








MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
ESTRUCTURAS E INSTALACIONES DE LA EDIFICACIÓN II	ESTRUCTURAS DE EDIFICACIÓN III	3º	5º	6 (Teoría 4, Prácticas 2)	Obligatoria
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
BURGOS NÚÑEZ, ANTONIO GARCÍA RODRÍGUEZ, FRANCISCA LÓPEZ MARTÍN, DAVID			E.T.S. de Edificación, 5ª planta:		
			 <a href="mailto:abn@ugr.es">abn@ugr.es</a>  <a href="mailto:fgarcia@ugr.es">fgarcia@ugr.es</a>  <a href="mailto:dlopezm@ugr.es">dlopezm@ugr.es</a>		
			HORARIO DE TUTORÍAS		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			Ver en: <a href="http://meih.ugr.es">http://meih.ugr.es</a>		
Ingeniería de Edificación			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
<div> Sobre materias específicas de la Titulación:<ul style="list-style-type: none"><li><b>O Estructuras de edificación I y II:</b><ul style="list-style-type: none"><li> Ecuaciones de equilibrio, Ecuaciones de comportamiento y Ecuaciones de compatibilidad.</li><li> Leyes de esfuerzo en vigas y pórticos isostáticos</li><li> Deformaciones en vigas.</li><li> Resolución de estructuras hiperestáticas sencillas.</li></ul></li></ul></div>					



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 1

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:28:11 Página: 1 / 8



AxvD9v404NV0aW07CehmXn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Fenómenos de inestabilidad.</li> <li>o <b>Álgebra lineal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Resolución de Sistemas de Ecuaciones.</li> <li>☞ Geometría y trigonometría.</li> </ul> </li> <li>o <b>Cálculo Infinitesimal:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Derivación e integración de funciones matemáticas sencillas.</li> </ul> </li> </ul>
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ecuaciones de comportamiento de vigas planas: esfuerzo flector, esfuerzo cortante y esfuerzo axil.</li> <li>■ Método de equilibrio y método de Cross para estructuras de nudos rígidos.</li> <li>■ Barras inclinadas, apoyos elásticos y deformaciones impuestas.</li> <li>■ Proyecto estructural en hormigón armado. Normativa.</li> <li>■ Dimensionado y comprobación de vigas y pilares de hormigón armado.</li> </ul>
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS
<p>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 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.</li> <li>■ CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</li> <li>■ CG8 - Gestionar el proceso inmobiliario en su conjunto. Ostentar la representación técnica de las empresas constructoras en las obras de edificación.</li> </ul> <p>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ CT11 - Razonar críticamente las argumentaciones discrepantes que puedan producirse en la toma conjunta de decisiones.</li> <li>■ CT14 - Motivación por la calidad en las distintas fases del proceso edificatorio.</li> <li>■ CT15 - Tener habilidad para el aprendizaje autónomo, mediante el hábito de estudio y el esfuerzo por la superación.</li> <li>■ CT16 - Manifestar una actitud creativa y un espíritu emprendedor, e incorporar las innovaciones sociales y tecnológicas, que influyan</li> </ul>



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 2

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
**grados.ugr.es**

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:28:11    Página: 2 / 8



AxxD9v404NV0aW07CehmXn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

positivamente en el resultado de los trabajos, teniendo como referencia central al cliente.

- CT2 - Resolver los problemas que se plantean en la ejecución de los trabajos, facilitando soluciones técnicas.
- CT3 - Tomar decisiones relacionadas con el proyecto y su ejecución, decisiones que en la mayoría de los casos serán en condiciones de certeza, pero otras habrán de ser adoptadas en situaciones de riesgo e incertidumbre.
- CT6 - Utilizar herramientas informáticas relativos al ámbito de estudio, tanto programas de cálculo, como de gestión, y programas de diseño asistido por ordenador.
- CT7 - Identificar la información necesaria en las distintas fases de los trabajos, relacionadas con el proyecto y la ejecución. Capacidad de búsqueda, análisis, evaluación y selección así como de su gestión.
- CT9 - Planificar el trabajo en equipo, de los distintos agentes que intervienen en el proceso edificatorio, manifestando capacidad de liderazgo.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE75 - Intensificación en el dominio del diseño, dimensionamiento y comprobación de estructuras de acero laminado y hormigón armado. Utilización de modernas técnicas y herramientas para el cálculo de los más variados modelos estructurales.
- CE76 - Conocimiento de las diferentes normativas estructurales vigentes en el Estado Español y en la Unión Europea.
- CE77 - Entender los aspectos contemporáneos relativos al ejercicio profesional en el ámbito de las estructuras y asumir la necesidad de su continua actualización por formación permanente.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Comprender los conceptos de nudo rígido.
- Cálculo de esfuerzos y deformaciones en los estructuras de nudos rígidos
- Capacidad de diseño, cálculo y comprobación de los elementos estructurales lineales de hormigón armado.
- Capacidad de diseño, cálculo y comprobación de los elementos estructurales de hormigón armado a pandeo.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### **BLOQUE I. ANALISIS DE ESTRUCTURAS.**

TEMA 1. - ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (I). Método de la pendiente-deformación.



