

Guía docente de la asignatura

**Estructuras II (2301129)**
**Fecha de aprobación: 29/06/2022**

<b>Grado</b>	Grado en Edificación		<b>Rama</b>	Ingeniería y Arquitectura			
<b>Módulo</b>	Estructuras e Instalaciones de la Edificación I		<b>Materia</b>	Estructuras de Edificación I			
<b>Curso</b>	2º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria

**PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES**

Tener conocimientos adecuados sobre:

- Lectura comprensiva.
- Capacidad de análisis y síntesis
- Planteamiento matemático de problemas.
- Análisis crítico
- Capacidad de razonamiento, discusión y exposición de ideas propias.

Tener cursadas las asignaturas:

- Estructuras I:
  - Todo el contenido de la asignatura.
- Física I:
  - Mecánica vectorial
  - Sistemas de fuerzas. Sistemas estáticamente equivalentes.
  - Equilibrio y ecuaciones de equilibrio
  - Propiedades geométricas de figuras planas
  - Resolución de estructuras hiperestáticas sencillas.
  - Fenómenos de inestabilidad.
- Matemáticas I y II:
  - Geometría y trigonometría.
  - Resolución de Sistemas de Ecuaciones.
  - Álgebra vectorial.
  - Cálculo. Derivación e integración de funciones matemáticas sencillas.

**BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Grado)**

- Resistencia de materiales.
- Tipologías estructurales.
- Proyecto estructural. Normativa.
- Predimensionado, diseño, documentación, cálculo y control de ejecución de estructuras



en edificación.

## COMPETENCIAS ASOCIADAS A MATERIA/ASIGNATURA

### COMPETENCIAS GENERALES

- CG03 - Llevar a cabo actividades técnicas de cálculo, mediciones, valoraciones, tasaciones y estudios de viabilidad económica; realizar peritaciones, inspecciones, análisis de patología y otros análogos y redactar los informes, dictámenes y documentos técnicos correspondientes; efectuar levantamientos de planos de terrenos, parcelas, solares y edificios y replanteos.

### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE50 - Aptitud para el predimensionado, diseño, cálculo y comprobación de estructuras y para dirigir su ejecución material.
- CE51 - Capacidad para aplicar la normativa técnica al proceso de la edificación, y generar documentos de especificación técnica de los procedimientos y métodos constructivos de edificios.
- CE52 - Conocimiento de Resistencia de Materiales, de las distintas tipologías estructurales y de los procesos del desarrollo de un Proyecto Estructural.
- CE53 - Conocimiento y dominio en la formulación de modelos estructurales matemáticos
- CE54 - Capacidad para identificar, formular y resolver problemas en distintos tipos de estructuras.
- CE55 - Capacidad para analizar e interpretar proyectos estructurales.

### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT02 - Resolver los problemas que se plantean en la ejecución de los trabajos, facilitando soluciones técnicas.
- CT03 - Tomar decisiones relacionadas con el proyecto y su ejecución, decisiones que en la mayoría de los casos serán en condiciones de certeza, pero otras habrán de ser adoptadas en situaciones de riesgo e incertidumbre.
- CT05 - Capacidad de análisis y síntesis relacionada con los ámbitos científicos y tecnológicos.
- CT06 - Utilizar herramientas informáticas relativos al ámbito de estudio, tanto programas de cálculo, como de gestión, y programas de diseño asistido por ordenador.
- CT07 - Identificar la información necesaria en las distintas fases de los trabajos, relacionadas con el proyecto y la ejecución. Capacidad de búsqueda, análisis, evaluación y selección así como de su gestión.
- CT09 - Planificar el trabajo en equipo, de los distintos agentes que intervienen en el proceso edificatorio, manifestando capacidad de liderazgo.
- CT11 - Razonar críticamente las argumentaciones discrepantes que puedan producirse en la toma conjunta de decisiones.
- CT12 - Reconocer la diversidad y la multiculturalidad, desarrollando las relaciones interpersonales, en trabajos de ámbito internacional.
- CT13 - Evaluar los posibles impactos que se provocan como consecuencia los trabajos relacionados con la edificación, manifestando especial sensibilidad hacia temas medioambientales.



## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

- Comprender los conceptos de esfuerzo, tensión y deformación.
- Comprender los conceptos de energía por deformación y potencial interno.
- Cálculo de esfuerzos y deformaciones en los elementos en flexión.
- Capacidad de diseño, cálculo y comprobación de los elementos estructurales de acero en flexión.
- Capacidad de diseño, cálculo y comprobación de los elementos estructurales de acero a pandeo.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

1. Normativa CTE–SE y CTE–SE-AE.
  1. Método de los estados límite.
  2. Capacidad portante y aptitud al servicio.
  3. Combinación de acciones.
  4. Coeficientes parciales de seguridad.
  5. Acciones en la edificación.
2. Flexión recta pura y simple: Análisis de Tensiones. Normativa para metálicas.
  1. Repaso de los centros de gravedad y momentos de inercia.
  2. Introducción al estado tensional de flexión
  3. Análisis de tensiones en flexión pura: tensiones normales. Fórmula de Navier.
  4. Módulo resistente. Formas más adecuadas de la sección transversal.
  5. Análisis de tensiones en Flexión simple: tensiones tangenciales. Fórmula de Collignon-Jourawski
  6. Flexión pura y simple en estructuras metálicas según CTE–SE y CTE–SE-A. Dimensionamiento y comprobación de vigas a Estados Límite últimos de resistencia
3. Flexión recta pura y simple: Análisis de Deformaciones. Normativa para metálicas.
  1. Análisis de deformaciones en flexión pura. Ecuación diferencial de la elástica.
  2. Determinación de constantes de integración para la ecuación diferencial de la elástica.
  3. Ecuación universal de la elástica.
  4. Dimensionamiento y comprobación de vigas a Estados Límite de Servicio según CTE.
  5. Aplicación al cálculo de vigas hiperestáticas.
4. Flexión recta compuesta.
  1. Definición. Flexión compuesta y compresión compuesta.
  2. Análisis de tensiones normales. Aplicación del CTE
  3. Línea y Eje neutro
5. Flexión recta compuesta: aplicación a cimentaciones superficiales.
  1. Generalidades y tipología.
  2. Tensiones transmitidas al terreno
  3. Núcleo central.
  4. Aplicación del CTE al dimensionamiento de cimentaciones superficiales.
  5. Muros. Tipología
  6. Comprobaciones de fallo en muros.
6. Flexión esviada simple y compuesta.
  1. Definición. Tensiones normales en flexión esviada simple.
  2. Tensiones normales en flexión esviada compuesta.



3. Núcleo central.
4. Cálculo de desplazamientos en flexión esviada simple
7. Pandeo.
  1. Introducción.
  2. Problema de Euler.
  3. Plano de pandeo.
  4. Esbeltez mecánica.
  5. Longitud de pandeo.
  6. Dominio de la fórmula de Euler.
  7. Pandeo en estructuras metálicas según el CTE.
  8. Longitud de pandeo en pórticos de la edificación.
  9. Longitud de pandeo en barras de estructuras articuladas.

## PRÁCTICO

Las prácticas de la asignatura consistirán en la aplicación del contenido Teórico/Práctico de la asignatura a un edificio real el cual será seleccionado al comienzo del curso y del que los alumnos contarán con información gráfica.

Tras la finalización de cada uno de las unidades teóricas en que se divide el temario, se realizará un ejercicio evaluable propuesto por el profesor de aplicación de la materia correspondiente, al edificio de estudio: cálculo de vigas y viguetas de forjados a Estados Límite Último y de Servicio, pilares, zapatas, correas y comprobaciones a pandeo.

Se prevé la posibilidad de realización de una práctica de laboratorio para el cálculo práctico de desplazamientos en vigas/pórticos (la viabilidad dependerá de la disponibilidad del material).

## BIBLIOGRAFÍA

### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- RESISTENCIA DE MATERIALES. Ortiz Berrocal. ETSII de Madrid.
- MECÁNICA DE MATERIALES. Gere-Timoshenko. 2ª Ed. Grupo Editorial Iberoamericana.
- MECÁNICA DE MATERIALES. Ferdinand P. Beer, E. Russell Johnston, John T. Dewolf. 5ª Ed. Mc Graw-Hill
- PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS ARQUITECTÓNICAS I-II F. Lazo Liñan y F. García Rodríguez. 2007.
- PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS ADAPTADOS AL CÓDIGO TÉCNICO. José Monfort Leonard

### Normativa

- Código técnico de la edificación. CTE AE. Acciones en la edificación.
- Código técnico de la edificación. CTE SE-A. Acero.
- Instrucción de Acero Estructural EAE 2010.
- Eurocódigo 3: proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: reglas generales y reglas para edificación.
- Código Estructural (2021)

