

Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

G753 - Estructuras y Construcciones Industriales

Grado en Ingeniería Mecánica  
Obligatoria. Curso 4

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Grado en Ingeniería Mecánica			Tipología y Curso	Obligatoria. Curso 4
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales y de Telecomunicación				
Módulo / materia	MATERIA ESTRUCTURAS Y CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES MÓDULO DE TECNOLOGÍA ESPECÍFICA MECÁNICA				
Código y denominación	G753 - Estructuras y Construcciones Industriales				
Créditos ECTS	6	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)		
Web					
Idioma de impartición	Español	English friendly	No	Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. INGENIERIA ESTRUCTURAL Y MECANICA
Profesor responsable	JAVIER TORRES RUIZ
E-mail	javier.torres@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 2. DESPACHO (2042)
Otros profesores	RAMON SANCIBRIAN HERRERA DANIEL CASTRO FRESNO PABLO PASCUAL MUÑOZ ALVARO GAUTE ALONSO

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Son imprescindibles los conocimientos matemáticos impartidos en los primeros cursos de carrera, así como la formación en Estática y Resistencia de Materiales.

### 3. COMPETENCIAS GENÉRICAS Y ESPECÍFICAS DEL PLAN DE ESTUDIOS TRABAJADAS

#### Competencias Genéricas

Obtención del conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

Adquisición de la capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Mecánica.

Adquisición de la capacidad de resolver problemas.

#### Competencias Específicas

Obtención de los conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Comprensión de los aspectos fundamentales del análisis de estructuras a través de las metodologías estudiadas.

- Identificar las variables y restricciones que intervienen en los problemas de diseño de estructuras y construcciones industriales.

#### 4. OBJETIVOS

Obtención de la formación intelectual y conceptual básica para aplicar los modelos mecánicos, matemáticos y normativos a fin de determinar los esfuerzos, tensiones y deformaciones en los elementos estructurales, familiarización con la utilización de métodos computacionales para dicho fin.

Desarrollar los conocimientos prácticos básicos sobre las instalaciones industriales, maquinaria de construcción y medios auxiliares empleados en la construcción industrial, así como, los conocimientos sobre los diferentes métodos y procedimientos de construcción empleados

#### 5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
<b>HORAS DE CLASE (A)</b>	
- Teoría (TE)	35
- Prácticas en Aula (PA)	25
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	5
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	65
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	2
- Evaluación (EV)	3
Subtotal actividades de seguimiento	5
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>70</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	
Trabajo autónomo (TA)	80
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>80</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>150</b>

