




Universidad
Politécnica
de Cartagena



Guía docente de la asignatura

ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES

Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica

CSV:	nJWly4LEigeqYvdzaBoO84MAs	Fecha:	16/01/2019 12:59:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nJWly4LEigeqYvdzaBoO84MAs	Página:	1/18	

1. Datos de la asignatura

Nombre	Elasticidad y Resistencia de materiales				
Materia*	Elasticidad y resistencia de materiales (Elasticity and Strength of Materials)				
Módulo*	Materias específicas				
Código	508102010				
Titulación	Grado en Ingeniería Mecánica				
Plan de estudios	2009				
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial				
Tipo	Obligatoria				
Periodo lectivo	Cuatrimstral	Cuatrimestre	C2	Curso	2º
Idioma	Español				
ECTS	6	Horas / ECTS	30	Carga total de trabajo (horas)	180

* Todos los términos marcados con un asterisco que aparecen en este documento están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

2. Datos del profesorado

Profesor responsable	José Luis Morales Guerrero (Grupo 1)		
Departamento	Estructuras y Construcción		
Área de conocimiento	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Ubicación del despacho	ETSII. Despacho 1011		
Teléfono	868 07 1051	Fax	968 325 378
Correo electrónico	joseluis.morales@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/~deyc		
Horario de atención / Tutorías	Se anunciará en clase y en el Aula Virtual al principio del curso		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho		

Titulación	Dr. Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	5
Líneas de investigación (si procede)	Simulación por redes
Nº de sexenios (si procede)	1
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	Análisis experimental de estructuras

Profesor responsable	Rafael Vilar Hernández (Grupo 2) (Coordinador responsable)		
Departamento	Estructuras y Construcción		
Área de conocimiento	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Ubicación del despacho	ETSII. Despacho 1007		
Teléfono	868 07 1150	Fax	968 325 378
Correo electrónico	rafael.vilar@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/~deyc		
Horario de atención / Tutorías	Se anunciará en clase y en el Aula Virtual al principio del curso		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho		

Titulación	Dr. Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Titular de Universidad
Año de ingreso en la UPCT	1999
Nº de quinquenios (si procede)	5
Líneas de investigación (si procede)	Control de Calidad
Nº de sexenios (si procede)	2
Experiencia profesional (si procede)	
Otros temas de interés	Análisis experimental de estructuras

Profesor responsable	Sebastián Picó Vicente (Grupo 3)		
Departamento	Estructuras y Construcción		
Área de conocimiento	Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
Ubicación del despacho	ETSII. Despacho 1012		
Teléfono		Fax	
Correo electrónico	sebastian.pico@upct.es		
URL / WEB	www.upct.es/~deyc		
Horario de atención / Tutorías	Se anunciará en clase y en el Aula Virtual al principio del curso		
Ubicación durante las tutorías	En el despacho		

Titulación	Ingeniero Industrial
Vinculación con la UPCT	Profesor Asociado
Año de ingreso en la UPCT	2009
Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	Desde el año 2005 en el ejercicio libre de la profesión.
Otros temas de interés	

3. Descripción de la asignatura

3.1. Descripción general de la asignatura

La Elasticidad y Resistencia de Materiales establece los criterios que permiten determinar el material más conveniente, la forma y las dimensiones más adecuadas que deben tener los elementos de una construcción o de una máquina para resistir la acción de las fuerzas exteriores que los solicitan de la forma más económica posible.

La asignatura Elasticidad y Resistencia de Materiales es continuación y ampliación de la asignatura de primer cuatrimestre “Resistencia de Materiales”, compartiendo sus objetivos.

3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Con esta signatura se persigue, fundamentalmente, que los alumnos de la Titulación de Graduado en Ingeniería Mecánica adquieran los conocimientos básicos de la profesión relacionados con la capacidad para conocer y comprender el comportamiento del sólido elástico ante cualquier tipo de esfuerzo y los conceptos básicos del análisis tensional para que posteriormente pueda aplicarlos al diseño y cálculo de elementos estructurales y elementos de máquinas que se irán complementando en asignaturas posteriores.

