

## 5. Planificación de las Enseñanzas

### 5.1 Descripción general del plan de estudios

#### a) Descripción general del plan de estudios

El plan de estudios del Máster en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales se ha diseñado para cubrir las necesidades formativas y la demanda empresariales en materia de especialistas de cálculo estructural destinado a la ingeniería de construcciones industriales.

Dada la particularidad del tipo de estructuras, cimentaciones y equipos, así como de la localización geográfica de las plantas es necesaria una formación previa avanzada para egresados que se vayan a dedicar al diseño estructural de estas instalaciones industriales y energéticas.

El título incluye tanto los fundamentos y aplicación de las técnicas más clásicas, aunque habitualmente utilizadas, hasta aquellas avanzadas e innovadoras que suponen desafíos emergentes, que son necesarias en las empresas del sector de la ingeniería de construcción industrial, pero no tratados suficientemente en actuales titulaciones de grado o másteres.

La planificación de la enseñanza del máster está organizada para cursarse en un año académico y las asignaturas se distribuyen de la siguiente forma:

- Nueve (9) asignaturas de carácter obligatorio, repartidas entre el primer y segundo cuatrimestre.
- Prácticas en empresa, que pueden ser convalidadas con la experiencia profesional acreditada.  
La asignatura de "Prácticas en Empresa" de 6 créditos ECTS será anual.
- Trabajo Fin de Máster, a realizarse en el segundo cuatrimestre.

En el cuadro 1 se recogen las asignaturas que cursarán en el Master, denominación, carácter de cada una de ellas, número de créditos ECTS y distribución temporal a lo largo del curso académico.

**CUADRO 1**

<b>ORGANIZACIÓN TEMPORAL POR ASIGNATURAS DEL MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA ESTRUCTURAL DE CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES</b>									
<b>PRIMER CURSO</b>									
Curso	Ctr	ASIGNATURA	Tipo	ECTS	Curso	Ctr	ASIGNATURA	Tipo	ECTS
1	1	Acciones en estructuras y normativa	O	6	1	2	Estructuras de procesos y bandejas de tuberías	O	3
1	1	Estructuras metálicas y de hormigón	O	6	1	2	Edificios industriales	O	3
1	1	Cálculo de cimentaciones	O	3	1	2	Estructuras enterradas en instalaciones industriales	O	3
1	1	Cálculo de estructuras industriales	O	3	1	2	Modelado de la información y control de calidad	O	3
1	1	Estructuras y cimentaciones en régimen dinámico	O	6	1	A nu al	Prácticas en empresa	O	6
					1	2	Trabajo Fin de Máster	O	18

**b) Planificación y gestión de la movilidad de estudiantes propios y de acogida**

En este momento no existen acuerdos específicos de movilidad para este máster, sin perjuicio que en el futuro puedan establecerse algunos acuerdos concretos, que se irían incorporando a la memoria en la medida en que se vayan firmando, que ayuden incluso al desarrollo futuro de acuerdos de dobles titulaciones que se adjuntarán igualmente a la memoria. Se considera que la acreditada presencia internacional de nuestra Universidad contribuiría a la consecución de este objetivo. Conviene recordar que la Universidad Carlos III de Madrid mantiene 400 convenios con Universidades de 56 países diferentes a fecha 20 de enero de 2020. A su vez, nuestra Universidad es miembro de prestigiosas Organizaciones Internacionales tales como: Young European Research Universities (YERUN), The Young Universities for the Future of Europe (YUFE), la Asociación Universitaria Iberoamericana de Postgrado (AUIP), el Centro Interuniversitario de Desarrollo (CINDA) y la Red Iberoamericana de Estudios de Postgrado (REDIBEP). Una parte importante de los estudiantes matriculados en los másteres universitarios de la Universidad Carlos III son estudiantes internacionales.

En caso de que se formalicen dichos acuerdos, la dirección del programa junto con la Comisión Académica del Máster serán los encargados de asegurar la adecuación de los convenios de movilidad con los objetivos del título. Bajo la supervisión de la Dirección del Máster existirá un coordinador y tutor de los estudios en programas de movilidad que orientará los contratos de estudios

y realizará el seguimiento de los cambios y del cumplimiento de los mismos. Asimismo, las asignaturas incluidas en los contratos de estudios autorizadas por el tutor serán objeto de reconocimiento académico incluyéndose en el expediente del alumno. De igual manera, los estudiantes de másteres universitarios pueden participar en el programa *Erasmus placement* reconociéndose la estancia de prácticas en su expediente académico con el carácter previsto en el plan de estudios o como formación complementaria.

### **c) Procedimientos de coordinación docente horizontal y vertical del plan de estudios**

#### **MECANISMOS DE COORDINACIÓN DOCENTE**

La coordinación docente del **Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales** es responsabilidad del Director del Máster. Corresponde al Director las siguientes actividades:

- Presidir la Comisión Académica de la titulación.
- Vigilar la calidad docente de la titulación.
- Procurar la actualización del plan de estudios para garantizar su adecuación a las necesidades sociales.
- Promover la orientación profesional de los estudiantes.
- Coordinar la elaboración de la Memoria Académica de Titulación.

