



# **Escuela Politécnica Superior de Ingeniería**

## **Grado en Arquitectura Técnica**

**GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (ESCENARIO 1):**

**Materiales de Construcción II  
(2021 - 2022)**

## 1. Datos descriptivos de la asignatura

<b>Asignatura: Materiales de Construcción II</b>	<b>Código: 159142102</b>
<ul style="list-style-type: none"><li>- Centro: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Lugar de impartición: <b>Escuela Politécnica Superior de Ingeniería</b></li><li>- Titulación: <b>Grado en Arquitectura Técnica</b></li><li>- Plan de Estudios: <b>2009 (Publicado en 2009-11-25)</b></li><li>- Rama de conocimiento: <b>Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Itinerario / Intensificación:</li><li>- Departamento/s: <b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Área/s de conocimiento: <b>Construcciones Arquitectónicas</b> <b>Ingeniería de la Construcción</b></li><li>- Curso: <b>2</b></li><li>- Carácter: <b>Obligatoria</b></li><li>- Duración: <b>Primer cuatrimestre</b></li><li>- Créditos ECTS: <b>9,0</b></li><li>- Modalidad de impartición: <b>Presencial</b></li><li>- Horario: <b>Enlace al horario</b></li><li>- Dirección web de la asignatura: <b><a href="http://www.campusvirtual.ull.es">http://www.campusvirtual.ull.es</a></b></li><li>- Idioma: <b>Castellano</b></li></ul>	

## 2. Requisitos para cursar la asignatura

Se recomienda tener adquiridas las competencias desarrolladas en la asignatura de Materiales de Construcción I

## 3. Profesorado que imparte la asignatura

<b>Profesor/a Coordinador/a: EDUARDO GONZALEZ DIAZ</b>
- Grupo: <b>GTE1; PA101; PX101; PX102;PX103</b>
<b>General</b> <ul style="list-style-type: none"><li>- Nombre: <b>EDUARDO</b></li><li>- Apellido: <b>GONZALEZ DIAZ</b></li><li>- Departamento: <b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b></li><li>- Área de conocimiento: <b>Construcciones Arquitectónicas</b></li></ul>

#### Contacto

- Teléfono 1: **922318973**
- Teléfono 2:
- Correo electrónico: **egonza@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

#### Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Lunes	08:30	12:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208
Todo el cuatrimestre		Jueves	08:30	11:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208

Observaciones: Las tutorías pueden ser de forma presencial u online, dependiendo del escenario. Si el escenario de la ULL es el escenario 1 de docencia adaptada, las tutorías serán online, a través de correo electrónico (egonza@ull.edu.es) o por videoconferencia. Si el alumnado requiere una videoconferencia, debe enviar con antelación un e-mail al profesor para fijar la hora de la reunión. El profesor le informará por e-mail de la hora y le enviará un enlace para realizar dicha videoconferencia por Google Meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

#### Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	09:30	12:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208
Todo el cuatrimestre		Jueves	09:30	12:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	DE208

Observaciones: Las tutorías pueden ser de forma presencial u online, dependiendo del escenario. Si el escenario de la ULL es el escenario 1 de docencia adaptada, las tutorías serán online, a través de correo electrónico (egonza@ull.edu.es) o por videoconferencia. Si el alumnado requiere una videoconferencia, debe enviar con antelación un e-mail al profesor para fijar la hora de la reunión. El profesor le informará por e-mail de la hora y le enviará un enlace para realizar dicha videoconferencia por Google Meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

<b>Profesor/a: MARTA MARIA DOMINGUEZ HERRERA</b>						
- Grupo: <b>PX102; PX103</b>						
<b>General</b> - Nombre: <b>MARTA MARIA</b> - Apellido: <b>DOMINGUEZ HERRERA</b> - Departamento: <b>Técnicas y Proyectos en Ingeniería y Arquitectura</b> - Área de conocimiento: <b>Ingeniería de la Construcción</b>						
<b>Contacto</b> - Teléfono 1: <b>922319876</b> - Teléfono 2: - Correo electrónico: <b>mdguez@ull.es</b> - Correo alternativo: <b>mdguez@ull.edu.es</b> - Web: <b>http://www.campusvirtual.ull.es</b>						
<b>Tutorías primer cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:30	12:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Despacho DE107
Todo el cuatrimestre		Jueves	10:30	13:30	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Despacho DE107
<p>Observaciones: Las tutorías pueden ser de forma presencial u online, dependiendo del escenario. Si el escenario de la ULL es el escenario 1 de docencia adaptada, las tutorías serán online, a través de correo electrónico (mdguez@ull.edu.es) o por videoconferencia. Si el alumnado requiere una videoconferencia, debe enviar con antelación un e-mail a la profesora para fijar la hora de la reunión. La profesora le informará por e-mail de la hora y le enviará un enlace para realizar dicha videoconferencia por Google Meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.</p>						
<b>Tutorías segundo cuatrimestre:</b>						
Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	10:30	14:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Despacho DE107

