

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE HORMIGÓN

**Curso académico: 2017-2018**

Identificación y características de la asignatura												
Código	501336			Créditos ECTS	6							
Denominación (español)	Estructuras Metálicas y de Hormigón											
Denominación (inglés)	Metal and Concrete Structures											
Titulaciones	Grado en Ingeniería Mecánica (rama Industrial)											
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales											
Semestre	7º	Carácter	Optativa									
Módulo	Optatividad											
Materia	Intensificación en Mecánica											
Profesor/es												
Nombre				Despacho	Correo-e				Página web			
Eliseo Pérez Álvarez				D.0.13		eliseoperez@unex.es						
Área de conocimiento	Mecánica de los Medios Continuos y Teoría de las Estructuras											
Departamento	Ingeniería Mecánica, Energética y de los Materiales											
Profesor coordinador (si hay más de uno)												
Competencias (ver <a href="#">tabla</a> )												
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias Específicas FB	Marcar con una "X"	Competencias Específicas CRI	Marcar con una "X"	Competencias Específicas TE	Marcar con una "X"	
CB1	X	CG1	X	CT1	X	CEFB1		CECRI1		CETE1		
CB2	X	CG2	X	CT2	X	CEFB2		CECRI2		CETE2		
CB3	X	CG3	X	CT3	X	CEFB3		CECRI3		CETE3		
CB4	X	CG4	X	CT4	X	CEFB4		CECRI4		CETE4	X	
CB5	X	CG5	X	CT5	X	CEFB5		CECRI5		CETE5	X	
		CG6	X	CT6	X	CEFB6		CECRI6		CETE6		
		CG7	X	CT7	X			CECRI7		CETE7		
		CG8	X	CT8	X			CECRI8		CETE8		
		CG9	X	CT9	X			CECRI9		CETE9		
		CG10	X	CT10	X			CECRI10		CETE10		
		CG11	X					CECRI11		CETE11		
								CECRI12				

<b>Temas y contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
Estructuras Metálicas y de Hormigón
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: H0. Historia del hormigón armado. Contenidos del tema 1: Breve historia de la construcción en Hormigón Armado.
Denominación del tema 2: H1. Introducción Contenidos del tema 2: Conceptos generales. Ventajas e inconvenientes de la construcción en hormigón armado. Aptitud hormigón acero. Clasificación de los elementos. Normativa.
Denominación del tema 3: H2. Los materiales. Contenidos del tema 3: Estrategia de Durabilidad. Cemento, árido, agua, aditivos. Dosificación. Armaduras. Hormigón: Dosificación y Control de Calidad. Actividades prácticas: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructura de Hormigón.
Denominación del tema 4: H3. Montaje de estructuras de hormigón Contenidos del tema 4: Disposición de Armaduras. Cálculo y disposición de anclajes y solape de barras. Corte de barras y disposiciones constructivas.
Denominación del tema 5: H4. Bases de cálculo y seguridad en las estructuras Contenidos del tema 5: Método de los estados límites. Acciones. Hipótesis de carga. Diagramas de cálculo de los materiales. Actividades prácticas: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructura de Hormigón.
Denominación del tema 6: H5. Características básicas de secciones de hormigón Contenidos del tema 6: Introducción. Características geométricas y mecánicas de las secciones. Proceso de Agotamiento de secciones sometidas a flexión con distintas cuantías de acero. Cuantías límites de las armaduras.
Denominación del tema 7: H6. Cálculo en agotamiento bajo solicitaciones normales Contenidos del tema 7: Hipótesis básicas. Dominios de deformación. Ecuaciones de equilibrio y compatibilidad. Dimensionamiento en tracción simple o compuesta. Dimensionamiento en flexión simple. Dimensionamiento en flexión y compresión compuestas. Estado límite último de estabilidad (Pandeo). Actividades prácticas: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructura de Hormigón.
Denominación del tema 8: H7. Cálculo de secciones rectangulares sometidas a esfuerzos cortantes. Contenidos del tema 8: Modelo de bielas y tirantes. Comprobaciones de tracción y compresión en el alma. Torsión en piezas de hormigón armado. Actividades prácticas: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructura de Hormigón.
Denominación del tema 9: H8. Cálculo de cimentaciones. Contenidos del tema 9: Tipos de cimentación. Tipos de zapatas. Cálculo de zapatas semirrígidas y flexibles. Cálculo de vigas centradoras.