La Universidad Carlos III de Madrid dispone de un Sistema de Garantía Interna de la Calidad (SGIC). Dicho sistema ha sido diseñado por la Universidad conforme a los criterios y directrices recogidas en los documentos "Directrices, definición y documentación de Sistemas de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" y "Guía de Evaluación del diseño del Sistema de Garantía Interna de Calidad de la formación universitaria" proporcionados por la ANECA (Programa AUDIT convocatoria 2007/08). Este diseño está formalmente establecido y es públicamente disponible. La ANECA emitió en febrero de 2009 una valoración POSITIVA del diseño del SGIC-UC3M. Este diseño se ha implantado por primera vez en el curso 2008/09.

Dentro del SGIC de la Universidad Carlos III de Madrid, la Comisión Académica de la Titulación, está definida como el órgano que realiza el seguimiento, analiza, revisa, evalúa la calidad de la titulación y las necesidades de mejora y aprueba la Memoria Académica de Titulación.

La Comisión Académica del **Máster Universitario en Ingeniería Estructural de Construcciones Industriales** estará formada por el Director del Máster, que preside sus reuniones y por entre tres y cinco representantes del Departamento que imparte docencia en la titulación, un representante de los estudiantes -preferentemente el delegado de la

titulación electo en cada momento, y en su defecto o por ausencia, cualquier otro alumno de la titulación- así como una persona de administración (PAS) y servicios vinculado con la titulación siempre que sea posible.

La Comisión Académica del Máster tendrá las siguientes responsabilidades:

- Supervisar los criterios aplicados en el proceso de selección de los estudiantes que serán admitidos en el máster.
- Supervisar el correcto cumplimiento de los objetivos académicos.
- Gestionar todos los aspectos de transferencia y reconocimiento de créditos de acuerdo con la normativa de la Universidad.
- Y en general, gestionar y resolver todos los aspectos asociados con el correcto funcionamiento del máster.
- Recoger, evaluar y gestionar las necesidades y propuestas de los alumnos, docentes y resto de miembros implicados en el proceso de enseñanza-aprendizaje en relación con la titulación.

Además, la Comisión Académica del Máster velará por la integración de las enseñanzas, intentando identificar y promover sinergias entre asignaturas, así como haciendo lo propio con sistemas de coordinación que garanticen evitar el solapamiento entre asignaturas y las lagunas en las mismas.

## 5.2 Estructura del plan de estudios

### ACTIVIDADES FORMATIVAS

ACTIVIDADES FORMATIVAS DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDAS A LAS ASIGNATURAS	
AF1	Clase teórica
AF2	Clases prácticas
AF3	Clases teórico-prácticas
AF4	Prácticas de laboratorio
AF5	Tutorías
AF6	Trabajo individual del estudiante
AF7	Trabajo en grupo
AF8	Exámenes parciales y/o finales

## METODOLOGÍAS DOCENTES

<b>METODOLOGÍAS DOCENTES FORMATIVAS DEL PLAN REFERIDAS A LAS ASIGNATURAS</b>	
MD1	<i>Exposiciones en clase del profesor con soporte de medios informáticos y audiovisuales, en las que se desarrollan los conceptos principales de la materia y se proporciona la bibliografía para complementar el aprendizaje de los alumnos.</i>
MD2	<i>Lectura crítica de textos recomendados por el profesor de la asignatura: Artículos de prensa, informes, manuales y/o artículos académicos, bien para su posterior discusión en clase, bien para ampliar y consolidar los conocimientos de la asignatura.</i>
MD3	<i>Resolución de casos prácticos, problemas, etc.... planteados por el profesor de manera individual o en grupo.</i>
MD4	<i>Exposición y discusión en clase, bajo la moderación del profesor de temas relacionados con el contenido de la materia, así como de casos prácticos</i>
MD5	Elaboración de trabajos e informes de manera individual o en grupo
MD6	Prácticas externas en empresas

## SISTEMAS DE EVALUACIÓN

<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN DEL PLAN DE ESTUDIOS REFERIDOS A LAS ASIGNATURAS</b>	
SE1	Evaluación Continua (participación y/o asistencia a clases, trabajos individuales y/o en grupo, pruebas de evaluación continua)
SE2	Evaluación Final (trabajo y/o examen final)
SE3	Evaluación o informe prácticas externas
SE4	Presentación y defensa pública del TFM

