



Universidad  
Politécnica  
de Cartagena



**industriales**  
etsii UPCT

# Guía docente de la asignatura ESTRUCTURAS METÁLICAS

**Titulación: Grado en Ingeniería Mecánica**


|                 |   |         |                     |  |
|-----------------|---|---------|---------------------|--|
| CSV:            | XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Fecha:  | 16/01/2019 13:00:02 |  |
| 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: | <a href="https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43">https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43</a>                                   | Página: | 1/14                |  |

## 1. Datos de la asignatura

|                         |   |                     |    |                                       |     |
|-------------------------|---|---------------------|----|---------------------------------------|-----|
| <b>Nombre</b>           | Estructuras Metálicas                             |                     |    |                                       |     |
| <b>Materia*</b>         | Estructuras Metálicas (Steel Structures)          |                     |    |                                       |     |
| <b>Módulo*</b>          | Materias optativas específicas                    |                     |    |                                       |     |
| <b>Código</b>           | 508109010   |                     |    |                                       |     |
| <b>Titulación</b>       | Grado en Ingeniería Mecánica                      |                     |    |                                       |     |
| <b>Plan de estudios</b> | 2009  |                     |    |                                       |     |
| <b>Centro</b>           | Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial |                     |    |                                       |     |
| <b>Tipo</b>             | Optativa  |                     |    |                                       |     |
| <b>Periodo lectivo</b>  | Cuatrimstral                                      | <b>Cuatrimstre</b>  | C1 | <b>Curso</b>                          | 4º  |
| <b>Idioma</b>           | Español   |                     |    |                                       |     |
| <b>ECTS</b>             | 6   | <b>Horas / ECTS</b> | 30 | <b>Carga total de trabajo (horas)</b> | 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>

|                 |   |         |                     |   |  |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|--|
| CSV:            | XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Fecha:  | 16/01/2019 13:00:02 |  |  |
| 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/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Página: | 2/14                |   |  |

## 2. Datos del profesorado

|                                       |  |            |             |
|---------------------------------------|--|------------|-------------|
| <b>Profesor responsable</b>           | José Antonio Hernández Cañadas   |            |             |
| <b>Departamento</b>                   | Estructuras y Construcción   |            |             |
| <b>Área de conocimiento</b>           | Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras                     |            |             |
| <b>Ubicación del despacho</b>         | ETSII. Despacho 1005   |            |             |
| <b>Teléfono</b>                       | 868071080  | <b>Fax</b> | 968 325 378 |
| <b>Correo electrónico</b>             | <a href="mailto:hernandez.canadas@upct.es">hernandez.canadas@upct.es</a> |            |             |
| <b>URL / WEB</b>                      | <a href="http://www.upct.es/~deyc">www.upct.es/~deyc</a>                 |            |             |
| <b>Horario de atención / Tutorías</b> | Se anunciará en clase y en el Aula Virtual al principio del curso        |            |             |
| <b>Ubicación durante las tutorías</b> | ETSII. Despacho 1005   |            |             |

|   |   |
|---|---|
| <b>Titulación</b>                           | Ingeniero Industrial                      |
| <b>Vinculación con la UPCT</b>              | Profesor Titular de Escuela Universitaria |
| <b>Año de ingreso en la UPCT</b>            | 1983                                      |
| <b>Nº de quinquenios (si procede)</b>       | seis                                      |
| <b>Líneas de investigación (si procede)</b> | Optimización Estructural                  |
| <b>Nº de sexenios (si procede)</b>          | Ninguno                                   |
| <b>Experiencia profesional (si procede)</b> | Contratos Art. 83                         |
| <b>Otros temas de interés</b>               |   |

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura Estructuras Metálicas dota al Ingeniero Mecánico de los instrumentos necesarios para diseñar y calcular las estructuras metálicas de los edificios y plantas industriales. Se trata pues, de presentar los contenidos de acuerdo con el nivel de conocimientos con el que llegan los alumnos al último curso de graduación.