3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Elasticidad y Resistencia de Materiales tiene una clara vinculación con la asignatura Resistencia de Materiales, impartida en el primer cuatrimestre del mismo curso. Ambas comparten objetivos siendo la del segundo cuatrimestre una ampliación de la del primero. Ambas asignaturas son una transición clara del planteamiento “científico” de las materias del primer curso, Álgebra, Cálculo, Física y Química, a planteamientos de “ingeniería”, más tecnológicos, que se desarrollan en los últimos cursos del grado como son: Diseño de Máquinas y Mecanismos, Teoría de Estructuras, Estructuras Metálicas, Estructuras de Hormigón, Construcciones Industriales I y II y, según que casos, para el Trabajo Fin de Grado.

3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No están definidas.

3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Si bien en el plan de estudios no están especificados requisitos previos, resulta recomendable haber cursado la asignatura Resistencia de Materiales del primer cuatrimestre (o equivalente), siendo imprescindibles conocimientos de Álgebra vectorial, Cálculo, Trigonometría y Física en lo que respecta a la parte mecánica. Otros conocimientos como el manejo de programas informáticos de ofimática y cálculo numérico, resultarán de ayuda en el desarrollo del curso.

3.6. Medidas especiales previstas

El alumno que por sus circunstancias especiales pueda necesitar de medidas especiales, debe comunicárselo al profesor al principio del curso. Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos que tienen que simultanear los estudios con el trabajo.

4. Competencias y resultados del aprendizaje

4.1. Competencias básicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

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.

4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

G4 - Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial.

4.3. Competencias específicas* del plan de estudios asociadas a la asignatura

E22 - Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos de la elasticidad y resistencia de materiales al comportamiento de sólidos reales.

4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

T5 - Aplicar a la práctica los conocimientos adquiridos.

4.5. Resultados** del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

1. Calcular esfuerzos y desplazamientos en sistemas estructurales discretos, isostáticos o hiperestáticos, bajo acciones externas conocidas.
2. Resolver estados de tensiones y deformaciones por métodos gráficos y analíticos.
3. Calcular propiedades de sección relacionadas con la torsión y flexión.
4. Calcular tensiones equivalentes a los esfuerzos combinados que actúen sobre la sección transversal de un elemento estructural.
5. Verificar los requisitos de resistencia y rigidez de un sistema estructural básico sometido a la acción de acciones externas.

**** Véase también la *Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje*, de ANECA:**

http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf

5. Contenidos

5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Tensiones. Deformaciones. Leyes de comportamiento. Elasticidad bidimensional. Criterios de plastificación. Torsión. Teoremas energéticos. Sistemas hiperestáticos. Pandeo. Comportamiento plástico de las secciones. Dimensionado de elementos estructurales.

5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UNIDAD DIDÁCTICA I.- TEOREMAS ENERGÉTICOS E HIPERESTATICIDAD

TEMA 1. TEOREMAS ENERGÉTICOS

- Energía elástica y trabajo de deformación
- Trabajo de las fuerzas externas. Teorema de Clapeyron
- Trabajo de las fuerzas internas
- Teorema de reciprocidad
- Teorema de Castigliano

TEMA 2. SISTEMAS HIPERESTÁTICOS

- Grado de hiperestaticidad
- Método de las fuerzas

UNIDAD DIDÁCTICA II.- ELASTICIDAD

TEMA 3. ELASTICIDAD. ANÁLISIS DE TENSIONES

- Introducción
- Componentes cartesianas de la tensión en planos coordenados
- Componentes cartesianas de la tensión en un punto según un plano arbitrario
- Componentes intrínsecas del vector tensión
- Círculo de Mohr
- Tensiones y direcciones principales

TEMA 4. ELASTICIDAD. ANÁLISIS DE DEFORMACIONES

- Concepto de deformación
- Analogía con el modelo tensional
- Relaciones entre tensiones y deformaciones

TEMA 5. PLANTEAMIENTO GENERAL DEL PROBLEMA ELÁSTICO

- Ecuaciones de equilibrio interno
- Ecuaciones de equilibrio en el contorno
- Ecuaciones de compatibilidad
- Ecuaciones fundamentales de la elasticidad