Todo el cuatrimestre		Jueves	11:30	14:00	Secciones de Arquitectura Técnica e Ingeniería Civil - CE.5A	Despacho DE107
----------------------	--	--------	-------	-------	--	----------------

Observaciones: Las tutorías pueden ser de forma presencial u online, dependiendo del escenario. Si el escenario de la ULL es el escenario 1 de docencia adaptada, las tutorías serán online, a través de correo electrónico (mdguez@ull.edu.es) o por videoconferencia. Si el alumnado requiere una videoconferencia, debe enviar con antelación un e-mail a la profesora para fijar la hora de la reunión. La profesora le informará por e-mail de la hora y le enviará un enlace para realizar dicha videoconferencia por Google Meet. El lugar y horario de tutorías pueden sufrir modificaciones puntuales que serán debidamente comunicadas en tiempo y forma.

#### 4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Específico**

Perfil profesional: **Las competencias desarrolladas en esta asignatura según la Orden ECI/3855/2007 (BOE nº 312 del 29 de diciembre de 2007) por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de la profesión de Arquitecto Técnico.**

#### 5. Competencias

##### Específicas

**CE4** - Conocimiento de los materiales y sistemas constructivos tradicionales o prefabricados empleados en la edificación, sus variedades y las características físicas y mecánicas de los mismos.

**CE5** - Capacidad para adecuar los materiales de construcción a la tipología y uso del edificio, gestionar y dirigir la recepción y el control de calidad de los materiales, su puesta en obra, el control de ejecución de las unidades de obra y la realización de ensayos y pruebas finales

**CE13** - 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

#### 6. Contenidos de la asignatura

##### Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

##### CONTENIDO TEÓRICO-PRÁCTICO

Prof. D Eduardo González Díaz

##### TEMA 1: HORMIGÓN.

Hormigón y componentes. Características. Clasificación. Instrucción vigente. Campo de aplicación.

Cementos. Definiciones y características generales de los cementos. Química del cemento. Cementos: designación y especificaciones físicas, mecánicas y químicas. Constituyentes químicos y mineralógicos del cemento Procesos de hidratación. Fraguado y endurecimiento. Cementos Portland. Cementos Puzolánicos. Cementos de bajo calor de hidratación. Cementos especiales de muy bajo calor de hidratación. Cementos resistentes a los sulfatos. Cementos resistentes al agua

de mar. Cementos blancos. Suministro e identificación. Recepción. Aplicaciones y contraindicaciones. Precauciones de uso. Cemento de aluminato de calcio: introducción. Composición química, hidratación y endurecimiento. Proceso de conversión. Características, propiedades. Aplicaciones, contraindicaciones y precauciones de uso. Normas. Recomendaciones para la utilización de los cementos de las normas: Introducción. Principales campos de aplicación. Utilización y precauciones a tener en cuenta en su empleo. Grados de utilización de los cementos. Informes normativos para cementos. Recomendaciones de uso de los cementos.

Áridos. Naturaleza y procedencia de los áridos. Características de los áridos. Árido fino y grueso. Densidad, porosidad y absorción. Humedad. Entumecimiento. Resistencias mecánicas. Dureza. Forma: Índice de Lajas. Equivalente Arena. Adherencia de la pasta al árido. Epitaxis. Sustancias perjudiciales. Inestabilidad de los áridos. Reacción árido-álcali. Propiedades térmicas. Estudio granulométrico de los áridos. Análisis granulométrico. Curvas granulométricas. Tamaño máximo del árido. Módulo granulométrico.

Agua. Agua de amasado. Agua de curado. Condiciones que deben cumplir según normativa vigente. Uso de aguas recicladas para el amasado y curado de hormigones.