## 6. ORGANIZACIÓN DOCENTE

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	<p>PLANTEAMIENTO DE LA ASIGNATURA. Complejidad de 100 años de pensamiento. Simplicidad de la Fuerza, el Esfuerzo, la Tensión, la Deformación y El Movimiento. Unidad del proceso constructivo. Estructura del Plexo tensional y Plexo Deformacional. Croquis del Arco y de la Deformada. La Estructura concreta. Acción, Reacción y Apoyos. Isostatismo e Hiperestatismo. Tipos de Esfuerzos, Módulos y Características Mecánicas. Las Fórmulas de los Esfuerzo y Movimientos como integradoras del proceso. Método de las Fuerzas. El plexo tensional como la presión. La línea de presión y los apoyos. La línea de presión y la estructura. El mecanismo de bielas y tirantes resultante. La Flecha como integración del proceso. Método de los Movimientos. El plexo deformacional es el movimiento. La deformada y el grado de libertad. Ecuación de la viga y la deformada aproximada como gran invento del siglo XX. Desplazamientos, giros y deformaciones. Deformaciones puntuales y Esfuerzos como integradoras del proceso. ESTRUCTURAS DE BARRAS RECTAS Y CURVAS: Estructuras planas de barras rectas y curvas. Estructuras estáticas e hiperestáticas. Arcos y marcos. Determinación de las leyes de esfuerzos. Determinación de los desplazamientos y de las deformaciones</p>	7,00	3,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	10,00	0,00	0,00	1 a 4
2	<p>VIGAS. Introducción y recordatorio del concepto de rigidez a flexión. Ecuación fundamental de la elástica. Introducción al cálculo matricial de estructuras. Rigidez al giro. Coeficiente de transmisión. Coeficientes de reparto. Matriz de rigidez elemental de un elemento tipo viga. Cálculo matricial sistemático de elementos tipo viga. Resolución de vigas hiperestáticas. Determinación de leyes de esfuerzos. Determinación de leyes de desplazamientos. Introducción a la instrumentación y monitorización estructural de elementos tipo viga. Introducción de la resolución de elementos tipo viga con un programa comercial de cálculo de estructuras.</p>	3,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	8,50	0,00	0,00	5 a 7
3	<p>ESTRUCTURAS RETICULADAS. Estructuras y mecanismos. Grado de translacionalidad. Grado de hiperestaticidad. Estructuras críticas. Cálculo de estructuras intranslacionales. Estado fundamental y estado paramétrico. Cálculo de estructuras trasnacionales. Determinación de leyes de esfuerzos. Determinación de leyes de desplazamientos. Introducción a la instrumentación y monitorización estructural de estructuras reticuladas. Introducción de la resolución de estructuras reticuladas con un programa comercial de cálculo de estructuras.</p>	3,00	2,00	1,00	0,00	0,00	0,25	0,25	0,00	8,50	0,00	0,00	8 a 10

4	CELOSÍAS. Introducción y recordatorio del concepto de rigidez a axil. Matriz de rigidez elemental de un elemento tipo barra. Introducción al cálculo matricial de estructuras de barras. Cálculo de celosías isostáticas, cálculo de celosías hiperestáticas. Determinación de los esfuerzos en los elementos de una celosía. Determinación de los alargamientos y desplazamientos. Analogía de las bielas y tirantes en la resolución de vigas. Introducción a la instrumentación y monitorización estructural de celosías. Introducción de la resolución de celosías con un programa comercial de cálculo de estructuras.	6,00	3,00	2,00	0,00	0,00	0,25	0,50	0,00	10,00	0,00	0,00	11 a 12
5	CÁLCULO DINÁMICO. Introducción y recordatorio de los conceptos básicos de cálculo dinámico. Modos y frecuencias naturales de una estructura. Planteamiento Matricial. Determinación de la respuesta dinámica. Normativa española.	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	13 a 15
6	CONSTRUCCIONES INDUSTRIALES: El suelo y las cimentaciones: Introducción mecánica de suelos, identificación de suelos, tipos de suelos, curvas granulométricas, relaciones volumétricas y gravimétricas, estructura y consistencia de los suelos, sistemas de clasificación, estudios e informes geotécnicos, tipología de cimentaciones, cimentaciones profundas, ejecución de pilotes in situ y prefabricados, ejecución de muros pantallas, técnicas de mejora del terreno	3,00	3,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	1 a 3
7	Movimiento de tierras y su maquinaria: características del suelo desde el punto de vista del movimiento de tierras, estimaciones de los volúmenes de trabajo, el diagrama de masas, fases del movimiento de tierras, máquinas de movimiento de tierras, trabajo automatizado con maquinaria de movimiento de tierras, criterios de selección de maquinaria, cálculo de producción horaria.	4,50	3,50	0,00	0,00	0,00	0,50	0,00	0,00	11,00	0,00	0,00	4 a 7
8	Fabricación, transporte y puesta en obra de hormigón: principios básicos del hormigón, normativa EHE-08, propiedades en estado fresco y en estado endurecido, tipología y nomenclatura, curado del hormigón, encofrados, fabricación de hormigón en obra y en planta, transporte intermitente y continuo de hormigón en obra, la terminación y puesta en obra.	3,00	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	8,00	0,00	0,00	8 a 9
9	Prefabricación y montaje de prefabricados en la construcción: introducción a la prefabricación en la construcción, plantas de producción e prefabricados, tipos de prefabricados, características del montaje de prefabricados, cálculo de esquemas de montaje, las grúas y el montaje de prefabricados, clasificación y selección de grúas, grúas móviles y grúas torre, organización del trabajo, los cables y accesorios, medidas de seguridad.	3,50	3,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,00	0,00	0,00	10 a 14

