



Escuela Técnica Superior de  
Arquitectura y Edificación  
Cartagena

## Guía docente de la asignatura: **Fundamentos de Materiales de Construcción**

**Titulación:** Grado de Ingeniería de Edificación

CSV:	NMleinqkuL59Wntp4OEZNOzep	Fecha:	16/01/2019 13:23:08	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/NMleinqkuL59Wntp4OEZNOzep	Página:	1/10	

## 1. Datos de la asignatura

<b>Nombre</b>	Fundamentos de Materiales de Construcción Fundamentals of Building Materials				
<b>Materia*</b>	Materiales de Construcción				
<b>Módulo*</b>	Básico: Química y Geología				
<b>Código</b>	502101005				
<b>Titulación</b>	Grado de Ingeniería de Edificación				
<b>Plan de estudios</b>	Implantación 02/02/2009. Modificado 19/01/2017				
<b>Centro</b>	Escuela Técnica Superior de Arquitectura y Edificación				
<b>Tipo</b>	Obligatoria				
<b>Periodo lectivo</b>	Cuatrimstral	<b>Cuatrimestre</b>	C1	<b>Curso</b>	1º
<b>Idioma</b>	Español				
<b>ECTS</b>	6	<b>Horas / ECTS</b>	30	<b>Carga total de trabajo (horas)</b>	180

\* Todos los términos marcados con un asterisco están definidos en *Referencias para la actividad docente en la UPCT y Glosario de términos*:

<http://repositorio.bib.upct.es/dspace/bitstream/10317/3330/1/isbn8469531360.pdf>

## 2. Datos del profesorado

<b>Profesor responsable</b>	Marcos Lanzón Torres		
<b>Departamento</b>	Arquitectura y Tecnología de la Edificación		
<b>Área de conocimiento</b>	Construcciones Arquitectónicas		
<b>Ubicación del despacho</b>	ETSAE Despacho 0.2A		
<b>Teléfono</b>	968327005	<b>Fax</b>	968325931
<b>Correo electrónico</b>	marcos.lanzon@upct.es		
<b>URL / WEB</b>	https://aulavirtual.upct.es/		
<b>Horario de atención / Tutorías</b>	Martes 11-14; Jueves 11-14		
<b>Ubicación durante las tutorías</b>	Despacho 0.2A		

<b>Titulación</b>	Doctor en Ciencias Químicas
<b>Vinculación con la UPCT</b>	Profesor Contratado Doctor
<b>Año de ingreso en la UPCT</b>	Desde 2009 (con vinculación permanente)

Nº de quinquenios (si procede)	
Líneas de investigación (si procede)	Caracterización y mejora de propiedades de los materiales de construcción y edificación.
Nº de sexenios (si procede)	
Experiencia profesional (si procede)	Diez años de experiencia en la industria de materiales
Otros temas de interés	

### 3. Descripción de la asignatura

#### 3.1. Descripción general de la asignatura

La asignatura proporciona al alumno una formación científica básica en relación con los materiales usados en el proceso de edificación.

#### 3.2. Aportación de la asignatura al ejercicio profesional

Se estudia la relación entre la composición, propiedades y aplicaciones de los materiales. El alumno dispone así de criterios claros y objetivos con los que valorar la adecuación al uso y las limitaciones de cada material en el proceso de edificación.

#### 3.3. Relación con otras asignaturas del plan de estudios

Fundamentos de Materiales de Construcción tiene total relación con Materiales de Construcción I y Materiales de Construcción II (segundo curso) y Control de Materiales (tercer curso) ambas pertenecientes a la misma materia (Materiales de Construcción).

#### 3.4. Incompatibilidades de la asignatura definidas en el plan de estudios

No existen

#### 3.5. Recomendaciones para cursar la asignatura

Para cursar satisfactoriamente la asignatura se recomienda que el alumno posea un nivel medio-alto en ciencias, especialmente en química y física.

#### 3.6. Medidas especiales previstas

Para alumnos de intercambio de otras universidades extranjeras está prevista la realización de tutorías o grupos de trabajo en inglés.