Aditivos. Química de los aditivos. Clasificación. Plastificantes y superplastificantes. Incluidores de aire. Modificadores de fraguado y endurecimiento. Hidrófugos de masa. Generadores de gas y espuma. Colorantes. Composición, usos y precauciones.

Dosificación de hormigones: generalidades. Método de las fórmulas inglesas. Método de Fuller. Método de Bolomey. Método de De la Peña. Otros métodos de dosificación. Ejercicios.

Hormigón fresco. Fabricación del hormigón. Amasado. Transporte y puesta en obra. Consolidación del hormigón.

Características del hormigón fresco. Consistencia y docilidad. Cono de Abrams. Mesa de sacudidas. Consistómetro Vebe.

Homogeneidad. Hormigonado en tiempo frío y caluroso: precauciones a tomar en el proyecto, amasado, transporte y puesta en obra.

Hormigón endurecido y hormigón puesto en servicio. Características físicas del hormigón endurecido. Densidad. Elasticidad. Resistencia a compresión. Factores que influyen en la resistencia. Resistencia a tracción. Permeabilidad. Retracción y entumecimiento. Propiedades técnicas. Velocidad de impulsos ultrasónicos.

Ensayos sobre el hormigón y sus componentes. Normativa. Métodos de ensayos. Interpretación de los ensayos.

## **TEMA 2. DURABILIDAD DEL HORMIGÓN.**

Durabilidad del hormigón. Exposición ambiental. Acciones físicas: acción de los ciclos de hielo-deshielo. Abrasión del hormigón. Acción del fuego sobre el hormigón. Ataques químicos: ataque por aguas puras. Ataque aguas ácidas. Ataque por sulfatos: ataques por agua de mar. Ataques aguas carbónicas.

Corrosión del hormigón armado. Corrosión de armaduras. Mecanismo de la corrosión. Pasivación. Acciones de los iones cloruro. Tipos de corrosión. Protección contra la corrosión. Revestimientos pasivos. Protección catódica. Estados Límite de durabilidad. Carbonatación. Difusión de cloruros en el hormigón. Medida del potencial de corrosión en el hormigón armado.. Medida de la resistividad eléctrica en el hormigón.

Ensayos de durabilidad de hormigones. Normativa. Métodos de ensayos. Interpretación de los ensayos.

## **TEMA 3. HORMIGONES ESPECIALES.**

Hormigones especiales. Generalidades. Hormigones ligeros. Hormigones pesados. Hormigones refractarios. Hormigones reforzados con fibras. Hormigones impregnados con polímeros. Hormigones impregnados con azufre. Hormigones sellados con ceras. Hormigones porosos. Hormigones secos compactados con rodillo. Hormigón y mortero proyectado. Hormigones de alta resistencia: Hormigones autocompactantes. Hormigones reciclados. Hormigones de limpieza. Hormigones no estructurales. Composición, características y usos.

Ensayos no destructivos: generalidades. Definición. Clasificación. Métodos por ultrasonidos. Métodos de dureza por penetración: esclerómetro. Ensayos sobre hormigones especiales: generalidades. Normativa. Métodos de ensayos. Interpretación de los ensayos.

## **TEMA 4. PLÁSTICOS.**

Plásticos. Definición. Polímeros naturales y sintéticos. Concepto de macromolécula. Monómeros. Polímeros. Estructura de los polímeros: lineales y reticulares. Funcionalidad. Grado de polimerización. Copolimerización. Polimerizaciones. Poliadicción o en cadena. Policondensación o por pasos. Procesos, condiciones y ejemplos. Clasificación de los polímeros. Propiedades.

Termoplásticos. Elastómeros. Polímeros termoestables. Aditivación. Modificadores de las propiedades mecánicas. Modificadores de las propiedades superficiales. Mejoramiento del envejecimiento químico. Aditivos cambiantes de la apariencia. Adhesivos. Tensión superficial. Energía Superficial.

Procesos de transformación. Moldeo por inyección. Extrusión. Compresión. Calandrado. Espumación. Laminado. Polímeros de uso general. Polietileno. Polipropileno. Policloruro de vinilo. Poliestireno. Polimetacrilato de metilo. Resinas fenólicas. Resinas epoxídicas. Poliuretanos. Generalidades, composición, elaboración, propiedades y empleo.

