

Fecha de aprobación: 29/06/2022

Guía docente de la asignatura

## Estructuras 2: Análisis y Dimensionado de Estructuras y Cimentaciones de Hormigón Armado (2091148)

<b>Grado</b>	Grado en Estudios de Arquitectura	<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura				
<b>Módulo</b>	Sistemas Estructurales y de Cimentación en Arquitectura	<b>Materia</b>	Estructuras en la Edificación I				
<b>Curso</b>	4 <sup>o</sup>	<b>Semestre</b>	2 <sup>o</sup>	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Haber adquirido adecuadamente las competencias descritas en la materia:

- Fundamentos de Estructuras.
- Estructuras 1: Análisis estructural y dimensionado de estructuras metálicas.

### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)

Diseño de estructuras de hormigón, bases de cálculo y normativas:

- Características generales del hormigón y del acero para armar.
- Métodos de cálculo de hormigón armado.
- Estados límites últimos
- Estados límites de servicio.
- Introducción a las cimentaciones superficiales.

### COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

#### COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad de análisis y síntesis
- CG04 - Conocimiento de una lengua extranjera
- CG05 - Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio
- CG06 - Capacidad de gestión de la información
- CG07 - Resolución de problemas
- CG08 - Toma de decisiones



- CG10 - Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar
- CG16 - Aprendizaje autónomo
- CG17 - Adaptación a nuevas situaciones
- CG18 - Creatividad
- CG22 - Motivación por la calidad
- CG24 - Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas
- CG27 - Visión espacial
- CG28 - Comprensión numérica
- CG29 - Intuición mecánica
- CG30 - Sensibilidad estética
- CG33 - Afán de emulación

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE04 - Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; b) Sistemas de división interior, carpintería, escaleras y demás obra acabada; c) Sistemas de cerramiento, cubierta y demás obra gruesa; d) Soluciones de cimentación; e) Instalaciones de suministro, tratamiento y evacuación de aguas, de calefacción y de climatización.
- CE05 - Aptitud para: a) Aplicar las normas técnicas y constructivas; b) Conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil; c) Conservar la obra acabada; d) Valorar las obras.
- CE07 - Conocimiento adecuado de: a) La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada; b) Los sistemas constructivos convencionales y su patología; c) Las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción; d) Los sistemas constructivos industrializados.
- CE38 - Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de: a) Proyectos de ejecución; b) Proyectos urbanos; c) Dirección de obras.
- CE39 - Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar: a) Estructuras de edificación; b) Soluciones de cimentación.
- CE40 - Aptitud para: a) Aplicar las normas técnicas y constructivas; b) Intervenir en y conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido; c) Conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil; d) Conservar la obra acabada; e) Valorar las obras.
- CE41 - Capacidad para: a) Conservar la obra pesada; b) Redactar proyectos de obra civil.
- CE42 - Conocimiento adecuado de: a) La mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada; b) Los sistemas estructurales y de cimentación convencionales y su patología; c) Los sistemas estructurales y de cimentación industrializados; d) Las técnicas de modificación del terreno.
- CE43 - Conocimiento de: a) Los métodos de medición, valoración y peritaje; b) El proyecto de seguridad e higiene en obra.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Al finalizar esta materia el estudiante deberá poseer fundamentos para la concepción, diseño, cálculo y ejecución de estructuras de hormigón armado de edificación y cimentaciones, aplicando las normas técnicas y constructivas.



## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

Tema 1. Introducción. Características generales del hormigón.

1. El hormigón armado.
2. Evolución histórica.
3. Tipos y características de las estructuras de hormigón.
4. Ventajas e inconvenientes.
5. Tipos de hormigón.
6. Composición.

Tema 2. Bases de cálculo y acciones. Métodos de cálculo del hormigón armado. Criterios de seguridad,

1. Datos para el cálculo de la estructura.
2. Planteamiento del cálculo de la estructura.
3. Planteamiento de los Estados Límite.
4. Clasificación de las acciones.
5. Acciones. Valor característico, valor representativo y valor de cálculo.
6. Combinación de acciones para los E.L.U y E.L.S.

Tema 3. Propiedades mecánicas del acero para armar.

1. Valor característico y valor de cálculo.
2. Tipos de acero. Productos de acero.
3. Diagramas tensión deformación. Límite elástico. Módulo de elasticidad.
4. Resistencia de cálculo y capacidad mecánica de las armaduras.

Tema 4. Propiedades mecánicas del hormigón estructural.

1. Resistencias mecánicas del hormigón.
2. Diagramas tensión-deformación del Hormigón.
3. Módulos de elasticidad longitudinal.
4. Fluencia, retracción, hinchamiento y coeficiente de dilatación térmica.

Tema 5. Durabilidad de las estructuras de hormigón

1. Clases de exposición de los elementos de hormigón
2. Estrategias para al durabilidad.
3. Recubrimientos.

Tema 6. Agotamiento en flexión, tracción y compresión simple o compuesta.

1. Respuesta a la compresión, flexión y tracción.
2. Hipótesis para el cálculo de secciones.
3. Diseño y armado de secciones. Ecuaciones de equilibrio.
4. Planteamientos.

Tema 7. Flexión pura y flexión simple.



1. Ecuaciones de equilibrio.
2. Dimensionamiento. Armadura longitudinal.
3. Canto o ancho mínimo sin armadura de compresión. Momento límite.
4. Armadura comprimida.
5. Secciones en T
6. Comprobación de secciones.
7. Redistribución de esfuerzos.