Tal como recoge el artículo 6 de la Normativa de Evaluación de la UPCT, el Vicerrectorado correspondiente podrá establecer adaptaciones especiales en la metodología y el desarrollo de enseñanzas para los estudiantes que padezcan algún tipo de discapacidad o

alguna limitación, a efectos de posibilitarles la continuación de los estudios. El alumno que, por sus circunstancias, pueda necesitar de medidas especiales de este tipo, debe comunicárselo al profesor al principio del cuatrimestre.

## 4. Competencias y resultados del aprendizaje

### 4.1. Competencias básicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

**CB2.** Que los estudiantes sepan 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

### 4.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

**CG7.** Asesorar técnicamente en los procesos de fabricación de materiales y elementos utilizados en la construcción de edificios.

### 4.3. Competencias específicas\* del plan de estudios asociadas a la asignatura

La competencia específica de esta asignatura se explicita en la Orden ECI/3855/2007 de la siguiente forma:

**CE04.** Conocimiento de las características químicas de los materiales empleados en la construcción, sus procesos de elaboración, la metodología de los ensayos de determinación de sus características, su origen geológico, del impacto ambiental, el reciclado y la gestión de residuos.

### 4.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

**CT5** - Aplicar conocimientos a la práctica

### 4.5. Resultados\*\* del aprendizaje de la asignatura

Al superar la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

1. Analizar y resolver problemas relacionados con el átomo
2. Memorizar y razonar el sistema periódico de los elementos
3. Aplicar teorías de enlace químico para interpretar el comportamiento de los materiales
4. Resolver problemas relacionados con selección de materiales y eficiencia energética
5. Interpretar y registrar curvas tensión-deformación de distintos materiales
6. Hallar valores de tensión, límite elástico, módulo de Young y ductilidad de materiales
7. Identificar materiales desde sus propiedades básicas
8. Conocer propiedades básicas de pétreos, cerámicos, cales, yesos, cementos, polímeros, metales, aleaciones y composites
9. Aplicar procedimientos, observar y registrar propiedades de materiales en laboratorio

**\*\* Véase también la Guía de apoyo para la redacción, puesta en práctica y evaluación de los resultados del aprendizaje, de ANECA:**

[http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes\\_v02.pdf](http://www.aneca.es/content/download/12765/158329/file/learningoutcomes_v02.pdf)

## 5. Contenidos

### 5.1. Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

Elementos químicos, átomos, moléculas y estructuras. Enlace químico y su influencia en las características macroscópicas del material. Prestaciones de los materiales. Tipos de materiales de construcción. Determinación de propiedades y aplicación práctica. Impacto ambiental y sostenibilidad.

### 5.2. Programa de teoría (unidades didácticas y temas)

*Unidad didáctica 1. Fundamentos químicos, físicos y geológicos*

Tema 1. Introducción a los materiales de construcción.

Tema 2. Átomo y propiedades periódicas.

Tema 3. Enlace químico.

Tema 4. Estados de la materia.

Tema 5. Propiedades mecánicas de materiales.

Tema 6. Propiedades térmicas de materiales.

*Unidad didáctica 2. Fundamentos científicos aplicados*

Tema 7. Fundamentos de pétreos y cerámicos.

Tema 8. Fundamentos de cales y yesos.

Tema 9. Fundamentos de cementos.

Tema 10. Fundamentos de metales y aleaciones.

### 5.3. Programa de prácticas (nombre y descripción de cada práctica)

**P1. Consistencia de morteros en mesa de sacudidas (ensayo de trabajabilidad).**

El alumno debe estudiar la trabajabilidad de un mortero adicionando diferentes porcentajes de agua y siguiendo la metodología de ensayo descrita en la norma europea.

**P2. Carbonatación y segregación.**

El alumno preparará una pintura de cal, observará su carbonatación (test de la fenolftaleína) y estudiará la segregación de los áridos usando dos tubos rellenos de agua, áridos y un colorante.

**P3. Corrosión de armaduras.**

Se compara la velocidad de corrosión de una barra de acero corrugado en ambiente normal y salino. Se usa una fuente de alimentación para acelerar el proceso haciendo trabajar el acero como ánodo.