#### **TEMA 5. PINTURAS**

Pinturas. Componentes de las pinturas. Aglutinante. Vehículo fijo o ligante. Vehículo volátil o disolvente. Diluyentes y disolventes. Pigmentos y cargas. Agentes auxiliares.

Propiedades de las pinturas. Clases de pinturas y barnices. Pinturas al temple. Pinturas a la cal. Pinturas al cemento.

Pinturas al silicato. Pinturas plásticas. Pinturas al aceite. Esmaltes. Barnices sintéticos. Pinturas de clorocaucho. Pinturas epoxi. Esmaltes, lacas y barnices de poliuretano. Pinturas bituminosas. Pinturas ignífugas o intumescentes. Pinturas de aluminio. Siliconas. Laqueado o lacado y especiales Usos y aplicaciones. Decapante para pinturas

Revestimientos, pastas y revocos plásticos. Revestimientos especiales acústicos. Pintura y medio ambiente. Normas sobre pinturas. Ensayos físicos y químicos sobre materias primas y pinturas preparadas. Pliego de condiciones y normas vigentes.

#### **TEMA 6. MATERIALES BITUMINOSOS**

Materiales bituminosos. Clasificación: betunes y alquitranes. Composición química. Estado y obtención: betunes nativos o naturales, betunes artificiales, alquitranes, betunes fluidificados, emulsiones bituminosas. Propiedades y determinación de las mismas. Betunes asfálticos: densidad, viscosidad, susceptibilidad, penetración, punto de reblandecimiento, índice de penetración, ductilidad, fragilidad, solubilidad en tricloroetano, pérdida por calentamiento, contenido de agua por destilación y contenido de alquitrán. Betunes fluidificados. Emulsiones asfálticas: contenido de ligante y agua, sedimentación, tamizado, homogeneidad, viscosidad, miscibilidad con agua y mezclado con cemento.

Precauciones de empleo: manejo y calentamiento de los betunes asfálticos. Durabilidad. Aplicaciones. Pavimentos de carretera: riegos de imprimación, riegos de adherencia, tratamientos superficiales, macadam bituminoso por penetración con ligantes viscosos, macadam bituminoso por penetración con ligantes fluidos, lechadas bituminosas y mezclas bituminosas. Impermeabilizaciones. Impermeabilizaciones de edificios: impermeabilizaciones en masa, pinturas impermeabilizantes asfálticas y membranas asfálticas prefabricadas. Hormigones asfálticos. Ensayos en materiales bituminosos. Interpretación de resultados.

#### **PRÁCTICAS Y ENSAYOS.**

Prof. Dña. Marta Domínguez Herrera; Prof. D. Eduardo González Díaz

**Práctica 1.** Normas de seguridad en el Laboratorio. Herramientas de cálculo de uso en las prácticas de laboratorio.

Introducción a la programación. Monitorización en edificación. Monitorización de ensayos.

**Práctica 2.** Estudio Granulométrico. Líneas granulométricas. Módulos granulométricos. Curvas de máxima compacidad.

Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Determinación de la granulometría de las partículas.

Método del tamizado. UNE-EN 933-1

**Práctica 3.** Determinación y cálculo de diferentes tipos de densidad de partículas. Densidad de partículas aparente.

Absorción y humedad. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Determinación de la

densidad de partículas y la absorción de agua. UNE-EN 1097-6. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y

físicas de los áridos. Determinación de la densidad real del filler. Método del picnómetro. UNE-EN 1097-7. Durabilidad del

hormigón. Métodos de ensayo. Determinación de la absorción de agua por capilaridad del hormigón endurecido. Método

Fagerlund. UNE 83982

**Práctica 4.** Índice de Lajas: Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Determinación de la forma

de los áridos UNE-EN 933-3. Ensayo de Los Ángeles: Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los

áridos. Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación. UNE-EN 1097-2. Calidad de los finos: Evaluación

de los finos. Ensayo del equivalente Arena. UNE-EN 933-8

**Práctica 5.** Determinación de los cloruros contenido en el agua utilizada para la fabricación de morteros y hormigones. UNE

7178. Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del pH. Método potenciométrico. UNE

83952. Corrosión en armaduras. Determinación de cloruros en hormigones endurecidos y puestos en servicio. UNE 112010

**Práctica 6.** Dosificación de hormigón a partir de un árido conjunto. Ensayos de hormigón fresco: Ensayo Vebe. Ensayos de hormigón fresco. Ensayo Vebe. UNE-EN 12350-3

**Práctica 7.** Aditivos para hormigones. El ensayo del cono de Marsh: evaluación de la fluidez de pastas de cemento, determinación de dosis de saturación de plastificantes y superplastificantes y evaluación de la pérdida de fluidez con el tiempo.

