

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

## GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

M1427 - Materiales Estructurales

Máster Universitario en Integridad y Durabilidad de Materiales, Componentes y  
Estructuras  
Obligatoria. Curso 1

Curso Académico 2022-2023

### 1. DATOS IDENTIFICATIVOS

Título/s	Máster Universitario en Integridad y Durabilidad de Materiales, Componentes y Estructuras	Tipología v Curso	Obligatoria. Curso 1
Centro	Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos		
Módulo / materia	MÓDULO BÁSICO		
Código y denominación	M1427 - Materiales Estructurales		
Créditos ECTS	4	Cuatrimestre	Cuatrimestral (1)
Web			
Idioma de impartición	Español	English friendly	Sí
		Forma de impartición	Presencial

Departamento	DPTO. CIENCIA E INGENIERIA DEL TERRENO Y DE LOS MATERIALES
Profesor responsable	SERGIO CICERO GONZALEZ
E-mail	sergio.cicero@unican.es
Número despacho	E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Planta: + 0. DESPACHO (0006)
Otros profesores	ISIDRO ALFONSO CARRASCAL VAQUERO

### 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

Solo se requiere como requisito previo que el alumno haya cursado en el Grado previo al Master una asignatura general sobre ciencia de los materiales.

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

Competencias Genéricas
Capacidad para integrarse eficazmente en un grupo de trabajo sobre temas de ingeniería, compartir la información disponible, organizar estos trabajos e integrar su actividad en la actividad del grupo.
Competencias Específicas
Capacidad para controlar las propiedades de los materiales a través de modificaciones de su microestructura.
Capacidad para reconocer las propiedades de los materiales, con objeto de utilizarlos en la fabricación de componentes novedosos o con mejores prestaciones.
Capacidad para manejar y utilizar las diferentes técnicas de ensayo empleadas en la caracterización microestructural y mecánica de los materiales, evaluar la resistencia a la oxidación/corrosión, para realizar las correspondientes medidas y para interpretar los resultados obtenidos en todos estos ensayos.

### 3.1 RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- Los resultados de aprendizaje de la asignatura "Materiales estructurales" se concretan del modo que sigue:

#### Conocimientos

- Conocer los procesos fundamentales utilizados para el conformado de piezas industriales, sus defectos característicos y el modo de reducirlos.
- Conocer los distintos grados de acero al carbono y aleados, sus características fundamentales y aplicaciones.
- Conocer las posibilidades que existen a la hora de modificar las propiedades mecánicas de los aceros a partir de cambios microestructurales generados mediante tratamientos térmicos.
- Conocer las características fundamentales de las principales familias de aceros inoxidables, sus ventajas y limitaciones.
- Conocer los distintos tratamientos superficiales industrialmente disponibles de cara a conseguir endurecer la superficie de las piezas metálicas.
- Conocer los parámetros fundamentales de los que dependen las propiedades de las aleaciones férricas y la forma de controlarlos.
- Conocer las aleaciones ligeras más importantes y sus tratamientos térmicos característicos.
- Conocer los plásticos estructurales más representativos, sus procesos de conformado, característicos y sus mecanismos de refuerzo.
- Conocer las cerámicas estructurales más representativas, sus procesos de conformado característicos y los mecanismos de aumento de tenacidad disponibles.
- Identificar el material más adecuado para su uso en aplicaciones estructurales concretas.

#### Habilidades

- Diseñar materiales con mejores propiedades mecánicas con objeto de producir productos novedosos o con mejores prestaciones.
- Diseñar tratamientos térmicos y superficiales con objeto de mejorar el comportamiento en servicio de piezas y componentes concretos.
- Manejo de las especificaciones técnicas y normativa disponibles sobre materiales, su análisis y ensayos.
- Adquisición de las habilidades, sistemática de trabajo y manejo de los equipamientos disponibles en el laboratorio para caracterizar materiales estructurales.
- Utilizar de modo combinado las diferentes técnicas de caracterización disponibles para obtener información detallada de los materiales objeto de estudio y resolver problemas prácticos que se pudieran plantear.

#### Aptitudes

- Fomentar en el estudiante una inquietud de cara a la adquisición de conocimiento práctico.
- Sentar las bases para que el estudiante se vea capacitado para aplicar los conocimientos adquiridos en ingeniería
- Formación de un espíritu abierto, crítico, cooperativo y emprendedor.

#### 4. OBJETIVOS

La asignatura de la titulación del Master interuniversitario en integridad y durabilidad de materiales, componentes y estructuras denominada "Materiales estructurales" es una asignatura obligatoria fundamental encuadrada en el Módulo básico del Master, en la que se pretende actualizar los conocimientos existentes sobre la gran variedad de materiales estructurales disponibles en la actualidad en ingeniería, los defectos típicos generados durante su fabricación y conformado junto con la forma de reducirlos, sus ventajas y limitaciones y las tecnologías disponibles para acrecentar las propiedades mecánicas de todos estos materiales de cara a su uso industrial duradero, incluso en situaciones extremas de temperatura, formando parte de piezas o componentes con funciones estructurales.