Con la docencia de esta asignatura 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 el diseño, análisis, comprobación y dimensionamiento de estructuras de acero.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

La asignatura Estructuras Metálicas aporta al alumno los conocimientos necesarios para el diseño y cálculo de las estructuras de acero usuales en las edificaciones industriales y plantas de proceso.

Familiariza al alumno con los documentos básicos de seguridad estructural, herramientas que éste utilizará en diversas asignaturas del módulo técnico, así como en el desempeño de su labor profesional.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

La asignatura Estructuras Metálicas, se imparte en el primer cuatrimestre del cuarto curso.

La parte estructural de esta asignatura se basa en los conocimientos adquiridos en Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales de tercero, y en las asignaturas de segundo curso "Resistencia de Materiales" y "Elasticidad y Resistencia de Materiales", compartiendo algunos de sus objetivos.

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

No están definidas.


#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Se requieren conocimientos previos de Álgebra vectorial, Cálculo, Física, Trigonometría, Estática, Elasticidad, Resistencia de Materiales, Teoría de Estructuras y Construcciones Industriales I. Por tanto, es recomendable haber superado previamente las asignaturas de Matemáticas I, Física I y II y Ciencia e Ingeniería de Materiales de primer curso, así como la Resistencia de Materiales y Elasticidad y Resistencia de Materiales de 2º curso; y Teoría de Estructuras de tercer curso, primer cuatrimestre.

Esta asignatura es de interés para la realización del Trabajo Fin de Grado.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

Se adoptarán medidas especiales que permitan la integración de aquellos alumnos que tienen que simultanear los estudios con el trabajo. El alumno que se encuentre en esas circunstancias, debe comunicarlo al profesor al principio de curso.

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Fecha:  | 16/01/2019 13:00:02 |  |
| 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: | <a href="https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43">https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43</a>                                   | Página: | 4/14                |   |

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

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

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

Conocimientos en materias tecnológicas para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.

Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

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

Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras metálicas.

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

#### APRENDER DE FORMA AUTÓNOMA

Capacidad del estudiante para planificar y ejecutar la actividad no presencial y construir significados con un enfoque profundo, tanto en modalidades de enseñanza y aprendizaje convencionales, como no convencionales.

Capacidad para generar modelos científicos o económicos para desarrollar su capacidad de transferir esquemas conceptuales a realidades distintas en el ámbito de su especialidad.


### 4.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura, el estudiante debe ser capaz de:

1. Aplicar los Eurocódigos estructurales, Código Técnico de la Edificación, E.A.E. y las Normas relacionadas directamente con las estructuras metálicas.
2. Determinar las acciones y sus combinaciones, en el proyecto de estructuras metálicas.
3. Calcular y dimensionar secciones sometidas a diferentes tipos de esfuerzos y sus interacciones.
4. Dimensionar elementos estructurales de acero sometidas a esfuerzos que pueden producir fenómenos de inestabilidad.
5. Diseñar y calcular uniones soldadas y atornilladas.
6. Realizar el análisis de las componentes que aseguren la rigidez de la unión, en el diseño y cálculo de nudos.
7. Determinar el grado de aprovechamiento de las estructuras de acero usuales en la construcción industrial, considerando los estados límites últimos y de servicio.

**\*\* 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](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Fecha:  | 16/01/2019 13:00:02 |  |
| 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: | <a href="https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43">https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43</a>                                   | Página: | 6/14                |   |

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Propiedades de los aceros estructurales. Seguridad estructural. Cálculo y diseño de elementos según estados límites últimos y de servicio. Diseño y cálculo de uniones. Naves industriales. Edificios de estructura de acero. Estructuras de aleaciones ligeras. Sistemas estructurales industriales.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

UD 1. EL ACERO ESTRUCTURAL. NORMAS DE CÁLCULO.