<p>Denominación del tema 10: H9. Cálculo de flechas.          Actividades prácticas: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructura de Hormigón.</p>
<p>Denominación del tema 11: M1. (Conocimientos previos sobre Estructuras Metálicas).          Contenidos del tema 11: Tipologías Constructivas. Ventajas e Inconvenientes de la Estructura Metálica. Normativa de obligado Cumplimiento: Seguridad en las estructuras metálicas, cálculo de vigas y cálculo de pilares.</p>
<p>Denominación del tema 12: M2. Cálculo Avanzado de Vigas.          Contenidos del tema 12: Estabilidad de vigas, Pandeo Lateral. Abolladura del alma. Vigas Void.          Actividades prácticas: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructura de Hormigón con Barras Metálicas.</p>
<p>Denominación del tema 13: M3. Bases de Pilares y Aparatos de Apoyo.          Contenidos del tema 13: Tipologías de Aparatos de Apoyos. Cálculo de Placas de Anclaje de pilares.          Actividades prácticas: Modelado, Cálculo y Simulación de Estructura de Hormigón con Barras Metálicas.</p>
<p>PRACTICAS DE ORDENADOR:</p> <p>Cálculo de una estructura de hormigón armado, con una estructura metálica integrada, mediante el programa Cype, que incluye los programas Cypecad y Cype 3D.</p> <p>El cálculo del edificio ocupará todo el tiempo dedicado a las prácticas, de tal manera que, en cada práctica se realiza parte del cálculo total.</p> <p>Se realizará el cálculo de un edificio de hormigón de varias plantas y de su cimentación. El problema será del orden del que el alumno tendrá que resolver (trabajo en grupos de 2 alumnos). Se explicará el funcionamiento de los programas y se irán desarrollando conceptos expuestos en las clases teóricas: acciones, seguridad estructural, materiales, obtención de esfuerzos, obtención de desplazamientos y técnica de armado.</p> <p>El trabajo se irá corrigiendo en las Tutorías ECTS.</p>

Actividades formativas							
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial					No presencial
Tema/Evaluación	Total	GG	S	O	L	TP	EP
H0	2	1					1
H1	2	1					1
H2+Práctica 1	10.5	2		2.5			6
H3	5	2					3
H4+Práctica 2	10.5	2		2.5			6
H5+TECTS	9	2				1	6
H6+Práctica 3	10.5	2		2.5			6
H7+Práctica 4	12.5	3		2.5			7
H8+TECTS	12	2				1	9
H9+Práctica 5	12.5	2		2.5			8
M1	4	1					3
M2+Práctica6	13	4		2			7
M3+Práctica 7	16.5	4		2.5			10
Práctica 8+TECTS	12.5			2.5		1	9
<b>Evaluación del conjunto</b>	18	2					15.5
<b>Total</b>	150	30		19.5		3	97.5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

S: Seminario (clases de problemas, seminarios, casos prácticos = 40 estudiantes).

O: Ordenador (prácticas en sala de ordenadores = 30 estudiantes).

L: Laboratorio (prácticas de laboratorio o de campo = 15 estudiantes).

TP: Tutorías programadas (seguimiento docente tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo y lectura de bibliografía.

### Metodología

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

Metodologías docentes	Se indican con una "X" las utilizadas
1. Explicación y discusión de los contenidos teóricos	X
2. Resolución, análisis y discusión de ejemplos de apoyo o de problemas previamente propuestos	X
3. Exposición de trabajos previamente encargados a los estudiantes	
4. Desarrollo en laboratorio, aula de informática, campo, etc., de casos prácticos	X
5. Resolución de dudas puntuales en grupos reducidos, para detectar posibles problemas del proceso enseñanza-aprendizaje y guía en los trabajos, prácticas y estudio del estudiante	X
6. Búsqueda de información previa al desarrollo del tema o complementaria una vez que se han realizado actividades sobre el mismo	X
7. Elaboración de trabajos, individualmente o en grupos	X
8. Estudio de cada tema, que puede consistir en: estudios de contenidos, preparación de problemas o casos, preparación del examen, etc.	X

De cada uno de los temas se realizarán ejercicios prácticos correspondientes a cada uno de los temas cuando éstos impliquen cálculos, utilizando los datos obtenidos en las prácticas con ordenador: con los esfuerzos obtenidos del cálculo se realizarán las prácticas de dimensionamiento de secciones, vigas y pilares en las clases prácticas de "grupo grande" y se contrastarán los resultados con los obtenidos en el ordenador.