Los materiales que se estudiarán detalladamente en esta asignatura son los que se emplearán en el resto de las asignaturas del Master para desarrollar aspectos fundamentales de la integridad estructural y la durabilidad, tales como los fenómenos de fractura, fatiga, fluencia, corrosión, soldabilidad, etc.

Las principales competencias que adquirirán los estudiantes que cursen esta asignatura son las siguientes:

- Capacidad para controlar las propiedades de los materiales a través de modificaciones en su microestructura (CE1).
- Capacidad para reconocer las propiedades de los materiales, con objeto de utilizarlos en la fabricación de componentes novedosos o con mejores prestaciones (CE2).
- Capacidad para manejar y utilizar las diferentes técnicas de ensayo empleadas en la caracterización microestructural, para realizar las correspondientes medidas y para interpretar los resultados obtenidos (CE5).
- Capacidad para decidir cual es el material más adecuado para su utilización en servicios estructurales concretos y la mejor manera de conformarlo.
- Capacidad para manejar las especificaciones técnicas, normativa y los equipamientos disponibles para la caracterización microestructural de los materiales.

---

CE1, 2 y 5 corresponden a las Competencias Específicas recogidas en la Memoria verificada del Master

**5. MODALIDADES ORGANIZATIVAS Y MÉTODOS DOCENTES**

ACTIVIDADES	HORAS DE LA ASIGNATURA
<b>ACTIVIDADES PRESENCIALES</b>	
HORAS DE CLASE (A)	
- Teoría (TE)	14
- Prácticas en Aula (PA)	5,5
- Prácticas de Laboratorio Experimental(PLE)	8,5
- Prácticas de Laboratorio en Ordenador (PLO)	
- Prácticas Clínicas (CL)	
Subtotal horas de clase	28
<b>ACTIVIDADES DE SEGUIMIENTO (B)</b>	
- Tutorías (TU)	
- Evaluación (EV)	2
Subtotal actividades de seguimiento	2
<b>Total actividades presenciales (A+B)</b>	<b>30</b>
<b>ACTIVIDADES NO PRESENCIALES</b>	
Trabajo en grupo (TG)	10
Trabajo autónomo (TA)	60
Tutorías No Presenciales (TU-NP)	
Evaluación No Presencial (EV-NP)	
<b>Total actividades no presenciales</b>	<b>70</b>
<b>HORAS TOTALES</b>	<b>100</b>