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 3

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:28:11      Página: 3 / 8



AxxD9v404NV0aW07CehmXn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- Estructuras reticulares de nudos rígidos.
- Viga empotrada elásticamente. Ecuaciones de comportamiento.
- Ecuaciones del método de equilibrio (pendiente-deformación).
- Sistemas intraslacionales.
- Sistemas traslacionales.

TEMA 2. - ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (II). Método de Cross.

- Fundamentos del método de Cross.

TEMA 3. - ESTRUCTURAS DE NUDOS RÍGIDOS (III)

- Pórticos con barras inclinadas.
- Pórticos a dos aguas.
- Vigas continuas y pórticos con apoyos elásticos. Pórticos con tirante.

**BLOQUE II. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.**

TEMA 4. - HORMIGÓN ARMADO. Iniciación. Teorías sobre la seguridad.

- Normativa oficial.
- Datos para el cálculo de la estructura.
- Planteamiento del cálculo de la estructura.
- Planteamiento de los Estados Límite.
- Interdependencia entre control de calidad y probabilidad de ruina.
- Clasificación de las acciones.
- Valor característico, valor representativo y valor de cálculo.
- Combinación de acciones para los E.L.U. Combinación de acciones para los E.L.S.

TEMA 5. - HORMIGÓN ARMADO. Características de los materiales.

- Normativa oficial.
- Características resistentes del hormigón. Resistencia a compresión:  $f_c$ ,  $f_{ck}$ ,  $f_{c,real}$ ,  $f_{est}$ .
- Diagrama tensión-deformación. Módulo de deformación. Coeficiente de Poisson.
- Resistencia a tracción: directa e indirecta. Resistencia a flexotracción.
- Características reológicas del hormigón. Deformaciones atensionales: retracción e hinchamiento. Deformaciones tensionales: instantáneas y fluencia.
- Características resistentes del acero. Tipos del mismo.
- Resistencia característica del acero y capacidad mecánica de las armaduras.
- Valores característicos y de cálculo de los materiales.
- Adherencia entre el hormigón y el acero.
- Distancias entre barras y recubrimientos.
- Anclaje de las armaduras. Anclaje de cercos y estribos. Empalme de



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

Página 4

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](https://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:28:11 Página: 4 / 8



AxxD9v404NV0aW07CehmXn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

armaduras.

**TEMA 6.- HORMIGÓN ARMADO. Bases de cálculo.**

- Coeficientes de seguridad de la Instrucción española.
- Diagramas tensión-deformación de cálculo del hormigón y del acero.

**TEMA 7. - HORMIGÓN ARMADO. Estado L.U. Solicitaciones normales (1).**

- Distintas formas de rotura de secciones de hormigón armado por tensiones normales.
- Hipótesis para el cálculo de secciones sometidas a solicitaciones normales.
- Definición de estados de deformación de agotamiento: dominios de deformación.
- Cuantías mínimas mecánica y geométrica.

**TEMA 8. - HORMIGÓN ARMADO. Estado L.U. Solicitaciones normales (2).**

- Dimensionamiento y comprobación de secciones rectangulares en flexión compuesta o compresión compuesta rectas. Excentricidad mínima.
- Diagrama de interacción.
- Flexión esviada simple o compuesta. Diagramas de roseta.
- Pilares de hormigón armado: disposición de armaduras.

**TEMA 9. - HORMIGÓN ARMADO. Estado L.U. Cortante**

- Distribución de tensiones tangenciales en rotura, cuando no hay armadura transversal.
- Función de la armadura de cortante: analogía de Mörsch. Regla de cosido.
- Elementos lineales. Placas y losas.
- Decalado de la ley de esfuerzos flector.

**TEMA 10. - HORMIGÓN ARMADO. Estado L.U. de pandeo.**

- Momentos de primer y segundo orden.
- Longitud de pandeo de soportes aislados y de pilares de pórticos.
- Sistemática del cálculo a pandeo según la Instrucción española.
- Método aproximado de comprobación de soportes aislados: excentricidad equivalente.
- Método general de comprobación de soportes aislados.

**TEMA 11 - HORMIGÓN ARMADO. Estado L.S. de fisuración y deformaciones.**

- Estado límite de fisuración controlada.
- Limitación del tamaño de fisuras en función del ambiente. Método simplificado.
- Estado límite de deformación: flechas instantáneas y diferidas. Flecha total y activa.
- Condiciones luz-canto útil para omitir el cálculo de la flecha.