Se seguirá un procedimiento de "Aprendizaje basado en Problemas": Se partirá de un edificio de hormigón, con una estructura metálica integrada, cuyos cálculos y descripción constructiva se realizará en las clases de práctica con ordenador y, a su vez, el alumno deberá:

- .Diseñar una estructura resistente adecuada a cada edificio.
- .Definir las acciones que actúan sobre el edificio.
- .Calcular los esfuerzos y desplazamientos en toda la estructura.
- .Calcular mediante ordenador todos los elementos estructurales.
- .Comprobar manualmente una viga metálica, una viga de hormigón, un pilar de hormigón, una vigueta de hormigón, una correa, una placa de anclaje y una zapata de cada estructura.
- .Se entregarán las memorias de cálculo de las dos estructuras, en las que se expondrán:
  - .Las normas consideradas.
  - .Las hipótesis de cálculo adoptadas.
  - .La descripción resistente de la estructura.
  - .Las calidades de los materiales.
  - .La estrategia de calidad y durabilidad y las medidas de protección medioambiental.
  - .Los cálculos realizados y las conclusiones obtenidas.

Se programan tres Tutorías ECTS en las que se seguirán los trabajos de curso de los alumnos:

- 1.- Definición de las acciones sobre la estructura.
- 2.- En la fase inicial de modelado de la estructura de hormigón y determinación de las acciones que actúan sobre la estructura.
- 3.- En la fase final de comprobación de los elementos resistentes.

Para visualizar el proceso de agotamiento o rotura de vigas y pilares se cuenta con videos de ensayos.

### **Resultados de Aprendizaje**

Conocer las características particulares del dimensionamiento y la ejecución de las Estructuras de Acero y de Hormigón Armado.  
Conocer y aprender a utilizar la Normativa de Obligado Cumplimiento que regula el dimensionamiento y la ejecución de las Estructuras.  
Conocer los principios generales de la evaluación de estructuras ya construidas.  
Conocer el software informático existente para el cálculo de estructuras y utilizar los programas disponibles para el cálculo de estructuras de acero y de hormigón armado.

## Sistemas de evaluación

### Criterios de evaluación

C1.- El alumno define el edificio y la estructura resistente, impone adecuadamente las acciones que sobre ella actúan y, mediante programas informáticos, calcula los esfuerzos en cada sección, calcula los desplazamientos de los nudos de la estructura y las flechas. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1.

C2.-El alumno conoce la normativa de obligado cumplimiento y verifica el cumplimiento de los estados límites (resistentes y de servicio) en los elementos de la estructura. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB2.

C3.-El alumno redacta una memoria justificativa del cálculo de la estructura conforme a la normativa actual de obligado cumplimiento, que incluirá el impacto social y medioambiental de las soluciones adoptadas. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG11 – CT1 a CT10. CB1 a CB4.

C4.-El alumno especifica en los planos las soluciones constructivas adoptadas, especificando las medidas particulares tomadas para garantizar la estabilidad de la estructura. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1 a CB4.

C5.-El alumno realizará un trabajo similar la que encontrará en el desarrollo de su profesión, con un software y medios análogos a los utilizados en su futuro entorno profesional. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1 a CB5.

C6.-El alumno incluirá en las memorias de los trabajos a realizar referencia a construcciones y soluciones constructivas utilizadas en otros países y su influencia en la calidad de la construcción. CETE4 y CETE5 - CG1 a CG5 - CG8 a CG11 – CT1 a CT9. CB1 a CB5.