- Estados planos
- Los límites del dominio elástico. Criterios de fallo

UNIDAD DIDÁCTICA III.- ESTUDIO DE LA SECCIÓN - AMPLIACIÓN

TEMA 6. FLEXIÓN - AMPLIACIÓN

- Introducción. Tensiones normales y tangenciales en secciones simétricas
- Tensiones en barras curvas
- Flexión plástica
- Secciones asimétricas
- Secciones transversales abiertas de pared delgada
- Centro de esfuerzos cortantes
- Concentración de tensiones en flexión

TEMA 7. TORSIÓN

- Introducción
- Teoría elemental de la torsión en prismas de sección circular
- Torsión en prismas de sección no circular
- Concentración de tensiones en torsión

TEMA 8. PANDEO

- Introducción
- Estabilidad del equilibrio estático
- Noción de carga crítica
- Pandeo de barras rectas de sección constante sometidas a compresión
- Influencia de las condiciones de enlace

TEMA 9. DISEÑO DE ELEMENTOS RESISTENTES

- Estado de sollicitación combinados
- Procedimiento general de análisis
- Dimensionamiento y comprobación

5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

Sesiones de Laboratorio:

Se desarrollan diferentes sesiones de prácticas de laboratorio en las que se intentan familiarizar al alumno con el comportamiento real de los sólidos reales que estudiamos, pudiendo comparar y comprobar la bondad de las soluciones teóricas obtenidas en las clases teóricas y de problemas.

Las prácticas en el laboratorio serán:

- Práctica L-1. Determinación experimental de reacciones y deformaciones en pórticos hiperestáticos.
- Práctica L-2. Medida experimental de tensiones.
- Práctica L-3. Determinación experimental de centro de esfuerzos cortantes.
- Práctica L-4. Medida experimental de la carga crítica de pandeo.

Sesiones de informática:

Se desarrollan tres sesiones de prácticas de informática manejando aplicaciones multimedia para el aprendizaje de la Resistencia de materiales y software de análisis de estructuras discretas. Los contenidos tratados se ajustarán a las necesidades del curso.

Todas las prácticas se realizan en horario presencial convencional, son de asistencia obligatoria y se guardan para convocatorias y cursos posteriores. Se organizan en varios grupos de manera que todos los estudiantes puedan asistir a ellas.


Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un “Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos” que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

CSV:	nJWly4LEigeqYvdzaBoO84MAs		Fecha:	16/01/2019 12:59:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.				
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E				
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nJWly4LEigeqYvdzaBoO84MAs		Página:	10/18	

5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

UNIT 1.- ENERGY THEOREMS AND STATICALLY INDETERMINATE STRUCTURES

THEME 1. ENERGY THEOREMS

- Elastic potential energy
- Clapeyron's Theorem
- Work of internal forces
- Reciprocity theorem
- Castigliano's Theorem

THEME 2. STATICALLY INDETERMINATE (HYPERSTATIC) STRUCTURES

- Degree of hyperstaticity
- Force Method

UNIT II.- ELASTICITY

THEME 3. ELASTICITY. LINEAR STRESS ANALYSIS

- Introduction
- Components of the stress vector in cartesian coordinates surfaces
- Components of the stress vector in any surface
- Normal and shear stresses components of the stress vector
- Mohr's Circle
- Principal stresses and stress invariants

THEME 4. ELASTICITY. DEFORMATION ANALYSIS

- Concept of deformation
- Analogy between strain and stress models
- Material behavior

THEME 5. THE LINEAR ELASTICITY PROBLEM

- Internal equilibrium
- Boundary equilibrium
- Compatibility equations
- Fundamental equations of elasticity
- Plane stress and plane strain
- Elasticity limit (elastic domain). Material failure criteria

UNIT III.- ENLARGEMENT OF STRESS DISTRIBUTION OVER THE CROSS-SECTION

THEME 6. BENDING - ENLARGEMENT OF CONTENTS

- Introduction. Normal and shear stress in symmetric cross-section
- Stress in curved structural elements
- Plastic bending
- Non-Symmetric cross-section
- Thin walled beams
- Shear center
- Stress concentration in bending

