

Fecha de aprobación: 24/06/2024

Guía docente de la asignatura

## Ciencia y Tecnología de Materiales (248111A)

<b>Grado</b>	Grado en Ingeniería Civil y Administración y Dirección de Empresas (Plan 2023)	<b>Rama</b>	Ciencias Sociales y Jurídicas
--------------	--	-------------	-------------------------------

<b>Módulo</b>	Materias Obligatorias	<b>Materia</b>	Ciencia y Tecnología de Materiales
---------------	-----------------------	----------------	------------------------------------

<b>Curso</b>	1º	<b>Semestre</b>	2º	<b>Créditos</b>	6	<b>Tipo</b>	Obligatoria
--------------	----	-----------------	----	-----------------	---	-------------	-------------

### PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

Conocimientos fundamentales de física y química y de las magnitudes y unidades básicas

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

Propiedades generales de los materiales de construcción. Materiales Metálicos. Materiales Aglomerantes. Materiales Pétreos Artificiales y Naturales. Hormigones. Materiales Bituminosos. Madera, Plásticos y Pinturas.

### RESULTADOS DEL PROCESO DE FORMACIÓN Y APRENDIZAJE

#### CONOCIMIENTOS O CONTENIDOS

- C01 - Conoce y comprende las matemáticas y otras ciencias básicas inherentes a la ingeniería civil
- C02 - Conoce y comprende las disciplinas de ingeniería civil, en el nivel necesario para adquirir el resto de competencias del título, incluyendo nociones de los últimos adelantos.
- C03 - Conoce y comprende las técnicas aplicables y métodos de análisis, proyecto e investigación y sus limitaciones en el ámbito de la ingeniería civil.
- C04 - Conoce la aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad
- C05 - Conoce las implicaciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales de la práctica de la ingeniería.

#### COMPETENCIAS



- COM01 - Poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
- COM02 - Aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
- COM05 - Haber desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.
- COM06 - Poseer la capacidad de análisis y síntesis.
- COM07 - Poseer la capacidad de organización y planificación.
- COM08 - Comunicar de forma oral y/o escrita.
- COM11 - Tener capacidad para la resolución de problemas.
- COM12 - Ser capaz de trabajar en equipo.
- COM13 - Aplicar el razonamiento crítico
- COM14 - Aprender de forma autónoma
- COM22 - Capacitación científico-técnica para el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico de Obras Públicas y conocimiento de las funciones de asesoría, análisis, diseño, cálculo, proyecto, construcción, mantenimiento, conservación y explotación.
- COM23 - Comprensión de los múltiples condicionamientos de carácter técnico y legal que se plantean en la construcción de una obra pública, y capacidad para emplear métodos contrastados y tecnologías acreditadas, con la finalidad de conseguir la mayor eficacia en la construcción dentro del respeto por el medio ambiente y la protección de la seguridad y salud de los trabajadores y usuarios de la obra pública.
- COM39 - Conocimiento teórico y práctico de las propiedades químicas, físicas, mecánicas y tecnológicas de los materiales más utilizados en construcción.
- COM40 - Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las propiedades mecánicas que de ella se derivan.
- COM41 - Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.
- COM43 - Conocimiento de los fundamentos del comportamiento de las estructuras de hormigón armado y estructuras metálicas y capacidad para concebir, proyectar, construir y mantener este tipo de estructuras.
- COM54 - Conocimiento de la tipología y las bases de cálculo de los elementos prefabricados y su aplicación en los procesos de fabricación.
- COM56 - Conocimiento sobre el proyecto, cálculo, construcción y mantenimiento de las obras de edificación en cuanto a la estructura, los acabados, las instalaciones y los equipos propios.

## HABILIDADES O DESTREZAS

- HD01 - Es conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería
- HD03 - Identifica, formula y resuelve problemas de ingeniería en su especialidad; elige y aplica de forma adecuada métodos analíticos, de cálculo y experimentales ya establecidos; reconoce la importancia de las restricciones sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicas e industriales.
- HD04 - Proyecta, diseña y desarrolla productos complejos, procesos y sistemas en la ingeniería civil, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como selecciona y aplica métodos de proyecto apropiados.



- HD05 - Proyecta utilizando algún conocimiento de vanguardia de su especialidad de ingeniería.
- HD06 - Realiza búsquedas bibliográficas, consultar y utilizar con criterio bases de datos y otras fuentes de información, para llevar a cabo simulación y análisis con el objetivo de realizar investigaciones sobre temas técnicos de su especialidad.
- HD07 - Consulta y aplica códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad.
- HD10 - Aplica normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad.
- HD11 - Recoge e interpreta datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales.
- HD12 - Gestiona complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de ingeniería civil, responsabilizándose de la toma de decisiones.
- HD13 - Comunica eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.
- HD14 - Funciona eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.
- HD15 - Reconoce la necesidad de la formación continua propia y de emprender esta actividad a lo largo de su vida profesional
- HD16 - Está al día en las novedades en ciencia y tecnología.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Obtener los conocimientos teóricos y prácticos en la tecnología de los materiales de construcción para su aplicación en la obra civil.