### Actividades de evaluación

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido en la memoria verificada</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global (*)</b>
1. Examen final teórico/práctico y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios.	0%–80%	75%	80%	80%
2. Aprovechamiento de actividades prácticas realizadas en: aula, laboratorio, sala de ordenadores, campo, visitas, etc.	0%–50%	0	0	20%
3. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo (GG, SL, ECTS).	0%–50%	25% No recuperable	20% No recuperable	
4. Participación activa en clase.	0%–10%	0	0	---
5. Asistencia a las actividades presenciales.	0%–10%	0	0	---

(\*) El estudiante comunicará al profesor por escrito el tipo de evaluación elegido en las tres primeras semanas de cada semestre y el profesor remitirá la correspondiente relación a la Comisión de Calidad de la Titulación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua. Una vez elegido el tipo de evaluación, el estudiante no podrá cambiar en la convocatoria ordinaria de ese semestre y se atenderá a la normativa de evaluación para la convocatoria extraordinaria.

### **Descripción de las actividades de evaluación**

Se realizará una evaluación continua que intentará que el alumno siga un proceso de aprendizaje paulatino.

Se penalizarán las faltas de ortografía y sintaxis.

NE es la nota de examen (0-10) que se desarrollará en la fecha prevista en cada convocatoria y aprobada por la Junta de Escuela.

El examen consistirá en una prueba en la que pueden incluirse preguntas teóricas y un ejercicio práctico de cálculo de estructuras.

Para resolver el ejercicio práctico se permitirá el uso de formularios realizados por el alumno, calculadoras y la consulta de las normas relativas al proyecto y ejecución de estructuras metálicas y de hormigón. No se permite la utilización de problemas resueltos ni los apuntes y presentaciones de las clases.

NT es nota del Trabajo (0-10). Durante todo el cuatrimestre los alumnos desarrollarán un trabajo basado en la técnica de Aprendizaje Basado en Problemas. (**No recuperable**). El formato y alcance del trabajo están especificados en apartados anteriores.

NA es la nota de acta (0-10), obtenida con la expresión:

En la convocatoria ordinaria:

Si  $NE \geq 3,5$

$$NA = NE \times 0.75 + NT \times 0.25$$

Si  $NE < 3,5$

$$NA = \min(NE \times 0.75 + NT \times 0.25; 4,0)$$

En la convocatoria extraordinaria, se calculará según la fórmula:

Si  $NE \geq 3,5$

$$NA = NE \times 0.80 + NT \times 0.20$$

Si  $NE < 3,5$

$$NA = \min(NE \times 0.80 + NT \times 0.20; 4,0)$$

La evaluación global tendrá lugar el mismo día asignado al examen final de cada convocatoria por la Subdirección de Ordenación Académica de la E.II.II.

Constará de las siguientes pruebas:

Examen Final Global (EFG), consistirá en una prueba teórica y/o práctica, valorándose de 0 a 10.

Examen de Prácticas Global (EPG), se propondrá un examen oral o escrito sobre las prácticas desarrolladas en la asignatura. El examen podrá desarrollarse en el aula asignada, en el laboratorio o en el aula de ordenadores.

Si  $EFG \geq 3,5$  y  $EPG \geq 3,5$

$$NF = 0,8 \cdot EFG + 0,2 \cdot EPG$$

En caso contrario

$$NF = \min(0,8 \cdot EFG + 0,2 \cdot EPG; 4)$$

En el caso de la convocatoria por evaluación global, no se "guardará" la nota de la convocatoria ordinaria a la extraordinaria de ninguna de las dos pruebas de evaluación