**1.- TABLA DE COMPETENCIAS Y ASIGNATURAS**

TABLA DE COMPETENCIAS POR ASIGNATURA											
COMPETENCIAS	ASIGNATURAS										
	A1	A2	A3	A4	A5	A6	A7	A8	A9	A10	A11
CB6	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
CB7	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
CB8									X		X
CB9											X
CB10				X						X	X
CG1	X	X	X	X	X	X	X	X			X
CG2									X		
CG3	X	X	X								
CG4						X	X	X			
CG5	X					X			X	X	X
CE1	X	X	X	X	X	X	X	X		X	X
CE2				X	X				X		X
CE3									X		
CE4	X	X	X		X					X	
CE5					X		X				
CE6			X	X	X			X			
CE7		X									
CE8		X	X			X				X	
CE9											X

## 2.- TABLA DE METODOLOGÍAS Y ASIGNATURAS

<b>TABLA DE METODOLOGIAS DOCENTES POR ASIGNATURAS</b>											
<b>METODOLOGIAS</b>	<b>ASIGNATURAS</b>										
<b>DOCENTES</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>A11</b>
MD1	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MD2	X	X			X			X	X	X	X
MD3	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MD4	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
MD5	X		X	X	X	X	X	X	X	X	X
MD6										X	

## 3.- TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN Y ASIGNATURAS

<b>TABLA DE SISTEMAS DE EVALUACIÓN POR ASIGNATURAS</b>											
<b>METODOLOGIAS</b>	<b>ASIGNATURAS</b>										
<b>DOCENTES</b>	<b>A1</b>	<b>A2</b>	<b>A3</b>	<b>A4</b>	<b>A5</b>	<b>A6</b>	<b>A7</b>	<b>A8</b>	<b>A9</b>	<b>A10</b>	<b>A11</b>
SE1	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
SE2	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
SE3										X	
SE4											X

A continuación, se muestran las fichas para cada una de las asignaturas del plan de estudio, así como las de las Prácticas en Empresa y el Trabajo Fin de Máster.

<b>ASIGNATURA 1 (A1)</b>			
Denominación: ACCIONES EN ESTRUCTURAS Y NORMATIVA			
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>		
6	Obligatoria		
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>			
Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.			
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>			
CB6, CB7, CG1, CG3, CG5, CE1, CE4			
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>			
Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento de los fundamentos en el diseño de plantas industriales.</li> <li>2. Habilidad en el manejo de normativas específicas aplicado al ámbito del sector de la ingeniería y construcción industrial.</li> <li>3. Destrezas y habilidades para realizar las hipótesis pertinentes relacionadas con el cálculo de acciones sobre estructuras de carácter industrial.</li> <li>4. Conocimientos para el cálculo de las acciones de carácter estático y dinámico que pueden actuar sobre las construcciones industriales.</li> <li>5. Conocimientos y capacidad para evaluar estudios geotécnicos destinados a utilizarse en el ámbito de la ingeniería y construcciones industriales.</li> </ol>			
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>			
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	21	21	100
AF2	21	21	100
AF4	3	3	100
AF5	3	3	100
AF6	91	0	0
AF7	6,5	0	0
AF8	4,5	4,5	100
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	150	52,5	35



### Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

### Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	50	70
SE2	30	50

### Descripción de contenidos

1. Introducción al diseño de las plantas industriales.
  - Generalidades.
  - Características de las plantas industriales.
  - Elementos del sistema de producción: Unidades de proceso.
  - Ordenación de la planta.
  - Tipos de disposiciones: Por función o por producto
  - Proyectos de plantas industriales.
  - Tipología de proyectos/contratos
  - Disciplinas técnicas involucradas en el diseño de plantas industriales.
  - Alcance de los trabajos por disciplinas técnicas.
2. Introducción a las normativas de aplicación: nacionales y/o internacionales.
3. Cálculo de acciones sobre estructuras según Normativas Específicas.
  - Acciones permanentes.
  - Efectos medioambientales: nieve, viento y temperatura
  - Sobrecargas de uso, puente grúa, tráfico, etc.
  - Acciones debidas a cambios dimensionales.
  - Acciones del terreno sobre las estructuras.
  - Acciones debidas a sismos.
  - Sistemas sísmico-resistentes.
  - Acciones dinámicas, vibraciones.

- Cargas especiales en instalaciones industriales: tuberías, equipos, etc.
  - Combinaciones de acciones: Estado Límite Último (ELU) y Estado Limite en Servicio (ELS).
4. Introducción a los estudios geotécnicos.
- Objetivos y alcance de los estudios geotécnicos.
  - Tipos de ensayos aplicables en campo y en laboratorio.
  - Interpretación de los estudios geotécnicos.
  - Acciones del terreno: empujes estáticos y dinámicos.
  - Nivel freático.
5. Casos prácticos.