Conocer las propiedades de carácter físico-químico y mecánico relacionadas con los materiales de mayor aplicación actual en la obra civil.

Manejar la normativa vigente en el campo de los materiales de construcción y su aplicación.

Adquirir una visión básica sobre el estudio en laboratorio de los materiales de construcción.

## PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

### TEÓRICO

#### Tema 1

Introducción al estudio de la ciencia y tecnología de los materiales de construcción. Concepto de material de construcción. Evolución. Normalización. La calidad de los materiales de construcción y su control.

#### Tema 2

Propiedades generales de los materiales de construcción. Relación entre su estructura y propiedades. Propiedades estructurales básicas. Propiedades mecánicas. Propiedades hidrofísicas. Propiedades termotécnicas. Durabilidad.

#### Tema 3

Materiales metálicos. Introducción. Generalidades y propiedades de los metales. Aleaciones metálicas. Tratamientos. Térmicos. Mecánicos. Termomecánicos. Termoquímicos. Fabricación de los productos siderúrgicos. Acero. Fundición. Productos siderúrgicos normalizados para la construcción. Soldadura de los productos siderúrgicos. Metales y aleaciones no férreos. La corrosión metálica.

#### Tema 4

Aglomerantes. Yesos, cales y cementos. Cemento: Naturaleza. Cementos a base de clinker de cemento portland. Fabricación. Estructura de la pasta de cemento hidratada. Fraguado y



endurecimiento. Propiedades mecánicas. Variaciones dimensionales. Durabilidad en los ambientes naturales. Cemento aluminoso. Cementos normalizados en la Instrucción RC - 16.

#### Tema 5

Hormigones. Naturaleza. Estructura y propiedades esenciales. Especificaciones. Componentes. Cemento. Agua de amasado y curado. Áridos. Aditivos para el hormigón. Hormigón fresco: Propiedades. Curado del hormigón. Hormigón endurecido. Estructura. Propiedades mecánicas y térmicas. Variaciones dimensionales. Permeabilidad. Durabilidad. Corrosión de armaduras. Fisuración del hormigón. Designación del hormigón. Dosificación de hormigones. Hormigones especiales. Control de calidad.

#### Tema 6

Materiales bituminosos. Naturaleza. Clasificación. Betunes asfálticos. Estructura y constitución. Betunes fluidificados y fluxados. Emulsiones bituminosas. Betunes oxidados. Betunes modificados. Propiedades y ensayos. Especificaciones. Aplicaciones. En carreteras. Impermeabilizaciones. Protecciones.

#### Tema 7

Materiales pétreos, madera, plásticos y pinturas

### PRÁCTICO

#### \* Prácticas de Aula

Ejercicios de clase y/o desarrollo de un trabajo práctico basado en un proyecto real de una obra de construcción en los que aplicar los conceptos teóricos.

#### \* Prácticas de Laboratorio

Práctica 1: Determinación de las densidades aparente y real de los materiales. Cálculo de sus porosidades.

Práctica 2: Ensayo de tracción de una barra corrugada. Diagrama de tensión- deformación. Límite elástico. Carga unitaria de rotura. Alargamiento en rotura. Sección equivalente de una barra corrugada.

Práctica 3: Estudio de caracterización de áridos a través de algunos ensayos representativos como determinación de granulometría, índice de lajas, equivalente de arena, etc...

Práctica 4: Confección de una amasada de hormigón (previamente calculada por los estudiantes) y medida de la consistencia y de la resistencia a la compresión.

#### \* Prácticas de Campo

Práctica 1. Visita a una obra o a un centro de investigación/fabricación de materiales de construcción (Condicionada a la disponibilidad de la instalación correspondiente)

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

G. I. GORCHAKOV: Materiales de construcción. Ed. Mir. Moscú (1984).

A. ALAMÁN: Materiales metálicos de construcción. Servicio de Publicaciones. Revista Obras Públicas. Madrid (1990).

A.P. GULIÁEV: Metalografía. Tomos 1 y 2. Traducción al español revisada y ampliada. Ed. Mir. Moscú (1983).

P.L.J. DOMONE y J.M. ILLSTON: Construction materials: their nature and behaviour. 4ª ed. SponPress, Londres (2010).

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS: Hormigón. Servicio de publicaciones CICC y P. Madrid (2007). RC-16, Instrucción para la Recepción de Cementos.

M. FERNÁNDEZ CÁNOVAS: Materiales bituminosos. Servicio de Publicaciones. E.T.S.I.C.C.P. Madrid (1990).



MINISTERIO DE TRANSPORTES, M. Y A.U.: Código Estructural, Agencia Estatal. Boletín Oficial Del Estado. España. (2021).

### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

E. TORROJA: Razón y ser de los tipos estructurales. 7ª edición. Ed. I.C.C. Eduardo Torroja. Madrid (1991).  
Reglamento (UE) del Parlamento Europeo y del Consejo de 9 de marzo de 2011 sobre productos de construcción. Diario Oficial de la Unión Europea 4.4.2011.  
J.E. GORDON: La nueva ciencia de los materiales. Ed. Celeste. Madrid (2002).  
M.F. ASHBY y D.R.H. JONES: Engineering materials. Ed. Butterworth Heinemann. Oxford (1995).  
S.H. AVNER: Introducción a la metalurgia física. 2ª edición. McGraw-Hill. México (1979).  
A.M. NEVILLE: Properties of concrete. Fourth ed. Prentice Hall. Edinburgh (2000).  
W.F. SMITH: Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. Ed. McGraw-Hill. Madrid (1992).  
CTE, Código Técnico de la Edificación.  
C. KRAMER: Firmes. Servicio de Publicaciones. E.T.S.I.C.C.P. Madrid (1990). Normas UNE de los distintos materiales y ensayos

### ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.ieca.es>; <http://www.aridos.org/>; <http://e-ache.com/>  
<https://www.mitma.gob.es/organos-colegiados/comision-permanente-de-estructuras-de-acero/cpa/codigo-estructural>  
<https://www.mitma.gob.es/organos-colegiados/comision-permanente-del-cemento/cpc/instrucciones>

### METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 - Exposiciones en clase del docente. Podrán ser: 1) Lección magistral: presentación de conceptos teóricos y desarrollo de contenidos; 2) Clases de problemas: resolución de supuestos prácticos; 3) Seminarios: ampliación y profundización en aspectos concretos; 4) Aula invertida: transferencia del proceso de aprendizaje fuera de la clase. Se motivará al estudiantado a la reflexión, para el descubrimiento de las relaciones entre conceptos y tratando de formarle mentalidad crítica; se fomentará la participación y el debate; se optimizará el tiempo presencial para facilitar y potenciar otros procesos de adquisición y práctica de conocimientos y competencias.
- MD02 - Prácticas bajo supervisión del docente. Podrán ser: 1) En aula: resolución de casos analítica o numéricamente; 2) De laboratorio: supuestos reales; 3) De campo: visitas en grupo a obra, instalaciones y empresas; 4) Aprendizaje basado en proyectos o casos prácticos. El estudiantado adquirirá las destrezas y competencias necesarias para la aplicación de conocimientos; desarrollará habilidades instrumentales y competencias prácticas; contextualizará conocimientos y su implantación; aprenderá a resolver problemas.
- MD03 - Trabajos de forma no presencial. Actividades propuestas por el docente para realizar individualmente o en grupo. Los estudiantes presentarán en público, desarrollando las habilidades, destrezas y competencias transversales de la materia; mejorarán el aprendizaje cooperativo, mediante la interacción entre estudiantes, y con el docente con un enfoque interactivo de organización del trabajo.
- MD04 - Tutorías académicas. Personalizadas o en grupo donde el docente supervisará el



- desarrollo del trabajo no presencial, reorientará a los estudiantes en aspectos que detecte y aconsejará sobre bibliografía.
- MD05 - Exámenes. Actividad que podrá formar parte del procedimiento de evaluación.

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

### EVALUACIÓN ORDINARIA

La evaluación se realizará a partir de los puntos expuestos en este apartado, teniendo en cuenta que la superación de cualquiera de las pruebas no se logrará sin un conocimiento uniforme, maduro y equilibrado de toda la materia.

Las bases para la evaluación continua serán:

- \* Asistencia y entrega de guiones correspondientes a las prácticas de laboratorio (10 %)
- \* Seguimiento de la docencia con resolución, por parte de los alumnos de forma individual, de los ejercicios recogidos en el cuaderno de prácticas (15%)
- \* Realización y entrega de las actividades recogidas en el Proyecto del Cuaderno de Prácticas para su resolución en grupos de trabajo designados al comienzo de la docencia (15%)
- \* Exámenes teórico-prácticos de las partes del temario mediante la plataforma PRADO, o en su caso, presencialmente (60%)

Para aprobar la asignatura será necesario obtener una calificación mínima de 4.5 puntos sobre 10 en las pruebas escritas y superar todas las condiciones de las prácticas. En caso de no cumplimiento de las condiciones de prácticas, se debe superar un examen práctico adicional.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La evaluación en convocatoria extraordinaria se realizará mediante un examen teórico-práctico cuya ponderación será del 60% sobre la nota final y un examen de prácticas adicional que supondrá el 40% de calificación total.

Para aquellos alumnos que soliciten mantener las calificaciones obtenidas en la evaluación continua ordinaria relativas a los contenidos prácticos (prácticas de laboratorio 10%; ejercicios del cuaderno práctico 15%; y proyecto del cuaderno práctico 15%), sólo necesitarán realizar el examen teórico-práctico con un peso del 60%. En este caso, es requisito imprescindible obtener una calificación mínima de 4.5 puntos sobre 10 en dicho examen para poder hacer media con el resto de calificaciones prácticas.

### EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final se realizará a través de una prueba teórico-práctica sobre toda la materia en donde se evaluarán las competencias adquiridas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura, o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de la asignatura, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, al Director del Departamento alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Transcurrido un plazo de diez días sin que el estudiante haya recibido respuesta expresa por escrito, se entenderá desestimada la solicitud.

## INFORMACIÓN ADICIONAL





Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos \(https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad\)](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

