



ugr

Universidad  
de Granada

## Grado en ARQUITECTURA FUNDAMENTOS DE ESTRUCTURAS Guía docente CA2014-15

Aprobada en la sesión extraordinaria del Consejo de Departamento de 25 de julio de 2014.

E.T.S. Ingenieros de C.C. y P.  
18071 Granada  
Tfno. +34 958249960  
Fax: +34 958249959

Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:37    Página: 1 / 7



0RGgW7muWv6JyEttmi83q35CKCJ3NmbA

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.

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas Estructurales y de Cimentación en Arquitectura	Fundamentos de estructuras	3º	5º	6	Obligatoria
<b>PROFESOR (ES)</b>		<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)</b>			
<ul style="list-style-type: none"> <li>Javier Suárez Medina (<a href="mailto:fjsuarez@ugr.es">fjsuarez@ugr.es</a>)</li> <li>Ángel Vallecillo Capilla (<a href="mailto:avc@ugr.es">avc@ugr.es</a>)</li> <li>Carlos Chamorro Alfonso (<a href="mailto:cchamorro@ugr.es">cchamorro@ugr.es</a>)</li> <li>Gracia Rodríguez Jerónimo (<a href="mailto:grodjer@ugr.es">grodjer@ugr.es</a>)</li> <li>Elena Oliver Saiz (<a href="mailto:elenaoliver@ugr.es">elenaoliver@ugr.es</a>)</li> </ul>		ETS de Arquitectura. Carretera de Málaga s/n, Granada. Planta tercera. Dpto. Mecánica de Estructuras e Ing. Hidráulica, 4ª planta, Edificio Politécnico. Campus Fuentenueva. Despacho 10.			
		<b>HORARIO DE TUTORÍAS</b>			
		Consultar web: <a href="http://meih.ugr.es/">http://meih.ugr.es/</a>			
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>			
Grado en Arquitectura					
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)</b>					
Haber adquirido adecuadamente las competencias descritas en la materia obligatoria Física.					

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)
Introducción al concepto estructural. Hipótesis fundamentales del diseño y cálculo estructural. Tipologías estructurales. Cálculo analítico y gráfico de las leyes de esfuerzos en sistemas estructurales isostáticos. Teoría y práctica de la flexión. Análisis de deformaciones. Teoremas energéticos. Simplificación en el análisis de sistemas estructurales. Estudio de la pieza curva.



**ugr** | Universidad de Granada

Página 1

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
<http://grados.ugr.es>

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:37    Página: 2 / 7
 0RGgW7muWv6JyEttmi83q35CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### Competencias genéricas instrumentales.

- G01: Capacidad de análisis y síntesis.
- G04: Conocimiento de una lengua extranjera.
- G05: Conocimientos de informática relativos al ámbito de estudio.
- G06: Capacidad de gestión de la información.
- G07: Resolución de problemas.
- G08: Toma de decisiones.

### Competencias genéricas personales

- G10: Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar.
- G16: Aprendizaje autónomo.
- G17: Adaptación a nuevas situaciones.
- G18: Creatividad.
- G22: Motivación por la calidad.

### Competencias genéricas transversales.

- G24: Trabajo en colaboración con responsabilidades compartidas.
- G27: Visión espacial.
- G28: Comprensión numérica.
- G29: Intuición mecánica.
- G30: Sensibilidad estética.
- G33: Afán de emulación.

### Competencias Específicas. (ECI / 3856/2007):

- EN04a.-Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación.
- EN04d.-Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar soluciones de cimentación.
- EN05a.-Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
- EN07a.-Conocimiento adecuado de 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.
- EN07b.-Conocimiento adecuado de los sistemas constructivos convencionales y su patología.
- EN07c.-Conocimiento adecuado de las características físicas y químicas, los procedimientos de producción, la patología y el uso de los materiales de construcción.
- EN07d.-Conocimiento adecuado de los sistemas constructivos industrializados.

