



### Proyecto docente de la asignatura

<b>Asignatura</b>	Estructuras Industriales		
<b>Materia</b>	Ingeniería de Estructuras		
<b>Módulo</b>	Instalaciones, Plantas y Construcciones Complementarias		
<b>Titulación</b>	Máster en Ingeniería Industrial		
<b>Plan</b>	718	<b>Código</b>	55307
<b>Periodo de impartición</b>	1 <sup>er</sup> /3 <sup>er</sup> Cuatrimestre	<b>Tipo/Carácter</b>	Obligatoria
<b>Nivel/Ciclo</b>	Máster	<b>Curso</b>	1º/2º
<b>Créditos ECTS</b>	3 (2 teóricos, 1 práctico)		
<b>Lengua en que se imparte</b>	Castellano		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	Antolín Lorenzana Ibán Álvaro Magdaleno González		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	Antolín Lorenzana ( <a href="mailto:ali@eii.uva.es">ali@eii.uva.es</a> ). Tfno.: 983 423391 Álvaro Magdaleno ( <a href="mailto:alvaro.magdaleno@uva.es">alvaro.magdaleno@uva.es</a> ). Tfno.: 983 185974		
<b>Horario de tutorías</b>	Consultar en la página web de la titulación.		
<b>Departamento</b>	Construcciones Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras		
<b>Fecha de revisión por el Comité de Título</b>	1 de julio de 2024		

## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

Completar los conceptos relacionados con la rigidez y resistencia de los sólidos deformables que forman las estructuras resistentes.

### Contextualización

Asignatura continuación natural de otras como Elasticidad, Resistencia de Materiales y Estructuras donde se amplían los conocimientos adquiridos sobre tensiones, deformaciones, esfuerzos, reacciones, plasticidad e inestabilidad aplicadas a sólidos y estructuras de barras, placas y láminas.

### Relación con otras materias

Además de las asignaturas del módulo de instalaciones, plantas y construcciones complementarias (Instalaciones de Fluidos, Instalaciones Eléctricas, Ingeniería de la Construcción e Ingeniería del Transporte) comparte conceptos con asignaturas previas de grado (o complementos de formación) como física, mecánica, elasticidad, resistencia de materiales y estructuras. Asimismo, requiere el manejo de los conceptos matemáticos básicos cursados en asignaturas como cálculo diferencial e integral, álgebra matricial y ecuaciones diferenciales.

### Prerrequisitos

Para esta asignatura se requieren:

- Conocimientos y aplicación de estática vectorial.
- Conocimientos y aplicación de cálculo diferencial e integral.
- Conocimientos y aplicación de álgebra matricial.
- Conocimiento del concepto de tensión y deformación.
- Conocimiento de criterios de plastificación.
- Conocimiento del principio de los trabajos virtuales.
- Conocimiento del modelo de tracción – flexión de barras.
- Conocimiento de los efectos de la torsión en barras.
- Conocimientos de métodos de análisis para sistemas de barras.

## 2. Competencias

Las especificadas en el plan de estudios, concretamente:

### Competencias Generales

- **CG1** – Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.
- **CG2** – Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

### Competencias Específicas

- **CE9** Capacidad para el diseño, construcción y explotación de plantas industriales.
- **CE10** Conocimientos sobre construcción, edificación, instalaciones, infraestructuras y urbanismo en el ámbito de la ingeniería industrial.
- **CE11** Conocimientos y capacidades para el cálculo y diseño de estructuras.
- **CE15** Conocimientos y capacidades para realizar certificaciones, auditorías, verificaciones, ensayos e informes

## 3. Objetivos

- Ser capaz de interpretar correctamente el sentido y alcance de las normas e instrucciones de aplicación vigentes.
- Contrastar las características de los materiales utilizados en construcción y para decidir sobre la idoneidad de su utilización.
- Evaluar los elementos que integran un edificio: cimentación, estructuras, cerramientos, etc.

- Analizar los diferentes tipos para seleccionar el sistema más adecuado en base a sus condiciones de trabajo. y evaluar las patologías para poder solucionar los problemas planteados.
- Analizar y comparar los resultados de aplicación del método directo de rigidez y evaluar el fenómeno de pandeo en casos reales de estructuras.
- Elegir la tipología estructural adecuada para un problema concreto. Calcular elementos de estructuras metálicas, con aplicación de la normativa vigente.
- Interpretar y utilizar normas y reglamentación vigente en construcciones e instalaciones industriales.

#### 4. Contenidos

Para desarrollar los siguientes contenidos

Edificios industriales. Materiales de construcción. Acciones en la edificación.

Estructuras metálicas y de hormigón. Patologías en las estructuras.

Método de los Elementos Finitos. Pandeo de estructuras. Cerchas, vigas en celosía, y otras armaduras. Pórticos.

Elementos de naves industriales. Normativa.

Se seguirán los siguientes temas en la parte teórica:

- Tema 1: Ingeniería asistida por ordenador (CAE). Métodos numéricos de Análisis. Problemas de verificación.
- Tema 2: Ampliación de resistencia de materiales mediante el uso de aplicaciones CAE. Conceptos de placas, membranas y láminas. Comportamientos no lineales. Efectos locales. Análisis modal y dinámico.
- Tema 3. Normativas. Acciones. Estados límite últimos y de servicio.
- Tema 4. Ingeniería del terreno y cimentaciones.
- Tema 5. Normativa Estructuras de Acero.
- Tema 6. Normativa Estructuras de Hormigón
- Tema 7. Pruebas de Carga y Técnicas experimentales.