THEME 7. TORSION

- Introduction
- Torsion of circular cross-sections
- Torsion of non-circular cross-sections
- Stress concentration in torsion

THEME 8. BUCKLING

- Introduction
- Static equilibrium stability
- Critical buckling load
- Design of compression members (Column Buckling)

THEME 9. DESIGN OF RESISTANCE ELEMENTS

- Combined load
- Method of Analysis
- Design and verification

5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Los contenidos de la asignatura se han agrupado en tres unidades didácticas:

Unidad didáctica I.- Teoremas energéticos e hiperestaticidad

Esta unidad aborda el cálculo de desplazamientos en sistemas estructurales utilizando teoremas energéticos. Este cálculo de desplazamientos se utiliza para resolver sistemas estructurales indeterminados.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Enseñar teoremas energéticos y su aplicación al cálculo de desplazamientos y resolución de sistemas hiperestáticos.

Unidad didáctica II.- Elasticidad

Esta unidad presenta las herramientas básicas y el modelo matemático que rigen el comportamiento de sólidos deformables bajo las hipótesis de la teoría de elasticidad lineal.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Profundizar en los conceptos de tensión, deformación y leyes constitutivas; tensiones y deformaciones principales y criterios de fallo.

Unidad didáctica III.- Estudio de la sección – Ampliación

Esta unidad amplía las materias abordadas en la asignatura Resistencia de Materiales del mismo grado. Aborda el problema de determinar el estado tensional equivalente a lo largo de una sección transversal dados unos esfuerzos. En esta unidad se consideran esfuerzos axiales, flectores y torsión. Además, se introducen conceptos de estabilidad estructural.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:


- Enseñar a calcular las tensiones en una sección transversal debidas a esfuerzos axiales, flectores y torsión.
- Enseñar unos conceptos básicos de estabilidad en sistemas estructurales.

Unidad didáctica IV.- Diseño de elementos resistentes.

Esta unidad aborda el problema principal de la asignatura aplicando de forma conjunta todos los conocimientos desarrollados en los temas precedentes. Esto es: Dado un sistema estructural básico sometido a un sistema de fuerzas, verificar los requisitos de resistencia y rigidez.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Enseñar a comprobar si un sistema estructural o un elemento estructural de él, cumple los requisitos de previamente especificados.

CSV:	nJWly4LEigeqYvdzaBoO84MAs	Fecha:	16/01/2019 12:59:56	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/nJWly4LEigeqYvdzaBoO84MAs	Página:	14/18	

6. Metodología docente

6.1. Metodología docente*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clases de teoría	Clase expositiva empleando el método de la lección. Resolución de dudas planteadas por los alumnos.	<u>Presencial:</u> Toma de apuntes. Planteamiento de dudas.	21
		<u>No presencial:</u> Estudio de la materia	45
Clases de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos.	<u>Presencial:</u> Participación activa. Resolución de ejercicios. Planteamiento de dudas.	24
		<u>No presencial:</u> Estudio de la materia. Resolución de los ejercicios propuestos por el profesor.	45
Clases de Prácticas. Sesiones de laboratorio y aula de informática	Las sesiones prácticas de laboratorio permiten al alumno trabajar con modelos en los que aplicar los conocimientos dados en las clases de teoría. En las sesiones de aula de informática los alumnos adquieren habilidades básicas computacionales y manejan programas y herramientas de cálculo profesionales. Al finalizar las sesiones, el alumno deberá entregar los resultados obtenidos.	<u>Presencial:</u> Manejo de instrumentación y de software específico de la materia.	15
		<u>No presencial:</u> Elaboración de los informes de prácticas, en grupo o individualmente. El alumno aplica los conocimientos teóricos adquiridos para contrastar con los resultados prácticos.	15
Asistencias a seminarios	Se trabajará con el alumnado en el aula sobre conocimientos muy específicos.	<u>Presencial:</u>	3
		<u>No presencial</u>	
Actividades de evaluación sumativas	Se realizará varias pruebas escritas de tipo individual distribuidas a lo largo del curso. Permite comprobar el grado de consecución de las competencias específicas.	<u>Presencial:</u> Respuesta por escrito a las cuestione, ejercicios y problemas propuestos	6
		<u>No presencial</u>	
Tutorías	Las tutorías serán individuales o de grupo con objeto de realizar un seguimiento del aprendizaje.	<u>Presencial:</u> Planteamiento de dudas en horario de tutorías.	2.25
		<u>No presencial:</u> Planteamiento de dudas por correo electrónico.	0.75
Exámenes	Pruebas escritas oficiales.	<u>Presencial:</u> Respuesta por escrito a las cuestione, ejercicios y problemas propuestos.	3
		<u>No presencial:</u>	
			180