### Competencias específicas (Red Andaluza):

- EA24a.-Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de proyectos de ejecución.
- EA24b.-Aptitud para la concepción, la práctica y desarrollo de proyectos urbanos.
- EA24c.-Aptitud para la concepción de dirección de obras.
- EA25a.-Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación.
- EA25b.-Aptitud para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar soluciones de cimentación.
- EA26a.-Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
- EA26b.-Aptitud para intervenir, conservar, restaurar y rehabilitar el patrimonio construido.
- EA26c.-Aptitud para conservar las estructuras de edificación, la cimentación y obra civil.
- EA26d.-Aptitud para conservar la obra acabada.
- EA26e.-Aptitud para valorar las obras.
- EA27a.-Capacidad para conservar la obra pesada.
- EA27b.-Capacidad para redactar proyectos de obra civil.
- EA28a.-Conocimiento adecuado de 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.
- EA28b.-Conocimiento adecuado de los sistemas estructurales y de cimentación convencionales y su patología.
- EA28c.-Conocimiento adecuado de los sistemas estructurales y de cimentación industrializados.
- EA28d.-Conocimiento adecuado de las técnicas de modificación del terreno.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:37      Página: 3 / 7



0RGgW7muWV6JyEttmi83q35CKCJ3NmbA

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.

- EA29a.-Conocimiento de los métodos de medición, valoración y peritaje.
- EA29b.-Conocimiento del proyecto de seguridad e higiene en la obra.

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

El alumno deberá adquirir conocimientos de mecánica de sólidos y resistencia de los materiales, que constituyen la base teórica para la comprensión de materias de tecnología estructural impartidas en cursos posteriores.

En su conjunto la formación estructural de la titulación tiene como objetivo la capacidad de concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios, y ejecutar, estructuras de edificación y cimentaciones, aplicando normas técnicas y constructivas.



Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:37    Página: 4 / 7



0RGgW7muWv6JyEttmi83q35CKCJ3NmbA

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.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMA 1: HIPÓTESIS FUNDAMENTALES.

Introducción. La estructura resistente. La ciencia de las estructuras. Requisitos estructurales. Tipologías estructurales básicas. Estructuras en edificación. Formas de trabajo y condiciones de equilibrio. Estabilidad. Sólido rígido y sólido deformable. Principio de superposición. Solicitaciones. Equilibrio de la pieza prismática. Tensiones y deformaciones. Elasticidad lineal. Ley de Hooke y coeficiente de Poisson. Isotropía. Tensión admisible. Principio de Saint Venant. Sistemas isostáticos e hiperestáticos.

### TEMA 2: ESFUERZO AXIL.

Fuerza axial. Tracción y compresión simple. Tensión normal. Deformaciones. Estructuras estáticamente indeterminadas. Efectos térmicos. Cálculo de esfuerzos en estructuras articuladas planas.

### TEMA 3: LEYES DE ESFUERZOS EN VIGAS Y PÓRTICOS ISOSTÁTICOS.

Tipos de vigas, cargas y reacciones. Esfuerzos cortantes y momentos flectores. Convenio de signos. Relaciones entre cargas, esfuerzos cortantes y momentos flectores. Diagramas de esfuerzo cortante y momento flector. Cálculo de esfuerzos y reacciones en vigas y pórticos isostáticos de un solo vano. Otros tipos de sistemas isostáticos. Vigas Gerber, concepto y resolución.

TEMA 4: FLEXIÓN. Flexión pura, flexión simple, flexión compuesta. Curvatura. Deformaciones longitudinales en vigas. Ley de Navier. Tensiones normales. Eje neutro. Relación momento curvatura. Fórmula de la flexión. Tensiones tangenciales. Fórmula de Collignon-Jourawski. Cargas axiales excéntricas. Núcleo central. Módulos resistentes de sección. Ecuación de la elástica.

### TEMA 5: TEOREMAS DE MOHR.

Primer teorema de Mohr. Segundo teorema de Mohr. Teorema de la viga conjugada. Teoremas de Mohr generalizados. Estudio de la pieza curva. Fórmulas de Bresse.