**6. ORGANIZACIÓN DOCENTE**

CONTENIDOS		TE	PA	PLE	PLO	CL	TU	EV	TG	TA	TU- NP	EV- NP	Semana
1	Procesos de fabricación de piezas metálicas. Procedimientos de moldeo. Procesos de laminación y forja. Conformado plástico en caliente y en frío. Conformado a partir de polvos. Caracterización de defectos característicos.	1,00	1,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10,00	0,00	0,00	1
2	Aceros estructurales al carbono. Influencia del contenido de carbono en las propiedades mecánicas de los aceros. Aceros microaleados y tratamientos termomecánicos. Tipos de aceros de construcción de baja/media resistencia mecánica.	1,50	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	7,00	0,00	0,00	2
3	Aceros tratados térmicamente. Curvas de transformación de la austenita. Tratamientos térmicos. Tipos de aceros de alta/muy alta resistencia mecánica.	1,50	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	9,00	0,00	0,00	3
4	Aceros de herramienta. Aceros para trabajos en frío. Aceros para trabajos en caliente. Aceros de corte rápido.	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	4,00	0,00	0,00	4
5	Aceros inoxidables. Aceros ferríticos. Aceros martensíticos. Aceros austeníticos. Aceros dúplex. Ventajas e inconvenientes de las diferentes familias.	2,00	0,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	6,00	0,00	0,00	5-6
6	Tratamientos térmicos superficiales. Cementación. Nitruración. Carbonitruración. Nitrocarburation. Otros tratamientos superficiales.	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	4,00	0,00	0,00	7-8
7	Fundiciones férricas. Fundiciones blancas. Fundiciones grises. Control y tipos de grafito. Tratamientos térmicos. Fundiciones especiales.	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5,00	0,00	0,00	8-9
8	Aleaciones ligeras. Principales aleaciones. Formas de endurecimiento. Tratamientos térmicos característicos. Aleaciones de aluminio. Aleaciones de magnesio. Aleaciones de titanio.	1,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	0,00	0,00	9-10
9	Plásticos de uso en ingeniería. Tipos de plásticos estructurales. Propiedades térmicas y mecánicas. Otras propiedades. Plásticos reforzados. Procesos de conformado de piezas de plástico.	1,50	0,50	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	4,00	0,00	0,00	11-12
10	Cerámicas de uso en ingeniería. Procesos de conformado de cerámicas. Propiedades mecánicas de las cerámicas. Cerámicas técnicas.	1,00	0,50	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	5,00	0,00	0,00	12-13
11	Materiales para usos a temperaturas extremas. Bajas temperaturas. Temperatura de transición dúctil-frágil. Materiales disponibles. Materiales para usos a alta temperatura. Problemas de fluencia y oxidación. Materiales disponibles.	1,00	0,00	1,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,00	3,00	0,00	0,00	14
12	Evaluación final	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,00	0,00	0,00	0,00	0,00	15
<b>TOTAL DE HORAS</b>		<b>14,00</b>	<b>5,50</b>	<b>8,50</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>2,00</b>	<b>10,00</b>	<b>60,00</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.	%										
Examen	Examen escrito	Sí	Sí	60,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>3,50</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>2 horas</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>15 de diciembre de 2021 (aproximadamente)</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td>Examen</td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	3,50	Duración	2 horas	Fecha realización	15 de diciembre de 2021 (aproximadamente)	Condiciones recuperación	Examen	Observaciones	
Calif. mínima	3,50													
Duración	2 horas													
Fecha realización	15 de diciembre de 2021 (aproximadamente)													
Condiciones recuperación	Examen													
Observaciones														
Trabajo	Trabajo	No	No	20,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>1 hora</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Final de curso</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración	1 hora	Fecha realización	Final de curso	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	0,00													
Duración	1 hora													
Fecha realización	Final de curso													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
Evaluación continua	Otros	No	No	20,00										
<table border="1"> <tr> <td>Calif. mínima</td> <td>0,00</td> </tr> <tr> <td>Duración</td> <td>Todo el curso</td> </tr> <tr> <td>Fecha realización</td> <td>Todo el curso</td> </tr> <tr> <td>Condiciones recuperación</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Observaciones</td> <td></td> </tr> </table>					Calif. mínima	0,00	Duración	Todo el curso	Fecha realización	Todo el curso	Condiciones recuperación		Observaciones	
Calif. mínima	0,00													
Duración	Todo el curso													
Fecha realización	Todo el curso													
Condiciones recuperación														
Observaciones														
<b>TOTAL</b>				<b>100,00</b>										
<b>Observaciones</b>														
<p>La incertidumbre asociada al posible incumplimiento del distanciamiento social decretado por las autoridades sanitarias, podrá condicionar el sistema de evaluación. En caso necesario, la evaluación se podrá adaptar, circunstancialmente, a la utilización de los medios telemáticos disponibles más adecuados, con el fin de medir el grado de aprovechamiento del alumnado sobre los conceptos teóricos y prácticos impartidos, ya sean éstos de aula o de laboratorio.</p>														
<b>Criterios de evaluación para estudiantes a tiempo parcial</b>														
<p>Con carácter general, la evaluación de los alumnos a Tiempo Parcial se atenderá a lo establecido a tal efecto en el Reglamento de Evaluación de la Universidad de Cantabria. En cualquier caso, se valorarán individualmente las circunstancias singulares de cada alumno que se encuentre en esta situación y se garantizará el derecho de estos alumnos a superar la asignatura en un proceso de evaluación única.</p>														

## 8. BIBLIOGRAFÍA Y MATERIALES DIDÁCTICOS

### BÁSICA

Como material fundamental del curso se utiliza un texto o apuntes elaborados por el profesor de la asignatura que recoge los contenidos esenciales de la misma. También se utiliza un conjunto de ejercicios o problemas disponibles con sus soluciones, parte de los cuales se desarrollarán o serán planteados en los seminarios y otra parte deberá ser resuelta a lo largo del curso por los estudiantes y formará parte de su trabajo individual. También se han confeccionado unos guiones de las prácticas de laboratorio, que serán cubiertos y trabajados individualmente por cada alumno y entregados al profesor correspondiente.

Complementaria

- Annual Book of ASTM Standards, Section 03.01. ASTM International, 1990.
- Bengisu M., Engineering ceramics, Springer Verlag, 2001
- Davis J.R., Surface hardening of steels, ASM International, 2002.
- Domininghaus H., Plastics for engineers, Hanser Publishers, 1993.
- Engineering Materials Handbook, Vol 2. Engineering plastics, ASM International, 1998.
- Engineering Materials Handbook, Vol 4. Ceramic and glasses, ASM International, 1991.
- Honeycombe R.W.K., Bhadeshia H.K.D.H., Steels. Microstructure and properties, Edward Arnold, 1995.
- Krauss G., Steels. Processing, structure and performance, ASM International, 2006.
- Llewellyn D.T., Hudd R.C., Steels. Metallurgy and applications, Butterworth Heinemann, 2000.
- Metals Handbooks, ASM International, 10?? Edici??n.
- Polmear I.J., Light alloys, Butterworth Heinemann, 2000.

**9. SOFTWARE**

PROGRAMA / APLICACIÓN	CENTRO	PLANTA	SALA	HORARIO
-----------------------	--------	--------	------	---------

**10. COMPETENCIAS LINGÜÍSTICAS**

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> Comprensión escrita                            | <input type="checkbox"/> Comprensión oral |
| <input type="checkbox"/> Expresión escrita                              | <input type="checkbox"/> Expresión oral   |
| <input type="checkbox"/> Asignatura íntegramente desarrollada en inglés |   |

**Observaciones**