**Lenguas en que se impartirá la materia**

Castellano

**Observaciones**

<b>ASIGNATURA 2 (A2)</b>			
Denominación: ESTRUCTURAS METÁLICAS Y DE HORMIGÓN			
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>		
6	Obligatoria		
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>			
Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.			
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>			
CB6, CB7, CG1, CG3, CE1, CE4, CE7, CE8			
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>			
Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:			
1. Conocimiento de las normativas específicas y destreza para aplicar dichas normativas en el ámbito del diseño de estructuras metálicas y de hormigón armado.			
2. Capacidad para el cálculo de secciones resistentes de acero y de hormigón armado frente a diferentes estados de carga.			
3. Capacidad de diseño y cálculo de uniones en estructuras metálicas aplicando la normativa correspondiente.			
4. Conocimiento de las normativas específicas relacionadas con las estructuras de hormigón prefabricado.			
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>			
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	21	21	100
AF2	21	21	100
AF4	3	3	100
AF5	3	3	100
AF6	91	0	0
AF7	6,5	0	0
AF8	4,5	4,5	100
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	150	52,5	35
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>			

MD1, MD2, MD3, MD4

**Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima**

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	50	70
SE2	30	50

**Descripción de contenidos**

- 1 Estructuras Metálicas. Metodologías de cálculo y normativa aplicable
  - Tipologías de estructuras metálicas
  - Normativa
  - Materiales. Criterios de selección de materiales.
- 2 Diseño, cálculo y análisis de elementos estructurales metálicos
  - Requerimientos de diseño
  - Elementos estructurales a flexión. Pandeo lateral y pandeo por flexión.
  - Elementos estructurales sometidos a compresión. Pandeo por compresión.
  - Elementos estructurales a cortante
  - Elementos estructurales a torsión
  - Elementos estructurales sometidos a esfuerzos combinados.
- 3 Diseño de uniones en estructuras metálicas
  - Aspectos generales
  - Uniones soldadas
  - Uniones atornilladas
  - Apoyos
- 4 Estructuras de hormigón armado.
  - Normativa
  - Características del hormigón armado. Criterios de selección de materiales.
  - Consideraciones especiales en el análisis.

5	Diseño, cálculo y dimensionado de elementos de hormigón armado. Método de los Estados Límite. <ul style="list-style-type: none"> <li>- Elementos y secciones sometidas a flexión.</li> <li>- Elementos y secciones sometidas a compresión. Efectos de segundo orden.</li> <li>- Elementos sometidos a cortante, torsión y punzonamiento.</li> <li>- Secciones sometidas a rasante. Ménsulas.</li> <li>- Estado Límite de servicio (deformaciones y fisuración).</li> </ul>
6	Anclajes y solapes en armaduras.
7	Estructuras sísmico resistentes <ul style="list-style-type: none"> <li>- Requisitos generales de diseño</li> <li>- Sistemas sísmicos-resistentes.</li> <li>- Sistema de pórticos de nudos rígidos metálicos.</li> <li>- Sistema de pórticos arriostrados metálicos.</li> <li>- Sistema de pórticos de nudos rígidos de hormigón armado.</li> <li>- Sistema de muros de corte de hormigón armado. Diafragmas.</li> </ul>
8	Casos prácticos.
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>	
Castellano	
<b>Observaciones</b>	

<b>ASIGNATURA 3 (A3)</b>																																					
Denominación: CÁLCULO DE CIMENTACIONES																																					
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>																																				
3	Obligatoria																																				
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>																																					
Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.																																					
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>																																					
CB6, CB7, CG1, CG3, CE1, CE4, CE8																																					
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>																																					
Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:																																					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento y aplicación de los conceptos del cálculo y diseño de cimentaciones, utilizando métodos establecidos.</li> <li>2. Capacidad para aplicar la normativa de cimentaciones</li> </ol>																																					
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>																																					
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>9</td> <td>9</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>12</td> <td>12</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>1,5</td> <td>1,5</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF6</td> <td>36</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF7</td> <td>12,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF8</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL ASIGNATURA</b></td> <td>75</td> <td>26,5</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>		Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	9	9	100	AF2	12	12	100	AF4	1,5	1,5	100	AF5	1	1	100	AF6	36	0	0	AF7	12,5	0	0	AF8	3	3	100	<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	75	26,5	35
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																																		
AF1	9	9	100																																		
AF2	12	12	100																																		
AF4	1,5	1,5	100																																		
AF5	1	1	100																																		
AF6	36	0	0																																		
AF7	12,5	0	0																																		
AF8	3	3	100																																		
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	75	26,5	35																																		
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>																																					
MD1, MD3, MD4, MD5																																					
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>																																					

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

### Descripción de contenidos

1. Introducción.
  - Generalidades y terminología.
  - Cimentaciones superficiales.
  - Cimentaciones pilotadas.
  - Estabilidad de cimentaciones.
2. Métodos de cálculo analítico y computacional de cimentaciones.
  - Equipos estáticos, estructuras de proceso y bandejas de tuberías.
  - Criterios de diseño y procedimientos de cálculo.
  - Implementación, validación y análisis de resultados.
3. Normativa nacional e internacional de cimentaciones.
  - Normas españolas.
  - Eurocódigo y/o normativa internacional.
4. Cálculo, dimensionamiento y estabilidad de muros.
5. Casos prácticos.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

### Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

<b>ASIGNATURA 4 (A4)</b>			
Denominación: CÁLCULO DE ESTRUCTURAS INDUSTRIALES			
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>		
3	Obligatoria		
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>			
Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.			
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>			
CB6, CB7, CB10, CG1, CE1, CE2, CE6			
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>			
Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzarán los siguientes resultados de aprendizaje:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimientos para diseñar y analizar estructuras complejas para una amplia variedad de condiciones de carga mediante una herramienta informática</li> <li>2. Capacidad para evaluar de manera crítica tanto el comportamiento de una estructura como la veracidad en los resultados obtenidos a través de un cálculo computacional.</li> </ol>			
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>			
Código	Nº Horas totales	Nº Horas	% Presencialidad
AF3	21	21	100
AF5	2	2	100
AF6	35	0	0
AF7	13,5	0	0
AF8	3,5	3,5	100
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	75	26,5	35
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>			
MD1, MD3, MD4, MD5			
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>			



El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

### Descripción de contenidos

1. Cálculo de estructuras por ordenador: principios básicos.
  - Introducción.
  - Generalidades del cálculo computacional de estructuras.
  - Método de los Elementos Finitos (MEF)/ Método de barras.
  - Fases de cálculo en un software.
  - Tipología de software para el cálculo de estructuras.
2. Cálculo de estructuras por ordenador.
  - Introducción.
  - Programa de cálculo: tipos de cálculo.
  - Preproceso I: Modelización de geometría, materiales y secciones.
  - Preproceso II: Condiciones de contorno y cargas.
  - Procesamiento y postprocesamiento I: análisis de resultados.
  - Procesamiento y postprocesamiento II: dimensionamiento y optimización.
  - Análisis sísmico con programas de cálculo por ordenador.
3. Casos prácticos.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

### Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

<b>ASIGNATURA 5 (A5)</b>																																							
Denominación: ESTRUCTURAS Y CIMENTACIONES EN RÉGIMEN DINÁMICO																																							
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>																																						
6	Obligatoria																																						
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>																																							
Esta asignatura se impartirá durante el 1er cuatrimestre.																																							
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>																																							
CB6, CB7, CG1, CE1, CE2, CE4, CE5, CE6																																							
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>																																							
Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:																																							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento y aplicación de los métodos de cálculo analítico y computacional de cimentaciones dinámicas</li> <li>2. Capacidad para aplicar la normativa de cimentaciones dinámicas.</li> </ol>																																							
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>																																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF1</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF2</td> <td>21</td> <td>21</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF4</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF5</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF6</td> <td>91</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF7</td> <td>6,5</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF8</td> <td>4,5</td> <td>4,5</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL ASIGNATURA</b></td> <td>150</td> <td>52,5</td> <td>35</td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF1	21	21	100	AF2	21	21	100	AF4	3	3	100	AF5	3	3	100	AF6	91	0	0	AF7	6,5	0	0	AF8	4,5	4,5	100	<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	150	52,5	35
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																																				
AF1	21	21	100																																				
AF2	21	21	100																																				
AF4	3	3	100																																				
AF5	3	3	100																																				
AF6	91	0	0																																				
AF7	6,5	0	0																																				
AF8	4,5	4,5	100																																				
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	150	52,5	35																																				
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>																																							
MD1, MD2, MD3, MD4, MD5																																							
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>																																							

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

### Descripción de contenidos

1. Teoría general de vibraciones.
  - Introducción.
  - Métodos de discretización.
  - Análisis en el dominio del tiempo y sistemas de un grado de libertad: Vibraciones libres, excitaciones armónicas y excitaciones periódicas.
  - Sistemas de grados de libertad múltiples. Modelización y análisis.
  - Análisis en el dominio de la frecuencia.
2. Análisis sísmico de estructuras.
  - Fundamentos de sismología.
  - Riesgo sísmico.
  - Ondas sísmicas y espectro de respuesta.
3. Tipos de equipos vibratorios en plantas industriales.
  - Equipos centrífugos.
  - Equipos alternativos.
4. Concepto, tipología y diseño de cimentaciones de equipos dinámicos
  - Cimentaciones superficiales.
  - Cimentaciones pilotadas.
5. Procedimientos analíticos de cálculo.
  - Métodos de análisis. Condiciones de carga, estados límite y criterios de diseño.
  - Análisis dinámico de cimentaciones para diferentes tipos de equipos dinámicos.
6. Procedimientos computacionales.

