acero sometido a axial y dos momentos flectores.

#### Actividades vinculadas:

Se llevan a cabo las actividades A1, A2, A3 y A5 que corresponden a la práctica de laboratorio, una prueba individual de evaluación continua, el examen parcial, y la prueba final, respectivamente.

**Dedicación:** 37h 40m

Grupo grande/Teoría: 10h 54m

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Actividades dirigidas: 2h

Aprendizaje autónomo: 20h 46m



### C3 ESTRUCTURAS DE ACERO: UNIONES

**Descripción:**

- 3.1. Tipo de uniones según su rigidez y resistencia
- 3.2. Resistencia de las uniones soldadas
- 3.3. Resistencia de las uniones atornilladas
- 3.4. Unión viga-pilar: diseño y cálculo

**Actividades vinculadas:**

Se llevan a cabo las actividades A3 y A5 que corresponden al examen parcial, y la prueba final, respectivamente.

**Dedicación:** 22h 19m

Grupo grande/Teoría: 6h 28m

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 13h 51m

### C4 HORMIGÓN ARMADO: BASES DE CÁLCULO. SECCIONES Y BARRAS SOMETIDAS A SOLICITACIONES NORMALES

**Descripción:**

- 4.1. Denominación y descripción de las características de los materiales.
- 4.2. Diagramas tensión-deformación para el acero de las armaduras.
- 4.3. Diagramas tensión-deformación del hormigón.
- 4.4. Resistencia de cálculo de los materiales; coeficientes parciales de seguridad de los materiales.
- 4.5. Hipótesis básicas; Dominios de deformación.
- 4.6. Dimensionado y comprobación a flexión simple, compuesta, recta y sesgada.
- 4.7. Dimensionado y comprobación a compresión, simple y compuesta.
- 4.8. Disposiciones relativas a las armaduras; cuantías mínimas y máximas.

**Actividades vinculadas:**

Se llevan a cabo las actividades A4 y A5 que corresponden a una prueba individual de evaluación continua y la prueba final, respectivamente.

**Dedicación:** 44h 37m

Grupo grande/Teoría: 12h 55m

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 27h 42m

### C5 HORMIGÓN ARMADO: SECCIONES Y BARRAS SOMETIDA A SOLICITACIONES TANGENCIALES

**Descripción:**

- 5.1. Distribución de esfuerzos y tensiones en una barra de hormigón armado sometida a esfuerzo cortante.
- 5.2. Comprobación de una barra sometida a esfuerzo cortante.
- 5.3. Comprobación de una barra sometida a esfuerzo torsor.
- 5.4. Disposiciones relativas a las armaduras; cuantías mínimas.

**Actividades vinculadas:**

Se lleva a cabo la actividad A5 que corresponden a la prueba final.

**Dedicación:** 11h 09m

Grupo grande/Teoría: 3h 14m

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h 55m



## C6 HORMIGÓN ARMADO: ESTADO LÍMITE DE SERVICIO DE DEFORMACIÓN

### Descripción:

- 6.1. ELS de deformación.
- 6.2. Elementos solicitados a flexión.
- 6.3. Cantos mínimos.
- 6.4. Cálculo de la flecha instantánea.
- 6.5. Cálculo de la flecha diferida.
- 6.6. Cálculo de la flecha total y la flecha activa, y comparación con los límites admisibles.

### Actividades vinculadas:

Se llevan a cabo la actividad A5 que corresponden a la prueba final.

### Dedicación: 11h 09m

Grupo grande/Teoría: 3h 14m

Grupo mediano/Prácticas: 1h

Aprendizaje autónomo: 6h 55m

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

La calificación final (por curso) es la suma de las calificaciones parciales siguientes:

$$N_{\text{final}} = 0,5 N_f + 0,10 N_{q1} + 0,10 N_{q2} + 0,20 N_p + 0,1 N_a$$

$N_{\text{final}}$ : calificación final.

$N_f$ : calificación de prueba final.

$N_{q1}$ : calificación de practica puntuable 1 (semana 9)

$N_{q2}$ : calificación de practica puntuable 2 (semana 14)

$N_p$ : calificación del examen parcial (determinado por EPSEB)

$N_a$ : calificación de asistencia a la práctica de laboratorio y del trabajo entregado vía Atenea

La semana en que se prevé un examen puede cambiar si hay una modificación en el ritmo previsto de impartición de los contenidos.

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Si no se realiza alguna de las actividades de evaluación continua, se considerará como no puntuada.

La nota del examen final ( $N_f$ ) hace promedio con el resto de notas. La aprobación del examen final sin que esté aprobado el promedio no es suficiente para apobar la asignatura por curso.

Esta asignatura ofrece exámenes de re-evaluación para los estudiantes que hayan suspendido la asignatura por curso.

## BIBLIOGRAFÍA

---

### Básica:

- Montfort Lleonart, J. Estructuras metálicas para edificación: adaptado al CTE. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2006. ISBN 84-8363-021-4.
- Alonso Durá, A. ... [et al.]. Introducción a las estructuras de edificación. Vols I y II. Valencia: Universidad Politécnica de Valencia, 2007.
- Marco García, Jaime. Fundamentos para el cálculo y diseño de estructuras metálicas de acero laminado : comportamientos del material y esfuerzos básicos, aplicados al Eurocódigo 3, Normas AISC, normativa española (EA95). Madrid: McGraw-Hill, 1998.
- España. Código Técnico de la Edificación (CTE) (DB-SE; DB-SE-A). 2a ed. Madrid: Ministerio de Vivienda, 2008.
- Ballio, G. ; Mazzolani, F.M. Theory and design of steel structures. Chapman-Hall, 1983.
- España. Ministerio de Fomento. EHE-08 : instrucción de Hormigón Estructural : con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente del Hormigón. 2a ed. Madrid: Ministerio de Fomento, 2009.
- Jiménez Montoya, P. ; García Meseguer, A. ; Morán Cabré, F. Hormigón armado. 15a ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2009. ISBN 978-84-252-2307-5.
- Calavera Ruíz, J. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón : en masa, armado y pretensado : [de acuerdo con la nueva instrucción EHE-08 : de acuerdo con el EUROCÓDIGO EC-2]. 2a ed. Madrid: Intemac, 2008.
- Calavera Ruiz, J. ; García Dutari, L. ; Rodríguez Escribano. Cálculo de flechas en estructuras de hormigón armado : forjados, losas, vigas de canto, vigas planas, forjados sin vigas. 2a ed. Madrid: Intemac, 2009.

### Complementaria:

- Marco García, J. Curso básico de cálculo y diseño de estructuras metálicas en ordenador : adaptado al Eurocódigo 3 y al LRFD (AISC). Madrid: McGraw-Hill, 2000.
- Rodríguez-Borlado, R. ; Martínez Lasheras, C. ; Martínez Lasheras. Prontuario de estructuras metálicas. 6a ed. Madrid: Ministerio de Fomento, 2002.