Tema 1.- PROPIEDADES DEL ACERO ESTRUCTURAL. PRODUCTOS LAMINADOS. PERFILES HUECOS Y CONFORMADOS.

Tema 2.- SEGURIDAD ESTRUCTURAL. BASES DE CÁLCULO Y ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN. DB. SE-AE. EUROCÓDIGO 1.

Tema 3.- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN. DB. SE-AE. INSTRUCCIÓN DE ACERO ESTRUCTURAL. EUROCÓDIGO 3.

UD 2. AGOTAMIENTO DE SECCIONES. CÁLCULO DE ELEMENTOS.

Tema 4.- MEDIOS DE UNIÓN. TORNILLOS Y SOLDADURAS.

Tema 5.- AGOTAMIENTO DE SECCIONES. CLASIFICACIÓN.

Tema 6.- PIEZAS DE DIRECTRIZ RECTA SOMETIDAS A ESFUERZOS LONGITUDINALES.

Tema 7.- CELOSÍAS. ESTRUCTURAS TRIANGULADAS PLANAS Y ESPACIALES. PERFILES TUBULARES.

Tema 8.- DISEÑO Y CÁLCULO DE ELEMENTOS A FLEXIÓN. FLEJO-COMPRESIÓN. PANDEO LATERAL.

Tema 9.- CÁLCULO DE PILARES Y SOPORTES COMPUESTOS.

Tema 10.- SECCIONES ESBELTAS.

Tema 11.- VIGAS ARMADAS, ALVEOLARES Y VIGAS CARRIL.

UD 3. DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS INDUSTRIALES Y DE EDIFICACIÓN.

Tema 12.- UNIONES. DISEÑO Y CÁLCULO DE NUDOS.


Tema 13.- ESTRUCTURAS PORTICADAS. NAVES INDUSTRIALES Y EDIFICIOS DE PROCESO.

Tema 14.- EDIFICIOS DE ESTRUCTURA METÁLICA.

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

Sesiones en el aula de informática:

Se desarrollan doce sesiones de prácticas, en el aula de informática, de dos horas de duración cada una, donde se diseñarán y calcularán elementos estructurales de acero,

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Fecha:  | 16/01/2019 13:00:02 |  |
| 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: | <a href="https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43">https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43</a>                                   | Página: | 7/14                |   |

naves industriales, puentes grúa, mallas espaciales, cúpulas y edificios de proceso.

Práctica 1.- Acciones en las edificaciones, según el CTE y el EC.

Práctica 2.- Cálculo y diseño de estructuras planas de nudos rígidos.

Práctica 3.- Cálculo y diseño de estructuras planas de nudos articulados.

Práctica 4.- Elementos que aseguran la estabilidad. Arriostramientos.

Práctica 5.- Diseño de edificios de proceso industrial.

Práctica 6.- Torres de destilación

Práctica 7.- Pasarelas peatonales

Práctica 8.- Vigas carril y puentes grúa.

Práctica 9.- Mallas espaciales

Práctica 10.- Cálculo y diseño de uniones soldadas

Práctica 11.- Cálculo y diseño de uniones atornilladas

Práctica 12.- Cúpulas.

Sesiones de laboratorio:

Se realizarán tres sesiones de dos horas cada una, relacionadas con la resistencia de los elementos de unión.


Las prácticas se realizan en horario presencial convencional, de manera que todos los estudiantes puedan asistir a ellas. Son obligatorias y se guardan para convocatorias y cursos posteriores.

## 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.

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Fecha:  | 16/01/2019 13:00:02 |  |
| 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: | <a href="https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43">https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43</a>                                   | Página: | 8/14                |   |

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.

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

UNIT I.- STRUCTURAL STEEL. CALCULATION STANDARDS.

Theme 1.- STRUCTURAL STEEL PROPERTIES. ROLLED STEEL. HOT-ROLLED STEEL PROFILES AND SHAPED.