<ul style="list-style-type: none"><li>- Implementación y validación.</li><li>- Análisis de resultados numéricos.</li></ul> <p>7. Normativa de ámbito nacional e internacional.</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- Normativa sismorresistente.</li><li>- Eurocódigo y/o normativa internacional.</li></ul> <p>8. Casos prácticos.</p>
<b>Lenguas en que se impartirá la materia</b>
Castellano
<b>Observaciones</b>
El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

<b>ASIGNATURA 6 (A6)</b>			
Denominación: ESTRUCTURAS DE PROCESOS Y BANDEJAS DE TUBERÍAS			
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>		
3	Obligatoria		
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>			
Esta asignatura se impartirá durante el 2do cuatrimestre.			
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>			
CB6, CB7, CG1, CG4, CG5, CE1, CE8			
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>			
Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad de proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas en el ámbito de la Construcción Industrial.</li> <li>2. Conocimiento y capacidades para proyectar, calcular y construir soluciones estructurales convencionales y avanzadas.</li> <li>3. Conocimiento y comprensión de los aspectos relacionados con el diseño, cálculo y análisis de estructuras de soporte de las tuberías (pipe-racks).</li> </ol>			
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>			
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF3	21	21	100
AF5	2	2	100
AF6	35	0	0
AF7	13,5	0	0
AF8	3,5	3,5	100
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	75	26,5	35
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>			
MD1, MD3, MD4, MD5			
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>			

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

### Descripción de contenidos

1. Estructuras de proceso.
  - Definición y tipología de las diferentes estructuras de proceso.
  - Consideraciones de diseño fundamentales de las estructuras de proceso.
  - Cargas aplicables: permanentes, de viento, sismo, equipos soportados combinaciones de carga
2. Definición y tipología de pipe racks (bandejas de tuberías).
  - Consideraciones de diseño fundamentales en las bandejas de tuberías
  - Cargas aplicables: permanentes, de viento, sismo, equipos soportados combinaciones de carga.
3. Casos prácticos.

### Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

### Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

<b>ASIGNATURA 7 (A7)</b>			
Denominación: EDIFICIOS INDUSTRIALES			
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>		
3	Obligatoria		
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>			
Esta asignatura se impartirá durante el 2do cuatrimestre.			
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>			
CB6, CB7, CG1, CG4, CE1, CE5			
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>			
Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:			
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidades para plantear y proyectar un edificio industrial.</li> <li>2. Conocimientos de diseño y cálculo estructural de edificios industriales típicos.</li> </ol>			
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>			
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	9	9	100
AF2	12	12	100
AF4	1,5	1,5	100
AF5	1	1	100
AF6	36	0	0
AF7	12,5	0	0
AF8	3	3	100
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	75	26,5	35
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>			
MD1, MD3, MD4, MD5			
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>			

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

### Descripción de contenidos

1. Tipologías de edificios más comunes en instalaciones industriales. Materiales.
2. Consideraciones especiales de cargas: aplicación de viento, puentes grúa, cargas debidas a equipos e instalaciones, explosiones.
3. Cálculo y diseño de edificios industriales.
  - Edificios de protección frente al medio ambiente (shelters).
  - Edificios de administración.
  - Edificios para compresores y bombas.
  - Subestaciones.
  - Salas de control
4. Cálculo y diseño de edificios anti-exposición:
  - Onda explosiva. Tipologías características y comportamiento.
  - Sistemas estructurales.
  - Comportamiento de materiales y criterios de seguridad.
  - Métodos estáticos equivalentes. Sistemas SDOF.
  - Métodos dinámicos y elementos finitos.
5. Casos prácticos

### Lenguas en que se impartirá la materia

Castellano

### Observaciones

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla



tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

<b>ASIGNATURA 8 (A8)</b>			
Denominación: SISTEMAS ENTERRADOS EN INSTALACIONES INDUSTRIALES			
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>		
3	Obligatoria		
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>			
Esta asignatura se impartirá durante el 2do cuatrimestre.			
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>			
CB6, CB7, CG1, CG4, CE1, CE4, CE6			
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>			
Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:			
1. Conocimiento avanzado y comprensión sistemática de los conceptos y aspectos claves para el cálculo y diseño de estructuras enterradas.			
2. Capacidad para elegir y aplicar métodos analíticos y de modelización relevantes en el cálculo y diseño avanzado de estructuras enterradas.			
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>			
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	9	9	100
AF2	12	12	100
AF4	1,5	1,5	100
AF5	1	1	100
AF6	36	0	0
AF7	12,5	0	0
AF8	3	3	100
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	75	26,5	35
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>			
MD1, MD2, MD3, MD4, MD5			
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima</b>			

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

### Descripción de contenidos

1. Sistemas enterrados.
  - Introducción.
  - Definiciones y campo de aplicación.
  - Características generales de diseño.
  - Normas técnicas de aplicación.
2. Redes enterradas.
  - Introducción y generalidades.
  - Materiales empleados para su construcción.
  - Funcionalidad, ubicación, instalación y limitaciones.
  - Criterios de diseño y dimensionamiento.
3. Arquetas.
  - Introducción y generalidades.
  - Materiales empleados para su construcción.
  - Tipos de arquetas.
  - Criterios de diseño.
4. Pavimentos.
  - Introducción y generalidades.
  - Materiales empleados para su construcción.
  - Tipos de pavimentos.
  - Criterios de diseño.
5. Pasos bajo carretera.
  - Introducción.
  - Funcionalidad.
  - Dimensionamiento y cálculo.