**P4. Recubrimientos electroquímicos.**

Usando una sal de cobre, electrodos y una fuente de alimentación, el alumno realiza un recubrimiento de cobre metálico sobre la superficie de un electrodo de acero.

**P5. Absorción de agua por capilaridad.**

El alumno calculará, mediante el método de los mínimos cuadrados, el coeficiente de absorción capilar de diferentes materiales de edificación previamente sumergidos en agua.

**P6. Degradación de los materiales.**

Se estudia la alteración por lluvia ácida y precipitación de sales en materiales pétreos y conglomerados. Para ello, el alumno sumerge los materiales en los tratamientos y estudia su comportamiento.

**P7. Los materiales vistos de cerca.**

Usando una lupa de 40x, el alumno ha de reconocer distintos materiales previamente extendidos en una colección de preparaciones para microscopía. Se anota la forma, tamaño y las características observadas.

**P8. Fabricación de un mortero de revestimiento.**

Se prepara una formulación industrial de mortero decorativo para revestimiento coloreado e impermeable. El alumno dosifica, mezcla, amasa y aplica el mortero sobre un soporte cerámico.

## Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria.

Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes.

El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente.

En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

### 5.4. Programa de teoría en inglés (unidades didácticas y temas)

*Didactic Unit 1. Chemistry and Physics: basic principles.*

Chapter 1. Introduction to building materials.

Chapter 2. Atom and periodic table.

Chapter 3. Chemical bonding.

Chapter 4. States of matter.

Chapter 5. Mechanical properties of Materials.

Chapter 6. Thermal properties of Materials.

*Didactic Unit 2. Applied scientific concepts.*

Chapter 7. Fundamentals of stone and clay-ceramic materials.

Chapter 8. Fundamentals of gypsum plasters and lime.

Chapter 9. Fundamentals of cement.

Chapter 10. Fundamentals of metallic materials and alloys

### 5.5. Objetivos del aprendizaje detallados por unidades didácticas

Bloque didáctico 1. Fundamentos científicos

- Adquirir una perspectiva general sobre la evolución de los materiales y sus aplicaciones.
- Concepto de átomo y discontinuidad de la materia. Capacidad de agrupar elementos por sus propiedades. Concepto de metal, no metal y semimetal. Razonar el sistema periódico de los elementos. Pronosticar propiedades de los elementos desde su posición en el sistema periódico.
- Conocer las formas de enlace entre elementos químicos y el concepto de molécula. Representar con soltura estructuras de Lewis y geometrías moleculares de compuestos sencillos y polímeros. Adquirir una visión molecular de la materia y comprender en qué medida esta afecta a las propiedades fundamentales de los

materiales de construcción.

- Explicar la naturaleza de líquidos y sólidos usados en edificación. Conocer las diferencias entre disolución, suspensión y coloide. Conocer las formas alotrópicas de sólidos y su repercusión en propiedades básicas de materiales.
- Distinguir entre fuerza y tensión. Analizar las propiedades elásticas de los materiales. Elaborar diagramas completos tensión-deformación. Extraer información de utilidad desde diagramas tensión-deformación.
- Reconocer las formas de transmisión del calor en edificación. Manejar con soltura cálculos de transmitancia y flujo térmicos. Cuantificar la eficacia de aislamiento de los materiales de construcción. Reconocer la relación entre puente térmico y condensación.
- Manejar diagramas de Ashby para reconocer distintas familias de materiales y seleccionarlos para usos o aplicaciones concretas. Identificar familias de materiales desde propiedades fundamentales de los mismos.