**Práctica 8.** Ensayo de hormigón fresco. Toma de muestras. UNE-EN 12350-1. Ensayos del hormigón fresco. Ensayo de asentamiento. UNE-EN 12350-2. Ensayos de hormigón endurecido. Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia. UNE-EN 12390-2

**Práctica 9.** Ensayos de hormigón endurecido. Resistencia a tracción indirecta de probetas. (Ensayo Brasileño). UNE-EN 12390-6. Ensayos de hormigón endurecido. Profundidad de penetración de agua bajo presión. UNE-EN 12390-8

**Práctica 10.** Corrosión en armaduras. Determinación de la profundidad de carbonatación en hormigones endurecidos y puestos en servicio. UNE 112011. Ensayos de hormigón en estructuras. Ensayos no destructivos. Determinación del índice de rebote. UNE-EN 12504-2

**Práctica 11.** Detección de armaduras. Ensayos de hormigón en estructuras. Determinación de la velocidad de los impulsos ultrasónicos. UNE-EN 12504-4. Determinación del Módulo Dinámico de Elasticidad del hormigón mediante velocidad de los impulsos ultrasónicos.

**Práctica 12.** Ensayos de hormigón endurecido. Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes. UNE-EN 12390. Ensayos de hormigón endurecido. Densidad del hormigón endurecido. UNE-EN 12390-7. Ensayos de hormigón endurecido. Determinación de la resistencia a compresión de probetas. UNE-EN 12390-3

**Práctica 13.** Durabilidad del hormigón. Métodos de ensayo. Determinación de la resistividad eléctrica. Método directo (método de referencia). UNE 83988-1. Durabilidad del hormigón. Métodos de ensayo. Determinación de la resistividad eléctrica. Método de las cuatro puntas o de Wenner. UNE 83988-2

**Práctica 14.** Medición del potencial de corrosión libre en estructuras de hormigón armado-Medición del potencial de corrosión libre en estructuras de hormigón armado. UNE 112083.

**Práctica 15.** Durabilidad del hormigón. Método multirrégimen para la determinación del coeficiente de difusión de los iones cloruro en el hormigón endurecido. UNE 83987

#### Actividades a desarrollar en otro idioma

## 7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

### Descripción

Las estrategias metodológicas a desarrollar dentro de la asignatura son las siguientes: lección magistral, aprendizaje basado en problemas, estudio de casos y clase invertida. Estas metodologías requieren por parte del estudiante una participación activa. Así mismo, las actividades a desarrollar podrán requerir el uso de dispositivos móviles y/o ordenador personal para trabajar con aplicaciones, programas y/o material multimedia que contribuya al logro de los resultados de aprendizaje. Las actividades formativas podrán desarrollarse en el aula asignada por el centro, en el Laboratorio de Química y Materiales de Construcción, aulas de informática, seminarios departamental u otros espacios que se indiquen, en función de los medios necesarios para desarrollar la docencia. Se podrán realizar visitas de campo como parte de las actividades formativas.

Las actividades presenciales podrán ser adaptadas para realizarse de manera no presencial si las autoridades sanitarias así lo recomiendan. Se mantendrá la presencialidad de las actividades formativas compatible con las restricciones sanitarias y la disponibilidad de espacios y recursos, recurriendo en caso necesario, a las herramientas que pone a disposición la ULL, o a la rotación de grupos. Se informará convenientemente y con carácter previo a los estudiantes.

**Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante**

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	42,00	0,00	42,0	[CE13], [CE5], [CE4]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	40,00	0,00	40,0	[CE13], [CE5], [CE4]
Realización de seminarios u otras actividades complementarias	0,00	20,00	20,0	[CE13], [CE5], [CE4]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	10,00	10,0	[CE13], [CE5], [CE4]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	50,00	50,0	[CE13], [CE5], [CE4]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	30,00	30,0	[CE13], [CE5], [CE4]
Preparación de exámenes	0,00	25,00	25,0	[CE13], [CE5], [CE4]
Realización de exámenes	8,00	0,00	8,0	[CE13], [CE5], [CE4]
Total horas	90,00	135,00	225,00	
		Total ECTS	9,00	

## 8. Bibliografía / Recursos

### Bibliografía Básica

Fernández, M. (2011) Hormigón. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos. Madrid.

González, E. y Alloza, A.M. (2012). Problemas de Dosificación de Hormigones. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna.

Smith, W. and Hashemi, J. (2006) Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales. McGraw-Hill.

Fernández, M. (1998) Materiales Bituminosos. Servicio de Publicaciones. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y

Puertos

#### Bibliografía Complementaria

- González Martín, Jesús. (1992) La Pintura en la Construcción. Fundación Escuela de la Edificación, UNED. Madrid
- González, E. y Alloza, A.M (2012) Curso de Prácticas de Materiales de Construcción. OCW Universidad de La Laguna. <http://campusvirtual.ull.es/ocw/course/view.php?id=46>
- González, E. y Alloza, A.M. (2011). Materiales de Construcción. Sesiones Prácticas. Creative Commons
- González, E.; Alloza, A.M.; Rodríguez, N.I. y Domínguez, M.M. (2006) Consideraciones sobre Materiales de Construcción Pétreos. Arte Comunicación Visual.
- EHE-08. Instrucción de Hormigón Estructural. Real Decreto 1247/2008. Ministerio de Fomento.
- Proyecto de Real Decreto por el que se aprueba el Código Estructural
- RC-16. Real Decreto 256/2016, de 10 de junio, por el que se aprueba la Instrucción para la recepción de cementos (RC-16)
- UNE 80300-IN 2000. Cementos. Recomendaciones para el uso de los cementos.
- Fernández, M. (2011) Patología y Terapéutica del Hormigón Armado. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos

#### Otros Recursos

- González, E. (2012). Vídeos de Prácticas (II) de Materiales de Construcción para dispositivos móviles. Creative Commons.
- González, E. y Alloza, A.M. (2011). Vídeos de Prácticas (I) de Materiales de Construcción. Creative Commons.

## 9. Sistema de evaluación y calificación

### Descripción

#### EVALUACIÓN

Se presentan dos modalidades de evaluación, de las cuales el estudiante debe elegir una:

- 1) Evaluación continua (40% actividades durante el cuatrimestre + 60% prueba final de convocatoria). La Evaluación Continua consistirá en diversas pruebas a lo largo del cuatrimestre y una prueba final que se realizará en las fechas aprobadas por el centro para los exámenes de convocatoria. Será objeto de evaluación todas las prácticas, ensayos y contenido práctico-teórico incluido en la guía docente de la asignatura, e impartido hasta el momento en el que se realice cada prueba. Para superar la asignatura mediante evaluación continua será necesario obtener al menos una calificación de 3,5 puntos sobre 10 en la prueba final de convocatoria. Si es así, la calificación final de la asignatura será igual al 40% de las actividades realizadas durante el cuatrimestre más el 60% de la calificación de la prueba final de convocatoria..

2) Evaluación alternativa (100% prueba final única en convocatoria). Evaluación Alternativa consistirá en una prueba final única referente a todas las prácticas, ensayos y contenido práctico-teórico incluido en la guía docente de la asignatura. Esta prueba final única se realizará en las fechas aprobadas por el centro para los exámenes de convocatoria. En el caso de optar por este sistema de evaluación, el 100% de la calificación se basará en dicha prueba.

Las pruebas y exámenes presenciales podrán ser adaptados para realizarse de manera no presencial si las autoridades sanitarias así lo recomiendan.

#### CALIFICACIÓN

El sistema de calificación se regirá por lo establecido en la normativa vigente.