10	Dirección integrada de proyectos de construcción: la planificación, el ciclo de vida del proyecto de construcción, tareas de las fases del ciclo de vida, métodos de planificación, tipos de estructuras organizativas de los proyectos de construcciones industriales, funciones-perfil y medios del Director, la ingeniería de arranque de obra, la base técnico material.	2,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,50	1,50	0,00	6,00	0,00	0,00	15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>35,00</b>	<b>25,00</b>	<b>5,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,00</b>	<b>3,00</b>	<b>0,00</b>	<b>80,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	
Esta organización tiene carácter orientativo.													

TE	Horas de teoría
PA	Horas de prácticas en aula
PLE	Horas de prácticas de laboratorio experimental
PLO	Horas de prácticas de laboratorio en ordenador
CL	Horas de prácticas clínicas
TU	Horas de tutoría
EV	Horas de evaluación
TG	Horas de trabajo en grupo
TA	Horas de trabajo autónomo
TU-NP	Tutorías No Presenciales
EV-NP	Evaluación No Presencial

### 7. MÉTODOS DE LA EVALUACIÓN

Descripción	Tipología	Eval. Final	Recuper.	%
Bloque de Estructuras	Examen escrito	No	Sí	45,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Examen parcial y final			
Condiciones recuperación	Convocatoria extraordinaria			
Observaciones	<p>La evaluación se realizará por medio de Dos Pruebas Escritas: una Prueba Parcial a mitad de cuatrimestre, y la Prueba Final.</p> <p>La Nota del Bloque de Estructuras referente a las pruebas escritas será la media de las calificaciones obtenidas sobre este Bloque en las Dos Pruebas.</p> <p>Se puede liberar el Bloque de "Estructuras" hasta la convocatoria extraordinaria, pero no se guardará para cursos sucesivos.</p>			
Bloque de Construcciones Industriales	Examen escrito	No	Sí	50,00
Calif. mínima	5,00			
Duración				
Fecha realización	Examen parcial y final			
Condiciones recuperación	Convocatoria extraordinaria			
Observaciones	<p>La evaluación se realizará por medio de Dos Pruebas Escritas: una Prueba Parcial a mitad de cuatrimestre, y la Prueba Final.</p> <p>La Nota del Bloque de Construcciones industriales referente a las pruebas escritas será la media de las calificaciones obtenidas sobre este Bloque en las Dos Pruebas.</p> <p>Se puede liberar el Bloque de "Construcciones Industriales" hasta la convocatoria extraordinaria, pero no se guardará para cursos sucesivos.</p>			
Examen de Prácticas Estructuras	Trabajo	No	Sí	5,00
Calif. mínima	0,00			
Duración				
Fecha realización	Durante el curso			
Condiciones recuperación				
Observaciones	<p>Para la convocatoria extraordinaria se guardará la nota de prácticas de Estructuras. Esta nota no se guardará para cursos sucesivos.</p>			
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>
Observaciones				

La asignatura consta de dos Bloques ("Estructuras", temas 1 a 5, y "Construcciones Industriales" 6 a 10) que se evalúan por separado. La evaluación se realizará por medio de Dos Pruebas Escritas: una Prueba Parcial a mitad de cuatrimestre, y la Prueba Final. En ambas Pruebas se incluirán contenidos de los dos Bloques, "Estructuras", y "Construcciones Industriales", que constituirán la mitad de cada Prueba.

La Nota del Bloque de Estructuras referente a las pruebas escritas será la media de las calificaciones obtenidas sobre ese Bloque en las Dos Pruebas. La Nota del Bloque de Construcciones industriales referente a las pruebas escritas será media de las calificaciones obtenidas sobre ese Bloque en las Dos Pruebas.