#### Tema 8. Flexión y compresión compuestas.

1. Ecuaciones de equilibrio. Excentricidad equivalente.
2. Dimensionamiento. Armado según valor de la excentricidad. Diseño y armado para grandes excentricidades y para pequeñas excentricidades.
3. Comprobación de secciones. Diagramas de interacción.
4. Armado simétrico. Ábacos para flexión compuesta.
5. Flexión esviada. Ábacos para flexión esviada.

#### Tema 9. Agotamiento del hormigón frente al esfuerzo cortante.

1. Generalidades.
2. Comportamiento básico del hormigón ante las tensiones tangenciales.
3. Analogía de la celosía.
4. Diseño y armado por el método de los estados límites.
5. Determinación de la armadura transversal.
6. Organización y disposición de la armadura transversal.

#### Tema 10. Pandeo en estructuras de H.A.

1. Pandeo teórico.
2. Método general y método aproximado.
3. Aplicación a pilares de pórticos.

#### Tema 11. Disposición y anclaje de armaduras.

1. Armaduras activas y pasivas. Principales, secundarias o de reparto.
2. Detalles de armado, separación entre barras y cuantías.
3. Adherencia acero-hormigón. Longitud de anclaje. Longitud básica y longitud neta.
4. Empalme de armaduras.

#### Tema 12. Agotamiento del hormigón frente al punzamiento.

1. Generalidades.
2. Comportamiento básico del hormigón ante las tensiones tangenciales.
3. Analogía de la celosía.
4. Diseño y armado por el método de los estados límites.
5. Determinación de la armadura transversal.
6. Organización y disposición de la armadura transversal.

#### Tema 13. Método de bielas y tirantes.

1. Definición de zonas B y zonas D.
2. Descripción del método.
3. Comprobación de bielas y nudos
4. Armado de tirantes.



5. Aplicación a cargas concentradas, ménsulas cortas y vigas de gran canto.

Tema 14. E.L.S. de fisuración.

1. Causa y mecanismo de formación de las fisuras.
2. Propiedades de la sección fisurada.
3. Limitaciones al ancho de las fisuras.
4. Métodos de comprobación.

Tema 15. E.L.S. de deformación.

1. Evolución temporal de la deformación. Flecha instantánea y flecha diferida.
2. Limitaciones normativas a la deformación. Flecha total y flecha activa.
3. Cálculo de deformaciones. Combinaciones de acciones.

Tema 16. Cimentaciones superficiales (I). Tipologías .

1. Generalidades. Función y forma de la cimentación. Influencia del terreno.
2. Tipologías de cimentación según profundidad.
3. Tipologías según el tipo de carga a transmitir. Zapatas. Losas. Emparrillados.
4. Formas de agotamiento.
5. Asientos.

Tema 17. Cimentaciones superficiales (II). Zapatas aisladas.

1. Zapatas rígidas. Zapatas flexibles.
2. Dimensionado y armado a flexión de la zapata flexible.
3. Comprobación a cortante y a punzonamiento.
4. Armado de la zapata rígida por el método de las bielas.
5. Elementos de unión entre zapatas. Viga de atado.
6. Zapatas combinadas. Armado a flexión longitudinal.

Tema 18. Cimentaciones superficiales (III). Zapatas medianeras y zapatas de esquina.

1. Zapata de medianería y de esquina con viga centradora.
2. Proporción de las dimensiones en planta. Armado a flexión.
3. Armado de la viga centradora.

## PRÁCTICO

Prácticas de aplicación de los contenidos teóricos: diseño, comprobaciones y cálculo de armaduras en diversos supuestos de ELU y ELS:

- Armado estricto de secciones en ELU de flexión simple o compuesta
- Armado estricto de secciones en ELU de compresión simple o compuesta
- Armado de elementos de HA en ELU de pando
- Armado de elementos de HA en ELU de cortante
- Despiece de ferralla longitudinal y transversal de elementos de HA. ELU de anclaje.
- Armado de elementos de HA en ELS de fisuración y deformación.
- Diseño y armado de zapatas aisladas.

Prácticas de Laboratorio. No establecidas



## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

Libros:

- HORMIGÓN ARMADO 15ª Ed. Meseguer y Morán. Ed. G. Gili, Madrid.
- PROYECTO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. J. Calavera.
- CALCULO DE ESTRUCTURAS DE CIMENTACIÓN. J. Calavera.

Normativa:

- CÓDIGO ESTRUCTURAL 2021.
- EUROCÓDIGO 2. Diseño de Estructuras de Hormigón.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. CTE AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN.
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. CTE SE-C. CIMIENTOS.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- CALCULO, CONSTRUCCIÓN Y PATOLOGÍA DE FORJADOS DE EDIFICACION. J. Calavera.

## ENLACES RECOMENDADOS

De la universidad de Granada:

- [Universidad de Granada](#)
- [ETS Arquitectura](#)
- [Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica](#)

Otros:

- [Código Técnico de la Edificación](#)
- [Eurocódigos](#)
- [Comisión Permanente de Estructuras de Acero](#)
- [Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones. IECA](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Lección magistral/expositiva
- MD02 - Sesiones de discusión y debate
- MD03 - Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD06 - Prácticas en sala de informática
- MD07 - Seminarios
- MD10 - Realización de trabajos en grupo
- MD11 - Realización de trabajos individuales
- MD12 - Seguimiento del TFG

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la



## calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

- Examen teórico-práctico en convocatoria ordinaria. 70%
- Prácticas a desarrollar durante el curso. 30%

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

- Examen teórico-práctico sobre el temario completo de la asignatura. (100% en convocatoria extraordinaria)

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- Examen teórico-práctico sobre el temario completo de la asignatura. (100% en convocatoria extraordinaria)

