



**Proyecto docente de la asignatura 42619-Elasticidad y Resistencia de Materiales II**

<b>Asignatura</b>	Elasticidad y Resistencia de Materiales II		
<b>Materia</b>	Ingeniería de Estructuras		
<b>Módulo</b>	Tecnología específica de Mecánica		
<b>Titulación</b>	Grado en Ingeniería Mecánica		
<b>Plan</b>	2010	<b>Código</b>	42619
<b>Periodo de impartición</b>	Cuatrimestre 2	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatorio
<b>Nivel/Ciclo</b>	Grado	<b>Curso</b>	3º
<b>Créditos ECTS</b>	6		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Antonio Foces Mediavilla Juan Carlos del Caño Sánchez		
<b>Departamento(s)</b>	Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<a href="mailto:foces@eii.uva.es">foces@eii.uva.es</a> 983 423386 <a href="mailto:jcarlosc@eii.uva.es">jcarlosc@eii.uva.es</a>		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

### 1.1 Contextualización

La asignatura profundiza en el conocimiento del comportamiento, desde el punto de vista elástico, de los sólidos con tipología de barra prismática de directriz recta. Concretamente, se particulariza el modelo matemático desarrollado en la Teoría de la Elasticidad para el análisis del sólido elástico al caso particular de sólido antes apuntado y teniendo en cuenta sus posibles formas de trabajo (tracción-compresión, flexión y torsión). Una vez que se ha comprendido el comportamiento resistente de una barra aislada, se pasa al estudio de estructuras sencillas formadas por barras, las cuales son analizadas mediante diversos métodos basados en los modelos desarrollados anteriormente.

### 1.2 Relación con otras materias

La asignatura es una profundización en los conocimientos impartidos en la asignatura 42604-Resistencia de Materiales (2º curso, Módulo de materias de formación común a la rama industrial) y es la continuación natural de la asignatura 42613-Elasticidad y Resistencia de Materiales I (3º curso, Módulo de tecnología específica Mecánica) dentro de la progresión del conocimiento de lo general a lo particular y tiene su continuación en la asignatura 42622 Estructuras y Construcciones Industriales (4º curso, Módulo de tecnología específica Mecánica). Asimismo, es requisito recomendable para cursar las asignaturas optativas 42638 Estructuras de Hormigón (4º curso, Módulo de tecnología específica Mecánica) y 42639 Estructuras Metálicas (4º curso, Módulo de tecnología específica Mecánica).

### 1.3 Prerrequisitos

Los requisitos previos exigidos para afrontar con éxito esta asignatura son los derivados de la secuenciación temporal de las asignaturas en el Plan de Estudios y, de forma particular,

- Conocimientos de estática vectorial.
- Conocimientos de cálculo diferencial e integral.
- Conocimiento de la tensión y de la deformación.
- Conocimiento de los criterios de plastificación usuales.
- Conocimiento de ciertos enunciados integrales (como el Principio de las Fuerzas Virtuales).



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- CG1.** Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2.** Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG4.** Capacidad de expresión escrita.
- CG5.** Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6.** Capacidad de resolución de problemas.
- CG7.** Capacidad de razonamiento crítico / análisis lógico.
- CG8.** Capacidad de aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG13.** Capacidad de actuar éticamente y con compromiso social.
- CG14.** Capacidad de evaluar.

### 2.2 Específicas

- CE22.** Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de los sólidos reales.
  - Aplicación de los conceptos de tensión y deformación al caso frecuente de geometría de barra recta. Capacidad de identificar la relación entre el modelo de comportamiento para el sólido elástico general y el modelo de barras.
  - Comprensión y utilización del concepto de estado límite último y estado límite de servicio, de acuerdo con la normativa vigente.
  - Comprensión del concepto de estructura en su sentido habitual de sistema de barras conectadas. Capacidad de identificar la relación entre el modelo de barras y el modelo de comportamiento de la estructura.
- CE23.** Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.
  - Conocimiento y utilización de planteamientos de compatibilidad para el cálculo de estructuras de barras.
  - Conocimiento y utilización de formas simplificadas de los planteamientos de equilibrio para el análisis de estructuras de barras, y que contienen la esencia de los planteamientos matriciales comúnmente utilizados en los programas comerciales de cálculo de estructuras por ordenador.

## 3. Objetivos

La asignatura se plantea teniendo en cuenta el contexto del Módulo Específico de Mecánica en el que se integra, ajustándose a las necesarias limitaciones de horario asignado y del trabajo a requerir del estudiante. En este contexto, el objetivo perseguido es que el alumno adquiera conocimientos generales que le permitan enjuiciar, tanto en etapas preliminares como en las propias fases de diseño, qué tipo de solución se ha de adoptar frente a un problema de resistencia de materiales, y que esos mismos conocimientos le sirvan también de base para poder comunicarse eficazmente con un especialista en la materia cuando el desarrollo de su actividad profesional así lo requiera.