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA



- RESISTENCIA DE MATERIALES, TEORÍA DE ESTRUCTURAS E INTRODUCCIÓN A LA ELASTICIDAD. Granados, J.J. Editorial Copicentro
- RESISTENCIA DE MATERIALES Y ESTRUCTURAS. J.Miguel Canet. Ediciones Cimne 2012
- PROBLEMAS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS. Adaptado a nueva EAE y al Eurocódigo EC3 . Justo Carretero y Jose Luis Benito. Ed. Vision Libros
- ESTRUCTURA METALICA HOY. Argüelles. Librería Téc. Bellisco, Madrid.

## ENLACES RECOMENDADOS

- [Universidad de Granada](#)
- [Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Edificación](#)
- [Departamento de Mecánica de Estructuras e Ingeniería Hidráulica](#)
- [Código Técnico de la Edificación](#)
- [Comisión permanente de Estructuras de Acero](#)
- [Eurocódigos](#)
- [Instituto Español del Cemento y sus Aplicaciones - IECA](#)

## METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Clases de teoría: En ella se exponen los contenidos desde una perspectiva general, ordenados sistemáticamente, aunque se hace imprescindible la participación por parte del alumnado, ya que es cuando él deberá reflexionar, recordar, preguntar, criticar y participar activamente en su desarrollo, produciéndose un diálogo que permita a docente y discente adquirir confianza en el trabajo que se está desarrollando. Se recomienda al alumno tomar sus propios apuntes, las anotaciones que crea oportunas (aclaraciones, ejemplos, puntualizaciones, etc.) que unidos a los apuntes facilitados por el profesor completarán el material docente.
- MD02 - Clases de prácticas: En este tipo de actividades pueden considerarse las siguientes: ¿ Prácticas usando aplicaciones informáticas: en las que los alumnos trabajando por grupos y tutelados por el profesor, aplican los conocimientos teóricos y prácticos para resolver problemas de aplicación con la ayuda del ordenador. Se favorecerá, por un lado, el trabajo autónomo del alumno, propiciando un aprendizaje independiente y crítico, y por otro lado, se propondrán trabajos en grupo en los que se desarrollen las capacidades transversales. ¿ Prácticas en laboratorio: Se pretende por un lado mostrar aplicaciones prácticas de los contenidos explicados en las clases de teoría y de problemas, así como fomentar habilidades en el análisis de situaciones prácticas, destreza en el empleo de herramientas necesarias para la materia, análisis de datos experimentales y presentación de resultados. En estas clases se pretende analizar situaciones prácticas relacionadas con el campo de la edificación.
- MD03 - Clases de problemas: se promoverán principalmente clases en las que los alumnos individualmente expongan a sus compañeros la resolución de problemas propuestos con anterioridad y seminarios en los que grupos reducidos de alumnos tutelados por el profesor, estudien y presenten al resto de compañeros problemas o prácticas aplicadas a la Edificación. De este modo, se propicia un ambiente participativo de discusión y debate crítico por parte del alumnado, tanto del que expone como del que atiende a la explicación.
- MD04 - Aprendizaje autónomo: Es el estudio por parte del alumno de los contenidos de los diferentes temas explicados en las clases teóricas y en las clases prácticas.
- MD05 - Trabajo autónomo del alumnado: Aplicación de los contenidos de los diferentes temas, en la resolución de problemas y análisis de cuestiones teórico-prácticas, trabajos



correspondientes a las prácticas de laboratorio y, en su caso, realización de pequeños trabajos de investigación. así como el trabajo realizado en la aplicación de los sistemas de evaluación. Por otra parte se plantean prácticas de conjunto o proyectos a desarrollar en taller, en las que el alumno desarrolle y relacione los distintos contenidos aprendidos tanto en las clases de teoría como en las de problemas y en la resolución de prácticas.

- MD06 - Tutorías: En ellas se, aclararán u orientarán de forma individualizada o por grupos reducidos, los contenidos teóricos y/o prácticos a desarrollar en las diferentes actividades formativas descritas anteriormente.
- MD07 - Avance autónomo: Consistirá en la consulta por parte del alumno tanto de la bibliografía, como de las direcciones de Internet, sobre cada uno de los temas, que se le habrán proporcionado durante las clases presenciales.
- MD08 - Evaluación: Demostración por parte del alumno de los conocimientos adquiridos a lo largo del periodo docente, mediante pruebas teóricas y/o prácticas que habrán de evaluar la adquisición de conocimientos teóricos y prácticos del alumno en su aprendizaje. Además se añadirá la evaluación de los trabajos prácticos: prácticas, proyectos, talleres, que al alumno haya desarrollado a lo largo del curso.

## EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

### EVALUACIÓN ORDINARIA

A continuación se describen de forma detallada los dos caminos que el alumno tiene para superar la asignatura:

#### Evaluación por curso o evaluación continua (convocatoria ordinaria)

El temario estará dividido en dos bloques y cada bloque se evaluará de la siguiente forma:

- SE1: Prácticas de clase y/o laboratorio: 30%
- SE2: Asistencia y participación en clase: 5%
- SE3: Examen escrito: 65 %

El examen escrito (SE3) correspondiente al primer bloque de temario se realizará en la fecha establecida al principio del curso académico y que será publicado en PRADO.

El examen escrito (SE3) correspondiente al segundo bloque de temario se realizará en la fecha fijada en el Plan docente para la convocatoria ordinaria de Junio.

Recordamos que en la convocatoria ordinaria de Junio habrá únicamente dos tipos de examen:

- el primero, para evaluar la materia del segundo bloque del temario,
- el segundo, en el cual se evalúa toda la materia, al que podrán presentarse únicamente los alumnos a los que se les haya concedido la Evaluación Única Final.

La “nota final” de la asignatura corresponderá a la media aritmética entre las notas de los dos bloques del temario, ajustándose a los porcentajes previamente detallados. Para poder hacer la media entre los dos bloques, el alumno ha de obtener en cada bloque un mínimo de 4 sobre 10, siempre que la calificación en el examen escrito SE3 sea mayor o igual a 3,5 sobre 10.

Para superar la asignatura el alumno deberá obtener como mínimo un 5 sobre 10 en la “nota final”.





Si el alumno no consigue superar la asignatura del modo anteriormente descrito, deberá acudir el examen en la convocatoria extraordinaria. La nota obtenida en dicho examen supone el 100% de la calificación final en convocatoria extraordinaria.

En caso de que el alumno hubiera superado alguno de los dos bloques de la asignatura en la convocatoria ordinaria (nota SE1+SE2+SE3 mayor o igual a 5 y nota en el examen SE3 igual o mayor a 4.5 sobre 10), pero no alcance el 5 en la “nota final” de la asignatura completa, podrá guardar la nota obtenida en dicho examen para hacer media con el Bloque restante del que se examinará en la fecha de convocatoria extraordinaria. Para hacer media entre el examen superado en la evaluación ordinaria (parcial o final) y el examinado en la convocatoria extraordinaria, es necesario que la nota obtenida en el Bloque examinado en la convocatoria extraordinaria sea de al menos 3,5.

## EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

### Evaluación en un sólo examen final (convocatorias extraordinaria, especial)

- El examen final de la convocatoria extraordinaria contendrá problemas y/o cuestiones teórico-prácticas.
- El valor de este examen supondrá el 100% de la nota.
- Para superar la asignatura el alumno deberá obtener como mínimo un 5 sobre 10.

En caso de **Evaluación Extraordinaria por Tribunal**, de acuerdo con la NECEUG, se adoptará el mismo proceso de realización y valoración ponderada, de la prueba de Evaluación Única Final descrita en esta Guía Docente, para que el estudiante acredite que ha adquirido la totalidad de las competencias programadas en ella, con la salvedad de que no participarán en su proposición, control, ni evaluación los profesores de la asignatura implicados.

## EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

- El examen final de la convocatoria ordinaria de junio está destinado exclusivamente al alumno que no pueda realizar, por causas justificadas, la evaluación continua y así lo haya solicitado según la normativa de la UGR y se les haya concedido. (Ver la Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada).
- El examen final contendrá problemas y/o cuestiones teórico-prácticas.
- El valor de dicho examen será del 100% de la nota.

## INFORMACIÓN ADICIONAL

### Cumplimiento de Normativa de la UGR

Para todo lo recogido y lo no recogido en esta Guía Docente relativo a: Evaluación, Convocatorias, Calificaciones, Sistema, Publicidad y Revisión, se interpretará y/o se estará a lo directamente establecido en la Normativa de Evaluación y de Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada, aprobada en sesión extraordinaria del Consejo de Gobierno, de 26 de octubre de 2016. Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

