

		UNIVERSIDAD DE GRANADA   ESCUELA UNIVERSITARIA DE ARQUITECTURA TÉCNICA		
		DEPARTAMENTO DE CONSTRUCCIONES ARQUITECTÓNICAS	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN I	Obligatoria
		Créditos: 9		PLAN 1977

**Fecha de Publicación del Programa: 16 de Noviembre de 2005**

**Descriptor: no se contempla en el Plan de Estudios vigente publicado en el BOE 7-2-77.**

## OBJETIVOS

La meta fundamental de toda disciplina universitaria debe ser la de crear en el alumno un espíritu abierto y científico que le habilite para asumir los continuos cambios que se están sucediendo e, incluso, para protagonizarlos. Aparte de ésta y descendiendo al campo concreto del estudio de los materiales de construcción, pueden definirse dos metas que consideramos deberían ser cubiertas con la asignatura que nos ocupa.

Una, relativa a la Ciencia de Materiales aplicada a la construcción, que proporcione las mínimas herramientas de base científica para el estudio de los materiales, en elementos de construcción, sus propiedades y comportamiento. Habrá, por ello, que estudiar la estructura básica de la materia, las principales sollicitaciones que afectan a los materiales puestos en obra, los métodos experimentales utilizados para caracterizar y controlar la calidad de los materiales y algunos procedimientos de cálculo pertinentes al conocimiento de estas circunstancias.

Otra, tendente a conseguir un conocimiento detallado de los materiales de construcción que, partiendo de su constitución, propiedades esenciales y de las características de su comportamiento en la construcción, justifique su utilización en las diferentes soluciones constructivas, completado con un conocimiento genérico, en cada material, de su tecnología, especificaciones aplicables y sistemas de aplicación.

Debe destacarse la importancia que tiene en esta disciplina, quizás más que en otras, exponer inicialmente una visión global y justificativa de la materia que se va a estudiar así como una serie de definiciones introductoras. El alumno debe empezar a relacionar, desde el primer momento, el elemento constructivo con el material y conocer la evolución de éstos a través de la historia partiendo de la arquitectura tradicional.

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA    Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 15:35:39    Página: 1 / 7



9kvpKQRaVvHVz6mwLQgyan5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## METODOLOGÍA

Las actividades que de manera continua o cíclica se aplican en la Disciplina Materiales de Construcción a fin de dirigir, orientar y culminar el proceso de aprendizaje de los contenidos previstos y con los objetivos prefijados, podemos concretarlos en los siguientes grupos:

**Actividades Básicas:** Clases teóricas (Lección expositiva y divulgativa, estructurada según la siguiente secuencia: Introducción, Síntesis de referencia, Fijación de objetivos, Desarrollo formal, Resumen y Conclusiones, Relación de bibliografía); Clases prácticas (en aula y laboratorio); Tutorías; Evaluación.

**Actividades Complementarias:** Visitas a fábricas, talleres, obras y exposiciones; Trabajos monográficos; Publicaciones docentes y bibliografía recomendada; Conferencias; Asesoramiento y reciclaje a postgraduados.

Particular interés presentan las *clases prácticas* en el estudio de las asignaturas que componen el Departamento de Construcciones Arquitectónicas, y en especial la de Materiales de Construcción, tanto como consolidación y refuerzo de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, como por la necesidad de conocer, comparar, elegir y controlar los materiales, no sólo en sus fundamentos teóricos, sino en su versión como material de construcción. Así las clases prácticas se estructuran secuencialmente con las teóricas, con el apoyo de los siguientes recursos fundamentales: Aula, Laboratorio de Ensayos, Muestrario y Catálogos comerciales.

La *evaluación* se entiende como fin último del proceso, a través de una serie de pruebas. En la Disciplina de Materiales de Construcción, el adorno con cantidad de datos y anécdotas tecnológicas, facilitan singularmente el planteamiento de un sistema de evaluación, evitando que sea puramente memorístico, primando lo fundamental sobre lo accesorio, abordando el examen con supuestos de aplicación en la realidad. Así éste adquiere caracteres reales de evaluación de la cualidad, aproximándose a su doble función: calificadora y formativa; según Bloom.

## PROGRAMA

### BLOQUE I: INTRODUCCIÓN AL ESTUDIO DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

#### CONTENIDO TEORIA:

Concepto de material de construcción. Materiales utilizados en edificación. Los materiales en el proceso constructivo. Evolución de los materiales. Materiales y sistemas constructivos tradicionales. Normativa aplicable a los productos de construcción. La calidad de los materiales. Recepción de materiales: sistemas de control y marcas de calidad. Perspectivas de nuevos materiales.