En la nota final del Bloque de 'Estructuras' las Pruebas Escritas tendrán un peso del 90%, y las Prácticas el 10% restante, de tal forma que este Bloque constituye el 50% de la Calificación.

La nota final del Bloque de 'Construcciones Industriales' se corresponderá con la media de las dos pruebas escritas, de tal forma que este Bloque constituye el 50% de la Calificación.

La Calificación Mínima en cada uno de los Bloques: "Estructuras" y "Construcciones Industriales", será de 5 (cinco). Se pueden liberar los Bloques de "Estructuras" o "Construcciones Industriales" hasta la convocatoria extraordinaria, pero no se guardarán para cursos sucesivos. Tampoco se guardarán las notas de prácticas de 'Estructuras' para cursos sucesivos.

NOTA: ANTE LA INCIERTA SITUACIÓN SANITARIA ACTUAL, EN CASO DE QUE LAS AUTORIDADES SANITARIAS Y EDUCATIVAS COMPETENTES ASÍ LO INDIQUEN, NO PERMITIENDO DESARROLLAR ALGUNA ACTIVIDAD DE EVALUACIÓN DE FORMA PRESENCIAL EN EL AULA, SE ADOPTARÁ UNA MODALIDAD DE EVALUACIÓN A DISTANCIA UTILIZANDO MEDIOS TELEMÁTICOS.

#### Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial

Los alumnos matriculados a tiempo parcial deberán realizar las dos pruebas escritas correspondientes a cada Bloque, 'Estructuras' y 'Construcciones Industriales'. La nota mínima en las pruebas escritas será de 5.

En el Bloque de Estructuras deberán entregar el cuaderno de prácticas el día de la realización del Examen Final. La ponderación de la calificación del Bloque será la misma que en el caso de los alumnos a tiempo completo.

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

- Shodek, Daniel L. Structures. Prentice Hall. 1980.
- Torroja, E. Razón y Ser de los Tipos Estructurales. Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento.
- Arroyo Portero, Juan Carlos y otros. Números Gordos en el proyecto de estructuras. CINTRA. Divulgación Técnica. Madrid 2002.
- Samartin, A, y González de Cangas, J. R. Cálculo Matricial de Estructuras. Colegio de Ingenieros de Caminos Canales y Puertos. Madrid 2001.
- Carlos Hoppe. Cálculo de Estructuras: Teoría. Universidad de Cantabria
- Carlos Hoppe. Cálculo de Estructuras: Problemas. Universidad de Cantabria
- Carlos Hoppe. Métodos Analíticos. Teoría y problemas. Universidad de Cantabria
- Wang, C.K. & Salmon C. G. "Introductory Structural Analysis". Prentice-Hall Civil Engineering Series. 1984.
- Ramón Argüelles. Cálculo de Estructuras. E.T.S. de Ingenieros de Montes, Sección de publicaciones. Madrid
- Apuntes de la asignatura basados en los textos anteriormente citados.
- Construcción y Edificación Industrial. Jorge A. Capote Abreu (Publicaciones de la E.T.S.I.C.C. y P.; Universidad de Cantabria).



Complementaria

- Odone Belluzzi : Ciencia de la construcción, colección Ciencia y Técnica. Versión española por Manuel Velazquez Velazquez. Aguilar S.A de ediciones. Madrid.
- M.Vazquez: Resistencia de Materiales. Universidad Politécnica de Madrid.
- Salvadori, M. and R. Heller. "Structure in Architecture. The Building of Buildings." Prentice Hall Inc. 1986.
- Salvadori M. and M. Levy. "Structural Design in Architecture". Prentice Hall 1981. Cuya versión castellana es: "Diseño Estructural en Arquitectura." Prentice Hall 1981. Compañía Editorial Continental. México
- BATHE, K.J. "Finite Element Procedures in Engineering Analysis". Prentice-Hall. 1982

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
CYPE 2014				

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- Comprensión escrita                       Comprensión oral  
 Expresión escrita                               Expresión oral  
 Asignatura íntegramente desarrollada en inglés

**Observaciones**