## Bibliografía y otros recursos

### Bibliografía básica

- |                   |   |             |      |
|-------------------|---|-------------|------|
| <b>Autor/es:</b>  | Calavera Ruiz, J.   |             |      |
| <b>Título:</b>    | <b>Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón en masa, armado y pretensado. Tomos I y II</b> |             |      |
| <b>Editorial:</b> | Intemac   | <b>Año:</b> | 2008 |
| <b>Autor/es:</b>  | José Monfort LLeonart.  |             |      |
| <b>Título:</b>    | <b>Estructuras Metálicas para Edificación.</b>  |             |      |
| <b>Editorial:</b> | Universidad Politécnica de Valencia   | <b>Año:</b> | 2008 |
| <b>Autor/es:</b>  | José Monfort LLeonart..   |             |      |
| <b>Título:</b>    | <b>Problemas de Estructuras Metálicas según criterios del Eurocódigo 3</b>                      |             |      |
| <b>Editorial:</b> | Universidad Politécnica de Valencia   | <b>Año:</b> | 2008 |
| <b>Autor/es:</b>  | --  |             |      |
| <b>Título:</b>    | Instrucción de Hormigón Estructural   |             |      |
| <b>Editorial:</b> | Ministerio de fomento   | <b>Año:</b> | 2008 |
| <b>Autor/es:</b>  | --  |             |      |
| <b>Título:</b>    | <i>Código Técnico de la Edificación</i>   |             |      |
| <b>Editorial:</b> | Ministerio de Fomento   | <b>Año:</b> | 2008 |
| <b>Autor/es:</b>  | --  |             |      |
| <b>Título:</b>    | <i>Instrucción de Acero Estructural</i>   |             |      |
| <b>Editorial:</b> | Ministerio de Fomento   | <b>Año:</b> | 2011 |



### **Bibliografía complementaria**

- Autor/es:** Argüelles Álvarez,R.  
**Título:** **La estructura metálica hoy**  
**Editorial:** Bellisco **Año:** 1982-87
- Autor/es:** Argüelles Álvarez,R.; Argüelles Bustillo, R.; Arriaga Martitegui F.; Atienza Reales, J.R.  
**Título:** **Estructuras de Acero. Cálculo, Norma Básica y Eurocódigo.**  
**Editorial:** Bellisco **Año:** 1999
- Autor/es:** Varios  
**Título:** **Naves Industriales es Acero.**  
**Editorial:** Apta **Año:** 2008
- Autor/es:** Varios  
**Título:** **Estructuras de Acero en Edificación.**  
**Editorial:** Apta **Año:** 2008
- Autor/es:** Calavera Ruiz, J.  
**Título:** *Manual de detalles constructivos en obras de hormigón armado*  
**Editorial:** Intemac **Año:** 1993
- Autor/es:** Castillo Linares, A.; Vallecillo Capilla, A.  
**Título:** *El hormigón armado en problemas.*  
**Editorial:** C.I.C.C.P. **Año:** 2000
- Autor/es:** De Miguel Rodríguez, J. L.  
**Título:** *EF-96. Instrucción para el proyecto y ejecución de forjados. Unidireccionales de hormigón armado o pretensado.*  
**Editorial:** Ediciones de Autor Técnico **Año:** 1997
- Autor/es:** ENSIDESA  
**Título:** *Manuales sobre la Construcción en Acero.*  
**Editorial:** Publicaciones ENSIDESA. **Año:** 1989-91
- Autor/es:** García Meseguer, A.  
**Título:** **Hormigón Armado. Tomo 1, 2 y 3.**  
**Editorial:** Fundación Escuela de la Edificación **Año:** 2001
- Autor/es:** Garcimartín, M.A.  
**Título:** **Edificación Agroindustrial: Estructuras Metálicas.**  
**Editorial:** Ediciones Mundi-Prensa. **Año:** 1998
- Autor/es:** Garrido Hernández, A. y otros.  
**Título:** **La EHE explicada por sus autores.**  
**Editorial:** Leynfor Siglo XXI **Año:** 2000