La parte práctica se organiza en 5 sesiones en el laboratorio de simulación, a realizar por subgrupos dentro de cada grupo de prácticas L. Se desarrollarán ejemplos de verificación y aplicación sobre el dimensionamiento de vigas (en acero y en hormigón armado), pórticos, emparrillados, placas y láminas. Se manejarán también normativas y especificaciones de los fabricantes de elementos y sistemas estructurales.

#### 5. Plan de Trabajo de la asignatura

Tema	CARGA (% ECTS sobre 2)	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1	20 %	Secuencial
2	20 %	Secuencial
3	20 %	Secuencial
4	10 %	Secuencial
5	10 %	Secuencial
6	10 %	Secuencial
7	10 %	Secuencial

Prácticas	CARGA (% ECTS sobre 1)	PERIODO PREVISTO DE DESARROLLO
1	20 %	Secuencial
2	20 %	Secuencial
3	20 %	Secuencial
4	20 %	Secuencial
5	20 %	Secuencial

## 6. Métodos docentes

Clases de aula: se presentan los contenidos de la materia objeto de estudio. Pueden emplearse diferentes recursos que fomenten la motivación y participación del alumnado en el desarrollo de dichas clases.

Clases prácticas (laboratorio y simulación): se dispone de equipamiento experimental con el que poder configurar, cargar y medir distintas estructuras. Asimismo, se realizan simulaciones computacionales mediante software basado en el método de los elementos finitos.

Actividades no presenciales: estudio/trabajo. Los estudiantes se encargan de la organización del trabajo, asumiendo la responsabilidad y el control de su aprendizaje.

Los alumnos tienen a su disposición a través del Campus Virtual guiones de los contenidos de la asignatura.

## 7. Sistema de calificaciones

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Examen escrito (E)	a (40-50%)	Resolución de problemas y/o cuestiones conceptuales cortas.
Entregables de las prácticas (P)	b (40-50%)	Se entregan evidencias del seguimiento y aprovechamiento de cada práctica.
Evaluación continua (C)	c 15%	Consultas de respuesta corta a lo largo de las clases o laboratorios.

### CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

- Convocatoria ordinaria:**

Se requiere superar un mínimo del 40% en el examen escrito (E).

Se requiere superar un mínimo del 40% en los entregables de prácticas (P).

En caso de superar los mínimos, la calificación numérica será  $a * E + b * P + c * C$  (todo sobre 10). En caso contrario, la calificación será  $\min((E+P)/2, 4)$

- Convocatoria extraordinaria\*:**

Lo comentado anteriormente. Se entiende que no es posible la evaluación P sin la previa realización de las prácticas.

- Convocatoria extraordinaria de Fin de Estudios:**

El 100% de la calificación corresponderá al examen escrito siempre que se hayan cursado las prácticas en cursos anteriores.

(\*) Se entiende por convocatoria extraordinaria la segunda convocatoria.

Art 35.4 del ROA 35.4. La participación en la convocatoria extraordinaria no quedará sujeta a la asistencia a clase ni a la presencia en pruebas anteriores, salvo en los casos de prácticas externas, laboratorios u otras actividades cuya evaluación no fuera posible sin la previa realización de las mencionadas pruebas.

<https://secretariageneral.uva.es/wp-content/uploads/VII.2.-Reglamento-de-Ordenacion-Academica.pdf>

## 8. Bibliografía básica

- Estructuras o Por Qué las Cosas No Se Caen, E. Gordon.
- Sistemas de estructuras, H. Engel.
- Resistencia de materiales, S. Timoshenko y J. M. Gere.



- Hormigón Armado, P. Jiménez Montoya, A. García Meseguer y F. Morán Cabré.
- Estructuras de Acero, R. Argüelles Álvarez, J.M. Argüelles Bustillo, F. Arriaga Martitegui y J. R. Atienza Reales.
- Matrix structural analysis, W. McGuire, R.H. Gallagher y R.D. Ziemian.
- The plastic methods of structural analysis, G. Neal.
- Principles of structural stability, A. Chajes.
- Dinámica de Estructuras, A. K. Chopra.

## 9. Bibliografía complementaria

- Arte de proyectar en arquitectura, E. Neufert.
- Structural Engineer's Pocket Book, F. Cobb.
- Números Gordos, JC. Arroyo Portero.
- Structural Elements Design Manual – Working with Eurocodes, T. Draycott y P. Bullman.
- Reynolds's Reinforced Concrete Designer's Handbook, C. E. Reynolds, J. C. Steedman y A. J. Threlfall.
- Steel Designer's Manual, B. Davison y G. W. Owens.
- Dinámica de Estructuras, A. K. Chopra.

## 10. Recursos necesarios

Manipulador simbólico/numérico: Matlab, Mathematica, Maple, Jupiter-Numpy-ScyPy (Python), ...

Software comercial: SAP2000.

Software propio desarrollado en el laboratorio, código abierto a disposición de los alumnos.

## 11. Consideraciones finales

Las prácticas de laboratorio se organizan en varias sesiones grupales que se definirán al inicio del curso (en cuanto se cierre la matrícula). Los alumnos se apuntan según sus preferencias dentro de las opciones ofrecidas a través del Campus Virtual.

Cualquier consulta a los profesores vía e-mail debe ser hecha desde la dirección ...@alumnos.uva.es