Theme 2.- BASIS OF DESIGN. STRUCTURAL SAFETY. LOADS IN BUILDINGS.  
DB. SE-AE. Eurocode 1.

Theme 3.- TECHNICAL BUILDING CODE. DB. SE-AE. INSTRUCTION OF STRUCTURAL STEEL.  
Eurocode 3.

UNIT II.- CROSS-SECTIONS RESISTANCE. MEMBER DESIGN.

Theme 4.- CONNECTIONS. BOLTS AND WELDING.

Theme 5.- CROSS-SECTIONS RESISTANCE AND CLASSIFICATION.

Theme 6.- GUIDELINE STRAIGHT PARTS UNDER LONGITUDINAL STRESS.

Theme 7.- FRAMES WITH TRUSSES. 2D AND 3D STRUCTURES. HOLLOW SECTIONS PROFILES.

Theme 8.- COMBINED BENDING AND AXIAL COMPRESSION MEMBER DESIGN.  
LATERAL TORSIONAL BUCKLING.

Theme 9.- COLUMN ANALYSIS.

Theme 10.- SLENDER SECTIONS.

Theme 11.- ARMED BEAMS. BOYD BEAMS. CRANE BEAMS.

UNIT III.- CALCULATION AND DESIGN OF INDUSTRIAL STRUCTURES.

Theme 12.- CONNECTIONS. ANALYSIS AND DESIGN OF JOINTS.

Theme 13.- PORTAL FRAMES. INDUSTRIAL BUILDING PROCESS.

Theme 14.- METAL FRAME BUILDINGS.


#### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

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

##### **Unidad didáctica I.- EL ACERO ESTRUCTURAL. NORMAS DE CÁLCULO.**

En esta unidad se introducen las características del acero estructural, las bases de diseño y las normas de cálculo.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Fecha:  | 16/01/2019 13:00:02 |  |
| 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: | <a href="https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43">https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43</a>                                   | Página: | 9/14                |   |

- Enseñar a aplicar los documentos básicos de seguridad estructural.
- Enseñar a determinar y combinar las acciones en la edificación.
- Enseñar a dimensionar de acuerdo con los códigos de cálculo.

### **Unidad didáctica II.- AGOTAMIENTO DE SECCIONES. CÁLCULO DE ELEMENTOS.**

Esta unidad aborda la metodología de cálculo para comprobar secciones y barras frente a estados límites últimos y de servicio.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:


- Enseñar a comprobar secciones de acero, según su clase.
- Enseñar a diseñar y dimensionar elementos, y medios de unión.

### **Unidad didáctica III.- DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS INDUSTRIALES Y DE EDIFICACIÓN.**

Esta unidad capacita para analizar las inestabilidades del nudo y dimensionar construcciones industriales y estructuras metálicas para edificación.

Los objetivos de esta unidad didáctica son:

- Enseñar a analizar las componentes que rigidizan al nudo.
- Diseñar y dimensionar estructuras metálicas de acuerdo con sus usos.

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Fecha:  | 16/01/2019 13:00:02 |  |
| 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: | <a href="https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43">https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43</a>                                   | Página: | 10/14               |   |