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 5

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
**grados.ugr.es**

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:28:11      Página: 5 / 8



AxxD9v404NV0aW07CehmXn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- ESTRUCTURAS HIPERESTÁTICAS DE NUDOS RÍGIDOS. M. Guzmán. Granada.
- ANALISIS DE ESTRUCTURAS DE BARRAS. R. Gallego y G. Rus. Universidad de Granada
- HORMIGÓN ARMADO 15ªEd. Meseguer y Morán. Ed. G. Gili, Madrid.
- PROBLEMAS RESULTOS DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE HORMIGON ARMADO Y PRETENSADO SEGÚN EHE-08 Y EC- 2. L. Gil et al. Servicio de publicaciones Colegio ICCyP. 2012.

### NORMATIVA:

- INSTRUCCION DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08
- EUROCODIGO 2. Diseño de Estructuras de Hormigón.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- TEORÍA DE LAS ESTRUCTURAS. Timoshenko y Young. Ed. Urmo, Bilbao.
- ANÁLISIS ELEMENTAL DE ESTRUCTURAS. Norris, Wilbur y Utku. Mc Graw-Hill.
- ANÁLISIS ESTRUCTURAL. Ghali y Neville. Ed. Diana, México.
- CÁLCULO DE ESTRUCTURAS RETICULARES. Fernández Casado. Ed. Dossat, Madrid.
- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS RETICULARES. J.M. Gere y W. Weaver, Jr. Ed. C.E.C.S.A. México.
- PROYECTO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO PARA EDIFICIOS. Calavera. Intemac, Madrid. (2 Tomos).
- CÁLCULO DE HORMIGÓN ARMADO. M. Guzmán. Granada.
- PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS DE NUDOS RIGIDOS Y HORMIGON ARMADO. F. Lazo. 1999

## ENLACES RECOMENDADOS

De la universidad de Granada:

- <http://www.ugr.es>
- <http://etsie.ugr.es>
- <http://meih.ugr.es>

Otros:

- <http://www.codigotecnico.org>
- [http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG\\_CASTELLANO/ORGANOS\\_COLEGIADOS/CPA/EAE/](http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIADOS/CPA/EAE/)
- <http://www.eurocodigos.es/>
- <http://www.itea.es>
- <http://www.ieca.es>

## METODOLOGÍA DOCENTE

La enseñanza de la asignatura será de carácter teórico-práctico.



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 6

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:28:11      Página: 6 / 8



AxxD9v404NV0aW07CehmXn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

- MD1: Clases de teoría: Se explicaran los contenidos fundamentales de cada tema, empleando cuando sea necesario los medios audiovisuales pertinentes. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD2: Clases de problemas: En las que se resolverán los ejercicios y/o problemas necesarios para el mejor entendimiento de la asignatura. Se promoverán principalmente clases en las que los alumnos individualmente expongan a sus compañeros la resolución de problemas propuestos con anterioridad y seminarios en los que grupos reducidos de alumnos tutelados por El profesor, estudien y presenten al resto de compañeros problemas o prácticas aplicadas a la Edificación. De este modo, se propicia un ambiente participativo de discusión y debate crítico por parte del alumnado, tanto del que expone como del que atiende a la explicación.
- MD3: Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD4: Trabajo autónomo del alumnado: De cada tema o grupo de temas, se le proporcionará al alumno una relación de problemas para que los resuelva fuera de las horas lectivas y los corrija en horario de tutoría.

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

##### EVALUACIÓN

Se efectuará como evaluación continua. La calificación final será ponderada, a partir de las calificaciones obtenidas en el examen final y en los problemas y prácticas propuestos por el profesor, de acuerdo con la siguiente ponderación:

SE1: Problemas y prácticas a especificar por cada profesor: 20%.

SE2: Exámenes parciales o pruebas equivalentes durante el curso en horario de clase 30%

SE2: Examen final en convocatoria ordinaria: 50%

La calificación final en convocatoria extraordinaria será la obtenida en el examen:

SE2: Examen final: 100%

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Los alumnos que soliciten evaluación diferente a la continua serán calificados exclusivamente por examen final en cualquier convocatoria oficial.

##### INFORMACIÓN ADICIONAL



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 7

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
**grados.ugr.es**

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:28:11      Página: 7 / 8



AxxD9v404NV0aW07CehmXn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

El profesor informará del material de uso autorizado en los exámenes.

Plataforma docente: <https://prado.ugr.es/moodle>

Departamento de Mecánica de Estructuras: <http://meih.ugr.es>



**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

Página 8

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario/a de Departamento

Sello de tiempo: 24/05/2019 17:28:11    Página: 8 / 8



AxvD9v404NV0aW07CehmXn5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.