En este sentido, será necesario que adquiera destrezas encaminadas al cálculo de las distribuciones de tensiones y de desplazamientos en barras prismáticas de directriz recta sometidas a solicitaciones de tracción-compresión, flexión y/o torsión, en situaciones de trabajo aisladas (vigas, columnas) o formando parte de una estructura, todo ello a fin de que pueda decidir sobre su seguridad y funcionalidad según los criterios de resistencia y de diseño habituales o impuestos por la normativa legal.

Para que los objetivos de la asignatura puedan cumplirse con éxito, el alumno debe adquirir, las siguientes destrezas:

- Conocimiento y comprensión del modelo monodimensional de barras para el problema de tracción-flexión.
- Conocimiento y comprensión del modelo para el problema de torsión uniforme en barras.
- Conocimiento y comprensión de las hipótesis y limitaciones de dichos modelos, posibilitando la capacidad de aplicación juiciosa del mismo a casos reales.
- Capacidades básicas para enjuiciar si determinado tipo de solución estructural puede ser adecuada para un problema o caso concreto.
- Capacidad para elegir juiciosamente el tipo y dimensiones de un perfil para una estructura de barras en función de las solicitaciones. Esto involucra el conocimiento en profundidad de los tipos de sollicitación posibles (tracción-compresión-flexión-torsión) y sus efectos combinados, junto con las particularidades de los distintos tipos de perfiles comerciales (macizos, de pared delgada, cerrados, abiertos, etc).
- Conocimiento básico de las limitaciones usuales que la normativa vigente impone a las estructuras.



- Capacidad básica de enjuiciar si un diseño estructural será adecuado a un caso concreto, según las limitaciones anteriores. Esta capacidad se apoyará en el conocimiento de técnicas de cálculo selectivo de desplazamientos y de aplicación de criterios de plastificación a los cálculos de tensiones previamente realizados.
- Conocimientos generales de las técnicas básicas de análisis de estructuras de barras. El alumno debe ser capaz de aplicar con soltura procedimientos de compatibilidad y de cálculo selectivo, además de conocer las bases de los procedimientos de equilibrio que utilizará en una asignatura posterior.

#### 4. Contenidos

<b>BLOQUE 1: CONCEPTOS BÁSICOS</b>	
<b>Tema</b>	<b>Título y contenido</b>
1	<b>Introducción y Generalidades</b> Objetivos generales. Conceptos de barra y estructura. Hipótesis generales. Principio de superposición. Ideas generales sobre diseño de estructuras.
2	<b>Conceptos Básicos de Elasticidad</b> Concepto de tensión. Tensor de tensiones. Concepto de deformación. Tensor de deformaciones. Planteamiento general del problema elástico.
<b>BLOQUE 2: ANÁLISIS DE BARRAS</b>	
<b>Tema</b>	<b>Título y contenido</b>
3	<b>El Modelo de Barras para Tracción/Compresión-Flexión</b> Definición del problema. Hipótesis específicas del Modelo de Barras. Cargas exteriores. Esfuerzos internos. Ecuaciones de Equilibrio. Desplazamientos en barras que no sufren torsión. Apoyos. Cálculo de tensiones normales. Ecuaciones de Comportamiento. Ecuaciones de Compatibilidad. Relación momento-curvatura. Conceptos de línea neutra, núcleo central y módulo resistente. Cálculo de tensiones tangenciales.
4	<b>Barras con sección de pared delgada sometidas a flexión</b> Secciones de pared delgada. Cálculo de tensiones tangenciales. Centro de esfuerzos cortantes.
5	<b>Torsión uniforme en barras rectas</b> Planteamiento general en desplazamientos. Planteamiento general en tensiones. Analogías con otro tipo de problemas físicos. Cálculo de tensiones en secciones de pared delgada.
<b>BLOQUE 3: ESTRUCTURAS DE BARRAS</b>	
<b>Tema</b>	<b>Título y contenido</b>
6	<b>Definiciones generales</b> Apoyos y nudos. Grados de libertad de una estructura. Concepto de hiperestaticidad. Simplificaciones en estructuras simétricas.
7	<b>Cálculo selectivo de giros y desplazamientos</b> Teoremas de Mohr. Teoremas de Castigliano. Principio de las Fuerzas Virtuales.
8	<b>Análisis de estructuras hiperestáticas</b> Método de Compatibilidad. Método de Slope-Deflection. Introducción a los métodos matriciales.
<b>BLOQUE 4: PRÁCTICAS</b>	
<b>Tema</b>	<b>Título y contenido</b>
9	<b>Prácticas de Laboratorio</b> Realización de prácticas sencillas en laboratorio. Toma de datos y observaciones cualitativas
10	<b>Prácticas de Ordenador</b> Simulación mediante programas de ordenador de las prácticas realizadas en laboratorio