- Autor/es:** Instituto Técnico de la Estructura de Acero.  
**Título:** *Guía de Diseño (para edificios con estructura de acero).*  
**Editorial:** ITEA. **Año:** 1997
- Autor/es:** Jiménez Montoya, P.; García Messeguer, A.; Morán Cabré, F.  
**Título:** **Hormigón Armado.**  
**Editorial:** Gustavo Gili **Año:** 2000
- Autor/es:** Lozano Apolo, G.; Lozano Martínez-Luengas, A.  
**Título:** *Curso Diseño, Cálculo, Construcción y Patología de Cimentaciones y Recalces.*  
**Editorial:** Lozano y Asociados. **Año:** 1998
- Autor/es:** Lozano Apolo, G.; Lozano Martínez-Luengas, A.  
**Título:** *Curso Diseño, Cálculo, Construcción y Patología de los Forjados.*  
**Editorial:** Lozano y Asociados. **Año:** 1999
- Autor/es:** Marco García, J.  
**Título:** **Fundamentos para el cálculo y diseño de estructuras metálicas de acero laminado. Comportamiento del material y esfuerzos básicos.**  
**Editorial:** McGraw Hill **Año:** 1997
- Autor/es:** Marí, A.R.; Aguado, A.; Agulló, L.; Martínez, F.; Cobo, C.  
**Título:** *Hormigón armado y pretensado. Ejercicios.*  
**Editorial:** Ediciones UPC **Año:** 1999
- Autor/es:** Martí Vargas, J. R.; Fernández Prada, M. A.; Miguel Sosa, P. F.  
**Título:** *Problemas resueltos de exámenes de Hormigón Armado*  
**Editorial:** SPUPV **Año:** 1998
- Autor/es:** Murcia Vela, J.; Aguado de Cea, A.; Marí Bernat, A. R.  
**Título:** *Hormigón armado y pretensado. Tomo 1.*  
**Editorial:** Ediciones UPC **Año:** 1993
- Autor/es:** Preciado, C.; López, F.; Ruiz, J.; Troyano, M.  
**Título:** **Hormigón armado, Técnicas de Cálculo.**  
**Editorial:** Universidad de Extremadura **Año:** 1999
- Autor/es:** Regalado Tesoro, F.; Farré, B.  
**Título:** *Biblioteca de detalles constructivos metálicos, de hormigón y mixtos*  
**Editorial:** Cype Ingenieros **Año:** 1997
- Autor/es:** Rodríguez-Avial, F.  
**Título:** **Construcciones Metálicas.**  
**Editorial:** Bellisco. **Año:** 1987

<b>Autor/es:</b>	Saura Martínez, J.F.; Delgado Trujillo, A.; Pérez Calero, J.I.	
<b>Título:</b>	<b><i>Estructuras Metálicas de Edificación.</i></b>	
<b>Editorial:</b>	Los Autores.	<b>Año:</b> 1994
<b>Autor/es:</b>	Serrano López, M.A.; Castrillo Cabello, M.A.	
<b>Título:</b>	<i>Problemas de Estructuras Metálicas.</i>	
<b>Editorial:</b>	Bellisco	<b>Año:</b> 2001
<b>Autor/es:</b>	Villodre Roldán, J.	
<b>Título:</b>	<i>Ejercicios prácticos de hormigón armado.</i>	
<b>Editorial:</b>	Universidad de Alicante	<b>Año:</b> 2000
<b>Autor/es:</b>	Benito Muñoz, J.J.; Álvarez Cabal, R.	
<b>Título:</b>	<i>Ejercicios de Estructuras Metálicas y Mixtas.</i>	
<b>Editorial:</b>	E.T.S.I.I. de la U.P.M.	<b>Año:</b> 1999
<b>Autor/es:</b>	Calavera Ruiz, J.	
<b>Título:</b>	Cálculo, construcción y patología de forjados de edificación.	
<b>Editorial:</b>	Intemac	<b>Año:</b> 1988
<b>Autor/es:</b>	Calavera Ruiz, J.	
<b>Título:</b>	Cálculo de estructuras de cimentación.	
<b>Editorial:</b>	Intemac	<b>Año:</b> 1991
<b>Autor/es:</b>	Calavera Ruiz, J.	
<b>Título:</b>	Muros de Contención y Muros de Sótano.	
<b>Editorial:</b>	Intemac	<b>Año:</b> 1990
<b>Autor/es:</b>	Calavera Ruiz, J.; García Dutari, L.	
<b>Título:</b>	Cálculo de flechas en estructuras de hormigón armado.	
<b>Editorial:</b>	Intemac	<b>Año:</b> 1992
<b>Autor/es:</b>	Chen, W.F.; Toma, S.	
<b>Título:</b>	<i>Advanced Análisis os Steel Frames.</i>	
<b>Editorial:</b>	CRC Press	<b>Año:</b> 1992
<b>Autor/es:</b>	Corres Peiretti, Martínez Martínez, J.L.; J.; Pérez Caldentey, A.; López Agüí, J. C.	
<b>Título:</b>	Prontuario Informático del Hormigón Estructural. 3.0	
<b>Editorial:</b>	IECA	<b>Año:</b> 2001
<b>Autor/es:</b>	Cudos Samblancat, V.; Quintero Moreno, F.	
<b>Título:</b>	<i>Estructuras Metálicas. La pieza aislada (Flexión y torsión).</i>	
<b>Editorial:</b>	Fundación Escuela de la Edificación	<b>Año:</b> 1988
<b>Autor/es:</b>	Delibes Liniers, Adolfo	
<b>Título:</b>	<i>Tecnología y propiedades mecánicas del hormigón</i>	
<b>Editorial:</b>	Intemac	<b>Año:</b> 1993
<b>Autor/es:</b>	Galambos, Theodore V.; Lin, F.J.; Johnston, Bruce G.	