## 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.<br>Planteamiento de dudas.   | 30         |
|  |  | <u>No presencial</u> : Estudio de la materia.   | 48         |
| Clases de problemas.<br>Resolución de problemas tipo y casos prácticos | Se resolverán problemas tipo y se analizarán casos prácticos.  | <u>Presencial</u> : Participación activa.<br>Resolución de ejercicios.<br>Planteamiento de dudas.         | 12         |
|  |  | <u>No presencial</u> : Estudio de la materia.<br>Resolución de los ejercicios propuestos por el profesor. | 45         |
| Clases de Prácticas.<br>Sesiones de laboratorio                        | Las sesiones prácticas de laboratorio permiten al alumno trabajar con modelos en los que aplicar los conocimientos dados en las clases de teoría<br>Al finalizar las sesiones, el alumno deberá entregar los resultados obtenidos. | <u>Presencial</u> : Manejo de instrumentación.  | 18         |
|  |  | <u>No presencial</u> : Elaboración de los informes de prácticas, en grupo o individualmente.              | 18         |
|  |  | <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.  | 3          |
|  |  | <u>No presencial</u> : Planteamiento de dudas por correo electrónico.                                     | 2          |
| Exámenes   | Prueba escrita oficial de tipo individual.   | <u>Presencial</u> : Respuesta por escrito a las cuestiones, ejercicios y problemas propuestos.            | 4          |
|  |  | <u>No presencial</u> :  |            |
|  |  |   | <b>180</b> |

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

| Actividades formativas (6.1)  | Resultados del aprendizaje (4.5) |   |   |   |   |   |   |   |   |    |
|---|----------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|
|   | 1                                | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Clases de teoría  | x                                | x | x | x | x | x | x |   |   |    |
| Clases de problemas. Resolución de problemas tipo y casos prácticos | x                                | x | x | x | x | x | x |   |   |    |
| Clases de Prácticas. Sesiones de laboratorio                        | x                                | x | x | 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                   | 70%      | 1 a 7                      |
| Informes de prácticas y trabajos propuestos (P)        | X         | X          | Se evalúa los informes de prácticas y trabajos propuestos, individualmente según criterios de calidad previamente establecidos. | 30%      | 1 a 7                      |

La nota final de la asignatura (A) será:

- La nota del examen (E) si ésta es menor que 3,5
- La media ponderada entre la nota del examen y el resto de actividades, si la nota del examen (E) es mayor o igual de 3,5:  $A=0,70E+0,30P$

### 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.
- Elaboración de informes de prácticas, de carácter individual.
- Supervisión durante las sesiones presenciales de prácticas de laboratorio y aulas de informática.
- Presentación de trabajos elaborados en grupo sobre soluciones estructurales.
- Tutorías individuales.

## 8 Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*


- Estructuras de acero. Vol. 1 y 2. Argüelles Álvarez R. Bellisco Ediciones
- Código Técnico de la Edificación. Aenor
- Instrucción de Acero Estructural. EAE. Ministerio de Fomento.
- Eurocódigos 1 y 3.
- Problemas de estructuras metálicas adaptados al CTE. Monfort J, Pardo JL, Guardiola Editorial U.P.V. Servicio de Publicaciones UPV: Valencia, 2007.
- Estructuras metálicas para edificación adaptado al CTE – José Monfort

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- The European Steel Design Education Programme (ESDEP). Editado por ITEA.
- Prontuarios de Arcelor, Ensidesa y Cedex.

### 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, problemas resueltos.
- [www.access-steel.com](http://www.access-steel.com). Herramienta para los Eurocódigos de Acero “on-line”
- [www.apta.es](http://www.apta.es). Asociación para la Promoción Técnica del Acero
- [www.arcelormittal.com](http://www.arcelormittal.com). Arcelormittal Steel Company
- [www.ascem.org](http://www.ascem.org). Asociación para la Construcción de Estructuras Metálicas.
- [www.codigotecnico.org](http://www.codigotecnico.org). Código Técnico de la Edificación
- [www.constructalia.com](http://www.constructalia.com). Constructalia.
- [www.ictubular.es](http://www.ictubular.es). Instituto para la Construcción Tubular
- [www.steel-sci.com](http://www.steel-sci.com). El instituto de la construcción en acero.

|                 |   |         |                     |   |
|-----------------|---|---------|---------------------|---|
| CSV:            | XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43  | Fecha:  | 16/01/2019 13:00:02 |  |
| 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: | <a href="https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43">https://validador.upct.es/csv/XWDNDDibGEsrxZTdNSZz5s43</a>                                   | Página: | 14/14               |   |