#### 5. Métodos docentes y principios metodológicos





<p><b>Actividades Presenciales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Lecciones Magistrales</li><li>- Resolución de ejercicios y estudio de casos</li><li>- Aprendizaje mediante experiencias en laboratorio</li></ul>	<p>La actividad presencial está diseñada de forma que el estudiante realice en ellas parte del trabajo de comprensión y de las tareas programadas para el aprendizaje.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- En las clases teóricas se utilizarán los medios multimedia existentes. El profesor orientará sobre los conceptos más importantes del aprendizaje que aparecen en cada uno de los temas. La función del profesor no es desarrollar la materia de la asignatura, sino guiar al estudiante en su aprendizaje, clarificándole las hipótesis a aplicar, los pasos a seguir y los objetivos a conseguir.</li><li>- En las clases de prácticas de aula se desarrollan ejercicios característicos de cada tema, indicando los procedimientos a aplicar para su resolución.</li><li>- En las clases de laboratorio se realizan prácticas informáticas, utilizando programas preparados para ello. El profesor orientará a los estudiantes sobre las habilidades necesarias para ejecutar de forma adecuada el programa.</li><li>- Se realizará la evaluación continua de la asignatura mediante la valoración de las tareas no presenciales, ejercicios de aula y controles programados.</li><li>- Entre las actividades presenciales se incluirán ejercicios realizados en el aula (tanto en clases de teoría como de prácticas de aula) y que se pueden utilizar para la valoración de la materia de la asignatura.</li></ul>
<p><b>Actividades No Presenciales</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Trabajo individual del alumno</li></ul>	<p>Los estudiantes deberán preparar la materia de la asignatura de forma autónoma. Para su asimilación es conveniente la asistencia a clase y la realización de pruebas y tareas indicadas por el profesor.</p> <p>La correcta realización y presentación en los plazos indicados de las tareas no presenciales programadas se considera muy importante para superar la asignatura. La realización de las tareas no presenciales podrá ser de forma individual o en grupo, a criterio del profesor. La presentación podrá realizarse de forma oral o escrita.</p>
<p><b>WEB-Aula virtual</b></p>	<p>El profesor utilizará el espacio del Campus Virtual de la asignatura Resistencia de Materiales II, asignado por la Universidad de Valladolid, para facilitar la documentación de la asignatura.</p>

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clase Teóricas	20	Estudio personal	90
Clases Prácticas de Aula	35		
Clases prácticas de Laboratorio	5		
Total presencial	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

**7. Sistema y características de la evaluación**

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen final	80%	Constará de preguntas de Respuesta Corta y de Preguntas de respuesta Larga
Informe de Laboratorio	5%	Deberá ser entregado al profesor por el alumno cuando éste finalice la última sesión de prácticas
Evaluación continua	15%	A criterio del profesor, constará de cuestiones de Respuesta Corta propuestas por el profesor en clase y/o de un trabajo a realizar en casa que podrá ser realizado en grupo, si el profesor lo estima conveniente.

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN**

- **Convocatoria ordinaria:**
  - Examen final (80%)
  - Informe de laboratorio (5%)
  - Evaluación continua (15%)
- **Convocatoria extraordinaria:**
  - Examen final (80%)
  - Informe de laboratorio (5%)
  - Evaluación continua (15%)

**8. Consideraciones finales****Bibliografía básica**

- J.A. GARRIDO y A. FOCES, "Resistencia de Materiales", Universidad de Valladolid.  
J.M. GERE, "Timoshenko. Resistencia de Materiales"; Thomson.  
E. TORROJA, "Razón y ser de los tipos estructurales", CSIC.



### Bibliografía complementaria

- J.T. ODDEN y E.A. RIPPERGER, "Mechanics of Elastic Structures", McGraw Hill.  
J.M. GERE y B. GOODNO, "Mecánica de Materiales", CENGAGE Learning.  
R.L. MOTT, "Resistencia de Materiales", Prentice Hall.  
F.P. BEER, E.R. JOHNSTON y J.T. DEWOLF, "Mecánica de Materiales", McGraw Hill.  
R.R. Craig, "Mecánica de Materiales", CECOSA.  
L. ORTIZ BERROCAL, "Resistencia de Materiales", McGraw Hill.  
T.A. PHILPOT, "Mechanics of Materials".  
E.P. POPOV, "Mecánica de sólidos".  
J.E. GORDON, "Estructuras, o por qué las cosas no se caen", Calamar Ediciones.