<b>Título:</b>	<i>Diseño de Estructuras de Acero con LRFD</i>	<b>Año:</b>	1996
<b>Editorial:</b>	Prentice Hall		
<b>Autor/es:</b>	ITEA		
<b>Título:</b>	<i>ESDEP. Programa Europeo de formación de Cálculo y Diseño de la Construcción en Acero.</i>	<b>Año:</b>	2000
<b>Editorial:</b>	ITEA		
<b>Autor/es:</b>	Marco García, J.		
<b>Título:</b>	<i>Curso Básico de Cálculo y Diseño de Estructuras Metálicas en Ordenador.</i>	<b>Año:</b>	2000
<b>Editorial:</b>	McGraw Hill		
<b>Autor/es:</b>	Maristany Carreras, J.		
<b>Título:</b>	<i>Pandeo de estructuras de hormigón.</i>	<b>Año:</b>	1997
<b>Editorial:</b>	Ediciones UPC		
<b>Autor/es:</b>	Masi, F.		
<b>Título:</b>	<i>Construir en acero.</i>	<b>Año:</b>	1988
<b>Editorial:</b>	Omega		
<b>Autor/es:</b>	Páez Balaca, A.		
<b>Título:</b>	<i>Hormigón Armado. Tomos I y II,</i>	<b>Año:</b>	1986
<b>Editorial:</b>	Editorial Reverté, S.A.		
<b>Autor/es:</b>	Regalado Tesoro, F.		
<b>Título:</b>	<i>Los forjados reticulares. Manual Práctico.</i>	<b>Año:</b>	1991
<b>Editorial:</b>	Cype Ingenieros		
<b>Autor/es:</b>	Sirvent Casanova, I.		
<b>Título:</b>	<i>Tecnología y Terapéutica del Hormigón Armado (1ª Parte Tecnología).</i>	<b>Año:</b>	1997
<b>Editorial:</b>	I.T.C. Alicante.		
<b>Autor/es:</b>			
<b>Título:</b>	<i>EAE. Instrucción de Acero Estructural.</i>	<b>Año:</b>	2011
<b>Editorial:</b>	Ministerio de Fomento		

### **Páginas web**

[www.intemac.es](http://www.intemac.es)

[www.concreteresearch.com](http://www.concreteresearch.com)

[www.e-ache.com](http://www.e-ache.com)

[www.cemento-hormigon.com](http://www.cemento-hormigon.com)

[www.post-tensioning.org](http://www.post-tensioning.org)

[www.airliquide.es](http://www.airliquide.es)

[www.carbueros.com](http://www.carbueros.com)

[www.constructalia.com](http://www.constructalia.com)

[www.estructuralia.com](http://www.estructuralia.com)

[www.ictubular.es](http://www.ictubular.es)

[www.apta.com](http://www.apta.com)

[www.demecanica.com](http://www.demecanica.com)

[www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org)

[www.steel.org](http://www.steel.org)

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas: El horario y lugar de las tutorías programadas se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente determinados por la Dirección del Centro.

Tutorías de libre acceso: El horario y lugar de las tutorías de libre acceso se publicarán, mediante los procedimientos establecidos para ello, en cuanto sean oficialmente aprobados por el Departamento.

### Recomendaciones

El estudio de los temas ha de realizarse tras la exposición en clase para que las actividades prácticas sean del mayor provecho.

Los trabajos del cuatrimestre han de realizarse paralelamente al curso de las clases prácticas de ordenador.

**ES IMPRESINDIBLE tener buenos conocimientos de "Resistencia de Materiales".**

**ES IMPRESINDIBLE tener buenos conocimientos de "Estructuras y Construcciones".**