#### OBSERVACIONES GENERALES

- El contenido práctico-teórico, prácticas y ensayos incluidos en la Guía Docente podrá estar sujeto a variaciones según el desarrollo del curso.
- En general, las pruebas y exámenes podrán ser de tipo test, de verdadero o falso, de preguntas a desarrollar, problemas y/o de preguntas cortas. También se podrán realizar pruebas y exámenes orales. Las actividades podrán realizarse mediante el empleo de las nuevas tecnologías y aplicaciones para móviles. Las pruebas de evaluación podrán consistir en la realización de exámenes escritos, orales, prácticas y/o ensayos de laboratorio o de campo.
- Debido a la importancia que tiene el hormigón en la ejecución de las obras y responsabilidad en la vida profesional, podrá ser obligatorio contestar correctamente algunas preguntas de los temas referentes al hormigón para poder superar la asignatura.
- Durante el curso podrán desarrollarse dentro de la asignatura Proyectos de Innovación Docente cuyas actividades podrán formar parte de las pruebas de evaluación del curso.

#### Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CE13], [CE5], [CE4]	Prueba al final del cuatrimestre que evaluará las competencias adquiridas en la asignatura de forma individual. Estas prueba se refieren referente a todo el contenido práctico-teórico, prácticas y ensayos, incluidos en la guía docente de la asignatura.	60,00 %
Pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas	[CE13], [CE5], [CE4]	Pruebas parciales a lo largo del cuatrimestre que evaluarán las competencias adquiridas en la asignatura de forma individual. Estas pruebas contemplarán ejecuciones y tareas simuladas en relación a los contenidos teórico, prácticas de aula incluidos en la guía docente de la asignatura hasta el momento de cada prueba. En el caso de que el estudiante opte por una Evaluación Alternativa se incluirá dentro de las pruebas objetivas ejercicios en relación con este tipo de pruebas de ejecuciones de tareas reales y/o simuladas.	20,00 %

Prácticas y ensayos de laboratorio 	[CE13], [CE5], [CE4]	Pruebas parciales a lo largo del cuatrimestre que evaluarán las competencias adquiridas en la asignatura de forma individual. Estas pruebas se centrarán en las prácticas y ensayos de laboratorio si bien será necesario integrar lo tratado en las clases teóricas y prácticas de aula vistas hasta el momento de cada prueba. En el caso de que el estudiante opte por una Evaluación Alternativa se incluirá dentro de las pruebas objetivas ejercicios en relación con prácticas y ensayos de laboratorio.	20,00 %
---	----------------------	---	---------

## 10. Resultados de Aprendizaje

- Definir y describir las características y comportamiento físico-químico y mecánico de los materiales de construcción.
- Ensayar, medir y calcular propiedades químicas, físicas y mecánicas de los materiales empleados en construcción.
- Aplicar modelos y correlaciones bibliográficas y normativas para estimar propiedades y características de los materiales de construcción.
- Argumentar recomendaciones de cementos y componentes del hormigón en función de su uso, ambiente de exposición y condiciones de hormigonado.
- Calcular dosificaciones de hormigones, explicar e interpretar resultados.

## 11. Cronograma / calendario de la asignatura

### Descripción

En las guías docentes la planificación temporal de la programación sólo tiene la intención de establecer unos referentes u orientaciones para presentar la materia atendiendo a unos criterios cronológicos, sin embargo son solamente a título estimativo, de modo que el profesorado puede modificar – si así lo demanda el desarrollo de la materia – dicha planificación temporal .

Nota importante: el cronograma y calendario de la asignatura puede estar sujeto a variaciones en función del desarrollo del curso.

Primer cuatrimestre					
Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total

Semana 1:	Tema 1. -Presentación -Hormigones. Componentes. Propiedades -Ensayos de laboratorio	- Presentación de la asignatura y guía docente. Clases práctico-teóricas: Introducción general a la asignatura. Química del cemento. Componentes del hormigón. - Prácticas laboratorio. Normas de seguridad en el Laboratorio. Herramientas de cálculo de uso en las prácticas de laboratorio. Introducción a la programación. Monitorización en edificación. Monitorización de ensayos	6.00	9.00	15.00
Semana 2:	Tema 1. -Hormigones. Componentes. Propiedades -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Componentes del hormigón. - Prácticas laboratorio: Estudio Granulométrico. Líneas granulométricas. Módulos granulométricos. Curvas de máxima compacidad. s. Determinación de la granulometría de las partículas. Método del tamizado.	6.00	9.00	15.00
Semana 3:	Tema 1. -Hormigones. Componentes. Propiedades -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Componentes del hormigón. Normativa vigente. - Prácticas laboratorio: Determinación y cálculo de diferentes tipos de densidad de partículas. Densidad de partículas aparente. Absorción y humedad. Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Determinación de la densidad de partículas y la absorción de agua.	6.00	9.00	15.00
Semana 4:	Tema 1. -Hormigones. Componentes. Propiedades -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Componentes del hormigón. Normativa vigente. - Prácticas Laboratorio: Índice de Lajas: Ensayos para determinar las propiedades geométricas de los áridos. Determinación de la forma de los áridos. Ensayo de Los Ángeles: Ensayos para determinar las propiedades mecánicas y físicas de los áridos. Métodos para la determinación de la resistencia a la fragmentación. Calidad de los finos: Evaluación de los finos. Ensayo del equivalente Arena.	6.00	9.00	15.00
Semana 5:	Tema 1. -Hormigones. Dosificación -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Métodos de dosificación. - Prácticas laboratorio: Determinación de los cloruros contenido en el agua utilizada para la fabricación de morteros y hormigones. Durabilidad del hormigón. Aguas de amasado y aguas agresivas. Determinación del pH. Método potenciométrico	6.00	9.00	15.00