## Bloque didáctico 2. Fundamentos específicos

- Deducir las propiedades de materiales pétreos desde su origen geológico. Analizar y clasificar las arenas por su distribución granulométrica. Identificar las principales formas de alteración de materiales pétreos.
- Concepto de conglomerante. Reconocer las principales diferencias entre cales, yesos y cementos. Conocer la tecnología asociada a la fabricación de cales y yesos y cementos.
- Distinguir entre conglomerante aéreo e hidráulico. Analizar el ciclo de la cal y su relación con otros materiales y procesos. Ensayos y prestaciones básicas del yeso.
- Distinguir entre clinker y cemento. Conocer las bases químicas fundamentales del cemento. Comprender los procesos de hidratación y endurecimiento del cemento así como la reacción puzolánica. Conocer el concepto de clase resistente en cementos comunes.
- Conocer los aspectos que influyen en la durabilidad de materiales cementosos. Valorar la importancia de la relación agua/cemento en las prestaciones de materiales de cemento. Reconocer la relación existente entre pH y durabilidad del hormigón armado (test de la fenolftaleína). Conocer la importancia de la segregación en morteros y hormigones.
- Adquirir una visión crítica y honesta de la fabricación de materiales y, en especial, del impacto ambiental del cemento.
- Diferenciar entre metal y aleación. Comprender la microestructura de los metales (cristales metálicos). Manejar con soltura diagramas de fases de aleaciones y realizar cálculos básicos de composición en las fases presentes.
- Concepto de pasivación y corrosión (serie electroquímica). Explicar la influencia del ion cloruro en la corrosión.

## 6. Metodología docente

### 6.1. Metodología docente\*

Actividad*	Técnicas docentes	Trabajo del estudiante	Horas
Clase de teoría	Clase expositiva Análisis de casos especiales por su importancia o aplicación Resolución de dudas planteadas por el alumno Otras actividades (videos, lecturas, etc.)	<u>Presencial</u> : Toma de apuntes y participación en clase	25
		<u>No presencial</u> : Estudio de la materia y los casos planteados	60
Clase de problemas	Asistencia a la resolución de problemas tipo a resolver en grupo o individualmente. Resultados y conclusiones	<u>Presencial</u> : Participación activa en la resolución de problemas. Discusión de dudas entre alumnos o entre alumno y profesor	15
		<u>No presencial</u> : Estudio autónomo de la materia y resolución autónoma de los problemas	40
Clase de laboratorio	Coordinación de grupos reducidos Asistencia en la elaboración de procedimientos y montajes de laboratorio Conexión con actividades de aula Vigilancia de las normas de seguridad y el orden en el laboratorio Fomento de la participación activa en la resolución de experimentos y montajes de laboratorio	<u>Presencial</u> : Seguimiento de las recomendaciones de seguridad, limpieza y organización del trabajo. Elaboración del procedimiento establecido. Toma de datos y análisis de los mismos. Completar de forma razonada los formularios del cuaderno de laboratorio	15
		<u>No presencial</u> : Estudio de las actividades de laboratorio para posterior evaluación	5
Casos de estudio	Explicar normas de presentación de los trabajos monográficos que los estudiantes han de realizar y exponer Usar un <i>trabajo tipo</i> para ilustrar la metodología y enfoque de la actividad	<u>Presencial</u> : Exposición común en aula de los trabajos desarrollados	3
		<u>No presencial</u> : Construcción de maquetas, artefactos o experimentos que permitan desarrollar el trabajo. Confección de una presentación a defender en grupo en clase	5
Evaluación formativa	Presentación previa y resolución en clase de problemas relacionados con la evaluación final (exámenes de años anteriores)	<u>Presencial</u> : Resolución de exámenes o casos prácticos relacionados con los resultados del aprendizaje previstos por el profesor	2
		<u>No presencial</u> : Estudio autónomo de los casos, exámenes y problemas	10
Tutorías	Orientar al alumno en problemas y cuestiones conceptuales de la asignatura	Presencial: Toma de notas para aclarar cuestiones planteadas	-
		No presencial: Estudio autónomo de cuestiones planteadas	-
Evaluación final	Pruebas de evaluación	<u>Presencial</u> : Asistencia y desarrollo de pruebas finales de evaluación	-
			-
			180



## 6.2. Resultados (4.5) / actividades formativas (6.1)

Actividades formativas (6.1)	Resultados del aprendizaje (4.5)									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Clase de teoría	X	X	X	X			X	X		
Clase de problemas	X			X	X	X				
Clase de laboratorio	X						X		X	
Caso de estudio			X					X		
Actividades de evaluación formativa	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Tutorías	X		X	X		X				