#### CONTENIDO PRÁCTICAS:

### BLOQUE II: PROPIEDADES GENERALES DE LOS MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN

#### CONTENIDO TEORIA:

*Introducción. Propiedades estructurales básicas:* densidad, porosidad, compacidad, superficie específica. *Propiedades mecánicas:* resistencia y estado tensional, resistencia a la tracción, compresión, cortadura y flexión; deformabilidad. elasticidad, viscosidad, plasticidad, fluencia, ductilidad y fragilidad, tenacidad, dureza. *Propiedades hidrofísicas:* solubilidad, higroscopicidad, absorción, cambios volumétricos con el contenido de humedad, capilaridad, permeabilidad, resistencia a las heladas, resistencia a la cristalización de sales. *Propiedades térmicas:* cambios dimensionales con las variaciones de temperatura, resistencia al "choque térmico", poder refractario, resistencia al fuego. *Propiedades acústicas.*

#### CONTENIDO PRÁCTICAS:

*Operaciones básicas. Reconocimiento de materiales de construcción. Propiedades físicas. Propiedades hidrofísicas. Propiedades mecánicas.*

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 15:35:39      Página: 2 / 7



9kvpKQRaVvHVz6mwLQgyan5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<b>BLOQUE III: MATERIALES PÉTREOS NATURALES</b>
<b>CONTENIDO TEORIA:</b>
<i>Origen y formación de las rocas. Clasificación genética. Las rocas empleadas en construcción. Composición y propiedades tecnológicas. Alteración de la piedra en la construcción. Ideas generales sobre la protección de los materiales pétreos. Aplicaciones en edificación: materiales de aportación. muros y fábricas de carga, chapado, pavimentos, cubiertas.</i>
<b>CONTENIDO PRÁCTICAS:</b>
<i>Ensayos de identificación de suelos: granulometría, límites de Atterberg, clasificación.</i>

<b>BLOQUE IV: MATERIALES AGLOMERANTES: EL YESO</b>
<b>CONTENIDO TEORIA:</b>
<i>Introducción. Reseña histórica. Materia prima. Fabricación. Productos resultantes de la calcinación del aljez o piedra del yeso. Propiedades tecnológicas del yeso: fraguado, resistencias mecánicas, adherencia, dilatación térmica, aislamiento térmico, aislamiento acústico, resistencia al fuego, acción del yeso sobre los metales y reacción del yeso con los cementos de tipo portland. Durabilidad del yeso. Aplicaciones. Normativa</i>
<b>CONTENIDO PRÁCTICAS:</b>
<i>Propiedades físico mecánicas: principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción, resistencia a compresión. Determinación de dureza en soportes de yeso. Determinación de adherencia al soporte.</i>

<b>BLOQUE V: MATERIALES AGLOMERANTES: LA CAL</b>
<b>CONTENIDO TEORIA:</b>
<i>Introducción. Reseña histórica. Materia prima. Fabricación. Clasificación. Propiedades: fraguado, resistencias mecánicas, adherencia, rendimiento de una cal, hidraulicidad, carbonatación. Aplicaciones. Normativas.</i>
<b>CONTENIDO PRÁCTICAS:</b>
<i>Propiedades físico mecánicas: principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción, resistencia a compresión. Determinación de adherencia al soporte. Determinación del grado de carbonatación.</i>

<b>BLOQUE VI: MATERIALES AGLOMERANTES: CEMENTOS</b>
<b>CONTENIDO TEORIA:</b>
<i>Introducción. Reseña histórica. Materia prima. Tipos de cementos: cementos con clinker de Portland, Cemento de aluminato de calcio. Propiedades: fraguado y endurecimiento, estabilidad de volumen, resistencias mecánicas, carbonatación, resistencia a los agentes físicos y químicos. Normativas. Aplicaciones de los distintos tipos de cementos.</i>
<b>CONTENIDO PRÁCTICAS:</b>
<i>Propiedades físico mecánicas: principio y fin de fraguado, resistencia a flexotracción, resistencia a compresión. Determinación de adherencia al soporte.</i>

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA      Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 18/04/2017 15:35:39      Página: 3 / 7
 9kvpKQRaVvHVz6mwLQgyan5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