6. Casos prácticos.

**Lenguas en que se impartirá la materia**

Castellano

**Observaciones**

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

<b>ASIGNATURA 9 (A9)</b>	
Denominación: MODELADO DE LA INFORMACIÓN Y CONTROL DE CALIDAD	
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>
3	Obligatoria
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>	
Esta asignatura se impartirá durante el 2do cuatrimestre.	
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>	
CB8, CG2, CG5, CE2, CE3	
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>	
<p>Los alumnos que superen con éxito la asignatura alcanzan los siguientes resultados de aprendizaje:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento detallado del proceso de modelado digital de plantas industriales.</li> <li>2. Conocimiento sobre los sistemas existentes en la actualidad.</li> <li>3. Conocimiento sobre las capacidades que debe tener cada participante en el proyecto, con especial detalle en las del calculista de estructuras.</li> <li>4. Conocimiento sobre el modelado digital de plantas existentes.</li> <li>5. Conocimiento de las actividades de control de calidad durante el diseño, la construcción y la puesta en marcha de plantas industriales.</li> <li>6. Conocimiento sobre la supervisión de la ingeniería de detalle.</li> <li>7. Conocimiento sobre los controles a realizar sobre los materiales y estructuras antes de su transporte a obra.</li> <li>8. Conocimiento sobre la recepción de materiales desde el punto de vista del control de calidad.</li> <li>9. Conocimientos sobre los controles de calidad durante la construcción y el montaje.</li> <li>10. Conocimientos sobre las pruebas de funcionamiento en plantas industriales.</li> </ol>	
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>	

Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad
AF1	15	15	100
AF2	4,5	4,5	100
AF4	3	3	100
AF5	1	1	100
AF6	41,5	0	0
AF7	7	0	0
AF8	3	3	100
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	75	26,5	35

### Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia

MD1, MD2, MD3, MD4, MD5

### Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y mínima

El sistema de evaluación incluye la evaluación continua y evaluación final del alumno.

Cada criterio de evaluación se calificará globalmente de 0 a 10 y se le realizará su debida ponderación.

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE1	40	100
SE2	0	60

### Descripción de contenidos

Los contenidos de la asignatura se dividen en dos bloques el primero destinado al modelado de la información en la construcción y el segundo destinado al control de calidad en obra.

#### Modelado de la información en la construcción

1. Sistemas de modelado digital de proyectos industriales.
  - Definición de modelo digital.
  - Contenido de los modelos digitales.
  - Funcionalidades de un modelo digital en las distintas fases del proyecto.

- Software existente en la actualidad
- 2. El diseño de la obra civil y las estructuras en un modelo digital
  - Intercambio de información con el modelo.
  - Detección de interferencias y resolución de las mismas
- 3. Programas de cálculo de estructuras integrados en software de modelado digital.
- 4. Modelos digitales de infraestructura existente.

### **Control de calidad en obra**

1. Introducción al control de calidad: planes de control de calidad y normativa.
2. Control de calidad en la fase de diseño.
  - Supervisión de estudios geotécnicos.
  - Supervisión del proyecto de estructuras
3. Controles de calidad sobre los materiales antes de su recepción en obra: controles documentales y de fabricación.
4. Controles de calidad durante la construcción.
  - Supervisión de la ingeniería de detalle realizada durante la obra
  - Controles de calidad de los trabajos de movimiento de tierras, elementos de hormigón y estructuras metálicas.
5. Pruebas de funcionamiento.

### **Lenguas en que se impartirá la materia**

Castellano

### **Observaciones**

El máster presenta un alto componente práctico y se recomienda que los estudiantes sigan la evaluación continua. Sin embargo, en las asignaturas donde la evaluación continua sea el 100% de la nota, aquellos estudiantes que no puedan seguirla tendrán la posibilidad de realizar una evaluación final con una ponderación del 100% de la nota.