6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Resultados del aprendizaje (4.5)

Actividades formativas (6.1)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clases de teoría	X	X	X	X						
Clases de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos	X	X	X	X						
Clases de Prácticas. Sesiones de laboratorio y aula de informática	X	X	X	X						
Asistencias a seminarios	X	X	X	X						
Actividades de evaluación sumativas	X	X	X	X						

7. Metodología de evaluación

7.1. Metodología de evaluación*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Examen (E): Prueba escrita individual (examen oficial)	X		Problemas en los que se evalúa la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis	60%	1 a 5
Evaluación sumativa (S)	X	X	Se realizará varias pruebas escritas de carácter voluntario y tipo individual distribuidas a lo largo del curso. Permite comprobar el grado de consecución de las competencias específicas	20%	1 a 5
Trabajos /informes (T)	X	X	Se evalúa los trabajos/informes de carácter voluntario e individual según criterios de calidad previamente establecidos.	20%	1 a 5
<ul style="list-style-type: none"> - Para aprobar la asignatura es requisito la asistencia a prácticas de laboratorio e informática. - Se considerará aprobada la asignatura “por curso” cuando las calificaciones obtenidas en las evaluaciones sumativas sean ≥ 3.5 y la media ponderada tanto de las evaluaciones sumativas (S) como la de los trabajos o informes propuestos (T) sea ≥ 5. En este caso la nota final de la asignatura (N) será: $N=0.80S+0.20T$. - En el caso de no conseguir el aprobado por curso, la calificación final (N) de la asignatura se ajustará a la siguiente regla: Nota final de la asignatura (N) será: <ul style="list-style-type: none"> - Si la nota (puntuada sobre 10), del examen oficial (E) es menor que 3.5: $N=E$ - Si la nota del examen (E) es mayor o igual de 3.5, N será el mayor de los dos valores siguientes: la nota obtenida en el examen (E), o la media ponderada entre la nota del examen y el resto de actividades realizadas durante el curso ($0.60E+0.20S+0.20T$): $N=\max\{E; 0.60E+0.20S+0.20T\}$ 					

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar las prácticas y trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

El seguimiento del aprendizaje se realizará mediante las siguientes actividades:

- Cuestiones planteadas en clase de teoría y problemas para consolidar, evaluar y cuantificar los conceptos más importantes de la asignatura, así como detectar posibles lagunas formativas.
- Pruebas escritas de carácter individual distribuidas a lo largo del curso.
- Supervisión durante las sesiones presenciales de prácticas de laboratorio y sesiones de informática.
- Tutorías individuales.

8 Bibliografía y recursos

8.1. Bibliografía básica*

- Gere, J.M. Timoshenko-Resistencia de Materiales. 5ª edición, Thomson, 2002.
- Apuntes de clase

8.2. Bibliografía complementaria*

- Ortiz Berrocal, L. Elasticidad. 3ªed, S.A. McGraw-Hill, 1998.

8.3. Recursos en red y otros recursos

- Asignatura en Aul@virtual: Enlaces a páginas web, recursos de utilidad para resolución de ejercicios y problemas, apuntes de la asignatura, cuestiones y problemas resueltos, colección de enunciados de problemas de examen y manual de prácticas de laboratorio.
- Programa MEFI (Descarga desde la web del Departamento de Estructuras y Construcción)