<b>BLOQUE VII: HORMIGONES</b>
<b>CONTENIDO TEORIA:</b>
<i>Introducción. Definiciones. Normativa. Certificación y distintivos. Componentes del Hormigón: cemento, agua, áridos, aditivos, adiciones. Propiedades del Hormigón fresco: consistencia, docilidad, fraguado, homogeneidad, densidad. Propiedades del hormigón endurecido: densidad, compacidad, permeabilidad, retracción, resistencia a compresión, resistencia al desgaste. Durabilidad. Comportamiento del hormigón con el incremento de temperaturas. Tipificación de hormigones. Dosificación. Amasado. Transporte. Puesta en Obra del Hormigón. Control de calidad del hormigón y de sus componentes. Otros Hormigones: hormigones ligeros, hormigones pesados, hormigones reforzados, hormigones de alta resistencia, hormigones poliméricos, hormigón proyectado, hormigones blancos, coloreados y vistos.</i>
<b>CONTENIDO PRÁCTICAS:</b>
<i>Prescripciones recogidas en la EHE sobre componentes del hormigón. Propiedades físico-mecánicas: determinación de la consistencia en el hormigón fresco, resistencia a compresión. Determinación del grado de carbonatación. Control de calidad.</i>

<b>EXÁMENES PARCIALES</b> (Se realizarán en la fecha aprobada por la Junta de Centro)
<b>EXAMEN FINAL DE JUNIO</b> (Se realizará en la fecha aprobada por la Junta de Centro)
<b>EXAMEN FINAL DE SEPTIEMBRE</b> (Se realizará en la fecha aprobada por la Junta de Centro)
Se recomienda al alumnado confirmar el lugar y hora de celebración del examen a través de la convocatoria que realizarán los profesores antes del mismo mediante nota publicada en el tablón de anuncios.

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA      Secretario de Departamento
Sello de tiempo: 18/04/2017 15:35:39      Página: 4 / 7
 9kvpKQRaVvHVz6mwLQgyan5CKCJ3NmbA
La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <a href="https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp">https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp</a> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

La *evaluación* se entiende como fin último del proceso, a través de una serie de pruebas. Siendo el examen escrito como principal medio de evaluación de la Disciplina, conviene hacer algunas consideraciones sobre nuestra interpretación del examen, conscientes de la importancia de éste como final de un proceso formativo.

La evaluación, entendida en su doble aspecto de medir y formar, encuentra su mejor aplicación en el examen, en tanto éste recoge la realidad conceptual de la Disciplina, concepto que de otro modo debe haber asimilado el examinando a través de las actividades didácticas del período formativo.

Planteado así el examen de teoría y con supuestos reales de aplicación, el uso de la razón y la coordinación de los conocimientos adquiridos por el alumno, facilitan el análisis de la pregunta, la síntesis para responder y la justificación a lo respondido.

No obstante la fiabilidad que supone contestaciones justificadas al tipo de cuestiones referenciadas, el examen de teoría, aún siendo el principal sistema de evaluación, no debe ser el único utilizado para la emisión de un juicio definitivo.

Los exámenes prácticos en coincidencia generalmente con los ya citados como teóricos y la valoración de los trabajos y prácticas realizadas, completan un historial de actividades calificadas que, cumplida su función formativa, permiten una visión global y objetiva en este estadio final de la evaluación.

Los contenidos teórico-prácticos se evalúan a través de dos exámenes parciales. En el examen Final de Junio el alumno deberá someterse a evaluación del parcial/es no superados así como si se desea subir nota en los ya aprobados. En la convocatoria de Septiembre la evaluación se realizará sobre la totalidad del contenido de la asignatura.

## BIBLIOGRAFÍA

La documentación seleccionada tiene distintos orígenes: procede, en unos casos, de **libros** de tipo general, contemplando prácticamente todos los materiales de construcción, y, en otros, son específicos de un material en concreto o tratan sólo determinados aspectos de ciertos materiales; de **artículos** de **revistas** técnicas o científicas; de **normas** emitidas por organismos cualificados o de **disposiciones de la Administración del Estado**, estas últimas, en general, con carácter de normas de obligado cumplimiento.

### ■ LIBROS GENERALES:

ARREDONDO F. et all: **Estudio de materiales**. (10 volúmenes). Editado por el Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, Madrid (1.980). Última edición en dos volúmenes, Tomo I y II (1983)

CAMUÑAS A. : **Materiales de Construcción**. 8ª edición. Guadiana de Publicaciones, Madrid (1.974).

GORCHAKOV G.I. : **Materiales de Construcción**. Ed. Mir, Moscú (1.984).

LUCEA I. y RIVAS M. : **Problemas de Materiales de construcción**. Ed. Servicio de Publicaciones. Revista de Obras Públicas, Madrid (1.992).

MAYOR G. : **Teoría y problemas de Materiales de Construcción**. Ed. McGraw\_Hill, México (1.977).