### TEMA 6: TEOREMAS ENERGÉTICOS.

Trabajo interno de deformación. Teorema de Castigliano. El principio de los trabajos virtuales. Aplicación de TV a la resolución de sistemas isostáticos articulados. Cálculo del potencial interno o energía de deformación, mediante el PTV. Teorema del trabajo mínimo o de Menabrea. Teorema de reciprocidad o de Maxwell.

### TEMA 7: INTRODUCCIÓN AL ANÁLISIS HIPERESTÁTICO.

Sistemas hiperestáticos. Grado de hiperestatismo. Método de la compatibilidad. Análisis de vigas continuas. Teorema de los tres momentos.

TEMA 8: SIMETRÍA Y ANTIMETRÍA. Introducción y conceptos. Simplificaciones. Resolución y análisis de sistemas estructurales.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:37    Página: 5 / 7



0RGgW7muWv6JyEttmi83q35CKCJ3NmbA

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:

- VALLECILLO CAPILLA, A: Apuntes de Fundamentos de Estructuras.
- TIMOSHENKO-JAMES M. GERE Resistencia de Materiales
- BRONTE ABAURREA, R y LÓPEZ MARTÍNEZ, J: Resistencia de Materiales y Cross.
- ORTIZ BERROCAL, L: Resistencia de Materiales. 3ª edición. Mc Graw Hill.

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- GRANADOS ROMERA, J. J. Teoría de Estructuras. (ETSICCP, UGr)
- SUAREZ MEDINA F.J. Introducción a la Elasticidad Lineal. UGr.
- R. GALLEGU Y G. RUS. Análisis de Estructuras de Barras. (ETSICCP, UGr)
- TIMOSHENKO, S.P y YOUNG, D.H: Teoría de las Estructuras.
- CHARLES HEAD NORRIS: Análisis elemental de estructuras.
- EGDOR P. POPOV Mecánica de Sólidos, (Pearson Educación)
- MIROLIUBOV. Problemas de Resistencia de Materiales. (Mir)
- GARRIDO Y FOCES. Resistencia de Materiales. (Univ. Valladolid)
- L. ORTIZ BERROCAL. Elasticidad. (UPM)
- BEER Y JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros, (Mc Graw-Hill)
- RODRÍGUEZ AVIAL. Problemas de Resistencia de Materiales, (ETSII, UPM)
- TIMOSHENKO Resistencia de Materiales. (Espasa-Calpe)
- TIMOSHENKO Teoría de la Elasticidad.

## METODOLOGÍA DOCENTE

La docencia se desarrollará en las siguientes fases:

- *Estudio previo a las clases teóricas:* el alumno acudirá a clase habiendo consultado previamente la materia objeto de la misma a partir de la bibliografía indicada por el profesor para el desarrollo de cada tema.
- *Clases teóricas:* durante las clases teóricas el profesor se centrará en los conceptos fundamentales, propiciando la participación del alumnado y la generación de debates.
- *Clases prácticas:* durante las clases prácticas se resolverán ejercicios propuestos por el profesor, de forma individual y en grupo; se propiciará la generación de debates, que hagan reflexionar sobre los conceptos fundamentales.
- *Seminarios:* Asistencia a conferencias, seminarios, workshops, congresos, charlas sobre temáticas relacionadas con la materia, que fomenten el debate y la reflexión en el alumnado.
- *Estudio posterior:* el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los tratados en las clases de problemas.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:37      Página: 6 / 7



0RGgW7muWv6JyEttmi83q35CKCJ3NmbA

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.

**EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL)**

- **Evaluación continua:** la evaluación del rendimiento del alumno se realizará de forma continua durante el desarrollo del curso, teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Ejercicios prácticos.
- Pruebas de control realizadas durante las clases.
- Trabajos de curso, individuales y en grupo.
- Exámenes.

Para superar la asignatura será condición necesaria aprobar el examen final.

- **Evaluación única final:** el alumno podrá solicitar la modalidad *Evaluación Única Final*, que consistirá en un examen teórico práctico del programa de la asignatura en la fecha indicada por el Centro.

Firmado por: DAVID LOPEZ MARTIN    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 17/10/2016 19:43:37    Página: 7 / 7



0RGgW7muWv6JyEttmi83q35CKCJ3NmbA

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.