<b>ASIGNATURA 10 (A10)</b>																			
Denominación: PRÁCTICAS EN EMPRESA																			
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>																		
6	Obligatoria																		
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>																			
Esta materia está compuesta por una asignatura obligatoria de 6 ECTS que se realizará el estudiante durante el curso.																			
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>																			
CB6, CB7, CB10, CG5, CE1, CE4, CE8																			
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>																			
<p>La asignatura de "Prácticas en Empresas" consiste en la realización de un trabajo profesional tutelado dentro de una empresa de ingeniería y construcciones industriales.</p> <p>Al finalizar de estas prácticas se espera que el alumno haya adquirido:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conocimiento del entorno laboral donde el estudiante desarrollará su actividad profesional.</li> <li>2. Desarrollo de destrezas y habilidades a partir de los conocimientos adquiridos en el desarrollo y superación de las asignaturas del Máster.</li> <li>3. Las destrezas y habilidades requeridas para su aplicación a entornos reales de sector de la ingeniería y construcción industrial.</li> <li>4. Capacidad de resolución de problemas dentro del ámbito de la Construcción Industrial.</li> </ol>																			
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>																			
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF5</td> <td>5</td> <td>5</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF6</td> <td>145</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL ASIGNATURA</b></td> <td>150</td> <td>5</td> <td>3,33</td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF5	5	5	100	AF6	145	0	0	<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	150	5	3,33
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																
AF5	5	5	100																
AF6	145	0	0																
<b>TOTAL ASIGNATURA</b>	150	5	3,33																
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>																			
MD2, MD5, MD6																			
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y</b>																			



**mínima**

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE3	100	100

**Descripción de contenidos**

La asignatura de "Prácticas en Empresas" consiste en la realización de un trabajo profesional tutelado dentro de una empresa de ingeniería y construcciones industriales. Esta asignatura podrá ser convalida con la experiencia profesional y laboral desarrollado por estudiante.

La experiencia profesional tendrá que haberse desarrollado en empresas relacionadas con el sector del Cálculo Estructural destinado a la ingeniería y la construcción industrial y deberá ser debidamente acreditada. Esta experiencia será de al menos un año completo y deberá acompañarse de un informe, avalado por el supervisor en dicha empresa, especificando las actividades desarrolladas

**Lenguas en que se impartirá la materia**

Castellano

**Observaciones**

<b>ASIGNATURA 11 (A11)</b>																							
Denominación: TRABAJO FIN DE MÁSTER																							
<b>Número de créditos ECTS</b>	<b>Carácter de la materia (obligatoria/optativa/mixto/trabajo fin de máster/etc.)</b>																						
18	Obligatoria																						
<b>Duración y ubicación temporal dentro del plan de estudios</b>																							
Esta materia está compuesta por una asignatura obligatoria de 18 ECTS que realizará el estudiante en el 2do cuatrimestre.																							
<b>Competencias que el estudiante adquiere con esta materia</b>																							
CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CG5, CE1, CE2, CE9																							
<b>Resultados de aprendizaje que adquiere el estudiante</b>																							
El Trabajo Fin de Máster consiste en la elaboración de un proyecto profesional en alguna de las áreas tratadas en el plan de estudios y su presentación pública ante un tribunal. Los principales resultados de aprendizaje son:																							
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad para la resolución de problemas.</li> <li>2. Capacidad para integrar conocimientos.</li> <li>3. Capacidad para comprender y aplicar métodos y técnicas originales en el ámbito de las áreas tratadas en la titulación</li> <li>4. Capacidad para elaborar un documento o memoria técnica sobre el trabajo realizado.</li> <li>5. Capacidad de exposición y defensa del trabajo y sus conclusiones.</li> </ol>																							
<b>Actividades formativas de la materia indicando su contenido en horas y % de presencialidad</b>																							
<table border="1"> <thead> <tr> <th>Código actividad</th> <th>Nº Horas totales</th> <th>Nº Horas Presenciales</th> <th>% Presencialidad</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>AF5</td> <td>15</td> <td>15</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>AF6</td> <td>424</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>AF7</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td><b>TOTAL TFM</b></td> <td>450</td> <td>16</td> <td>36</td> </tr> </tbody> </table>				Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad	AF5	15	15	100	AF6	424	0	0	AF7	1	1	100	<b>TOTAL TFM</b>	450	16	36
Código actividad	Nº Horas totales	Nº Horas Presenciales	% Presencialidad																				
AF5	15	15	100																				
AF6	424	0	0																				
AF7	1	1	100																				
<b>TOTAL TFM</b>	450	16	36																				
<b>Metodologías docentes que se utilizarán en esta materia</b>																							
MD2, MD5																							
<b>Sistemas de evaluación y calificación. Indicar su ponderación máxima y</b>																							

**mínima**

Sistemas de evaluación	Ponderación mínima (%)	Ponderación Máxima (%)
SE4	100	100

**Descripción de contenidos**

El Trabajo Fin de Máster consiste en la elaboración de un proyecto profesional en alguna de las áreas tratadas en el plan de estudios. Los aspectos que deberán tratarse durante su desarrollo son las siguientes:

1. Revisión del estado del arte asociado el problema planteado
2. Análisis crítico de diferentes alternativas para abordar el problema planteado
3. Describir y evaluar la solución propuesta.
4. Redacción de la memoria del trabajo realizado
5. Defensa pública ante un tribunal los principales resultados obtenidos en el trabajo fin de máster.

**Lenguas en que se impartirá la materia**

Castellano

**Observaciones**

El TFM será defendido por el estudiante en sesión pública ante un Tribunal