## 7. Metodología de evaluación

### 7.1. Metodología de evaluación\*

Actividad	Tipo		Sistema y criterios de evaluación*	Peso (%)	Resultados (4.5) evaluados
	Sumativa*	Formativa*			
Examen escrito – parte A	X		Preguntas de respuesta corta Cuestiones numéricas inmediatas	40%	1-8
Examen escrito – parte B	X		Problemas del mismo formato que los resueltos en las clases de problemas	40%	1,4,5,6
Examen de Laboratorio	X		Examen tipo test sobre los contenidos tratados en las ocho prácticas experimentales	10%	9
Caso de estudio	X		Presentación de trabajos, incluida su defensa en <i>PowerPoint</i> y la realización de maquetas, artefactos o experimentos	10%	3,8
Evaluaciones formativas: Resolución de exámenes anteriores		X	Misma estructura que examen final	0%	1-9

Examen escrito – parte A y B. Entrega y corrección del examen.

Examen de Laboratorio – realización de cuestionario tipo test.

Trabajos monográficos – exposición oral, entrega de maquetas o artefactos, entrega de archivo *PowerPoint* y defensa del trabajo en aula.

**Nota:** Las prácticas de laboratorio son obligatorias excepto para alumnos repetidores que ya las hayan realizado.

Tal como prevé el artículo 5.4 del *Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales* de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y

admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

## 7.2. Mecanismos de control y seguimiento (opcional)

Actividades sumativas – corrección de las pruebas planteadas.

Actividades de evaluación formativa – exposición y seguimiento de la realización de preguntas de exámenes de años anteriores (trabajo en grupo e individual con el profesor).

## 8. Bibliografía y recursos

### 8.1. Bibliografía básica\*

- Aula Virtual. Colección de diez temas cuya extensión total es de 541 páginas
- Callister, William D. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Reverté, 3ª edición, volumen 2 (2002)
- Petrucci Ralph H., Harwood William S., Herring F. Geoffrey. Química General. Prentice Hall, 8ª Edición (2002)
- Shackelford James F. Introducción a la ciencia de materiales para ingenieros. Pearson Prentice Hall, 6ª edición (2006)

### 8.2. Bibliografía complementaria\*

- Callister, William D. Introducción a la Ciencia e Ingeniería de los Materiales. Reverté, 3ª edición, volumen 1 (2002)
- Smith Willian F. Ciencia e Ingeniería de Materiales. Mc Graw Hill, 3ª edición (2004)

### 8.3. Recursos en red y otros recursos

Videos:

[http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang\\_2e/](http://www.mhhe.com/physsci/chemistry/animations/chang_2e/)

Átomos, moléculas e iones:

[http://wps.prenhall.com/esm\\_hillpetrucci\\_genchem\\_4/16/4214/1078874.cw/index.html](http://wps.prenhall.com/esm_hillpetrucci_genchem_4/16/4214/1078874.cw/index.html)

Estructura atómica y espectros:

[http://wps.prenhall.com/esm\\_hillpetrucci\\_genchem\\_4/16/4217/1079778.cw/index.html](http://wps.prenhall.com/esm_hillpetrucci_genchem_4/16/4217/1079778.cw/index.html)

Configuración electrónica, propiedades atómicas y Tabla Periódica:

[http://wps.prenhall.com/esm\\_hillpetrucci\\_genchem\\_4/16/4218/1079855.cw/index.html](http://wps.prenhall.com/esm_hillpetrucci_genchem_4/16/4218/1079855.cw/index.html)

Enlace químico:

[http://wps.prenhall.com/esm\\_hillpetrucci\\_genchem\\_4/16/4218/1079979.cw/index.html](http://wps.prenhall.com/esm_hillpetrucci_genchem_4/16/4218/1079979.cw/index.html)

Estructura molecular:

[http://wps.prenhall.com/esm\\_hillpetrucci\\_genchem\\_4/16/4219/1080137.cw/index.html](http://wps.prenhall.com/esm_hillpetrucci_genchem_4/16/4219/1080137.cw/index.html)

Selección de Materiales (Diagramas de Ashby)

[http://www-materials.eng.cam.ac.uk/mpsite/interactive\\_charts/](http://www-materials.eng.cam.ac.uk/mpsite/interactive_charts/)