Semana 6:	Tema 1. -Hormigones. Dosificación -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Métodos de dosificación. - Prácticas laboratorio: Dosificación de un hormigón a partir de un árido conjunto. Ensayos de hormigón fresco: Ensayo Vebe.	6.00	9.00	15.00
Semana 7:	Tema 1 -Hormigones. Propiedades -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Hormigón fresco. Hormigonado. Curado. - Prácticas laboratorio: Aditivos para hormigones. El ensayo del cono de Marsh: evaluación de la fluidez de pastas de cemento, determinación de dosis de saturación de plastificantes y superplastificantes y evaluación de la pérdida de fluidez con el tiempo	6.00	9.00	15.00
Semana 8:	Tema 1 -Hormigones. Propiedades -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Hormigón endurecido. Propiedades. Normativa vigente. - Prácticas laboratorio: Fabricación y curado de probetas para ensayos de resistencia. Ensayos de hormigón fresco: ensayo de asentamiento	6.00	9.00	15.00
Semana 9:	Tema 2 -Durabilidad del hormigón. -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Durabilidad del hormigón y las armaduras. Normativa vigente. - Prácticas laboratorio: Profundidad de penetración de agua bajo presión. Ensayos de hormigón endurecido. Resistencia a tracción indirecta de probeta (Ensayo Brasileño)	6.00	9.00	15.00
Semana 10:	Tema 2 -Durabilidad del hormigón. -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Durabilidad del hormigón y las armaduras. Normativa vigente. - Prácticas laboratorio: Corrosión en armaduras. Determinación de la profundidad de carbonatación en hormigones endurecidos y puestos en servicio. Ensayos no destructivos. Determinación del índice de rebote.	6.00	9.00	15.00
Semana 11:	Tema 2 -Durabilidad del hormigón. -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Durabilidad del hormigón y las armaduras. Normativa vigente. - Prácticas laboratorio: Determinación del Módulo Dinámico de Elasticidad del hormigón mediante velocidad de los impulsos ultrasónicos. Detección de armaduras.	6.00	9.00	15.00

Semana 12:	Tema 3 -Hormigones especiales -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Hormigones especiales. Normativa vigente. - Prácticas laboratorio: Ensayos de hormigón endurecido. Forma, medidas y otras características de las probetas y moldes. Densidad del hormigón endurecido. Determinación de la resistencia a compresión de probetas.	6.00	9.00	15.00
Semana 13:	Tema 4 -Plásticos -Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Plásticos - Prácticas laboratorio: Determinación de la resistividad eléctrica. Método directo (método de referencia). Determinación de la resistividad eléctrica. Método de las cuatro puntas o de Wenner.	6.00	8.00	14.00
Semana 14:	Tema 5 -Pinturas. - Ensayos Laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Pinturas. - Prácticas laboratorio: Medición del potencial de corrosión libre en estructuras de hormigón armado.	6.00	8.00	14.00
Semana 15:	Tema 6 - Bituminosos - Ensayos de laboratorio	- Clases práctico-teóricas: Bituminosos. - Prácticas laboratorio: Método multirrégimen para la determinación del coeficiente de difusión de los iones cloruro en el hormigón endurecido	6.00	8.00	14.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Evaluación.	0.00	3.00	3.00
Total			90.00	135.00	225.00