ORUS F. : **Materiales de Construcción**. Ed. Dossat, Madrid (1.985).

### ■ BIBLIOGRAFÍA BÁSICA ESPECÍFICA:

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 15:35:39      Página: 5 / 7



9kvpKQRaVvHVz6mwLQgyan5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

AENOR. **Normas UNE y UNE-EN.**

ARREDONDO F. : **Generalidades sobre materiales de construcción.** Servicio de Publicaciones Revista Obras Públicas. Madrid (1.990).

BARRIOS J., VALVERDE I. : **Hormigón.** Ed. CSV. Granada (2001).

BENITO SORIA A. et all. C.S.C.I.M.E., LOEMCO, F.E.DE LA PIEDRA NATURAL.**Manual de rocas ornamentales.** Ed. C. López Jimeno. Madrid (1996).

Diario Oficial de las Comunidades Europeas de 11. 2. 89. **Directiva 89/106/CEE sobre los productos de construcción**

DREUX G.: **Guía práctica del hormigón.** E.T.A. Barcelona (1.981).

FERNÁNDEZ CANOVAS M. : **Hormigón.** Servicio de Publicaciones. Revista de Obras Públicas. Madrid (1.989).

GARATE ROJAS I.: **Artes de la Cal.** Ed. Ministerio de Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos. Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales. 1º Edición. Madrid (1993).

GOMA F. : **El cemento portland y otros aglomerantes.** Editores Técnicos Asociados S.A. Barcelona (1.979).

GORCHAKOV G.I. : **Materiales de construcción.** Ed. Mir. Moscú (1.984).

MINISTERIO DE FOMENTO. **PG-4/88: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes de la Dirección General de Carreteras y Caminos Vecinales** (O.M. de 21 de enero de 1.988, aparecida en el B.O.E. de 3 de febrero).

NEVILLE A.M.: **Properties of concrete.** Ed. por Pitman Publishing Ltd., Londres (1.981)

ROC MAQUINA S.A. Bilbao. PIEDRAS NATURALES. **ANUARIO 1.992.**

SMITH W.F. : **Fundamentos de la Ciencia e Ingeniería de Materiales.** Ed. McGraw-Hill, Madrid (1.992)

SOROKA I. : **Portland cement paste & concrete.** Ed. por The Macmillan Press Ltd. London (1.979).

VALDEHITA M.T. : **Morteros de cemento para albañilería.** Monografía nº 337 del Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento. Madrid (1.976).

WINKLER E.M. . **Stone in Architecture.** Ed. Springer.Germany (1997).

#### ■ REVISTAS TÉCNICAS Y CIENTÍFICAS:

**Annales de L'Institut Technique du Batimen et des Travaux Publics** (del ITBTP)

**Bulletin D'Information** ( del CEB)

**Cemento-Hormigón**

**Hormigón y Acero** (de la ATEP y el ICCET)

**Informes de la Construcción** (del ICCET)

**Materiales de Construcción** (del ICCET)

**Revista de Edificación** (de la Universidad de Navarra)

**Yeso** (de la ATEDY)

#### ■ NORMAS Y DISPOSICIONES DE LA ADMINISTRACIÓN DEL ESTADO

La **normas**, como documentos establecidos con el consenso de todas las partes interesadas y aprobados por un organismo cualificado, tienen el indiscutible interés de establecer un lenguaje común en el que los técnicos pueden entenderse sin ambigüedad. A ellas hay que hacer referencia en muchas ocasiones cuando se estudian los materiales de construcción. Centrándonos en las relativas a los materiales de construcción, pueden encuadrarse en dos tipos: las que **especifican las propiedades** que deben poseer los materiales para los distintos usos y las que **establecen los métodos de ensayo** para determinar las propiedades en cuestión.

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 15:35:39      Página: 6 / 7



9kvpKQRaVvHVz6mwLQgyan5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.

Lógicamente, en España se utilizan preferentemente las **UNE** (emitidas como meras normas nacionales o armonizadas como normas **EN**), y para ciertos materiales las **NLT**, pero a veces se recurre a las **ASTM** para determinados métodos de ensayo no incluidos en las normas españolas. También se emplean, a veces, las internacionales **ISO**, alemanas, **DIN**, inglesas, **BS**, o francesas, **NF**.

La Administración del Estado, en su objetivo de velar por la seguridad y salubridad de los ciudadanos y el ahorro energético de la sociedad, ha promulgado una serie de **disposiciones** regulando ciertos aspectos de la actividad constructiva. Estas disposiciones a veces se les designan como **normas**, lo que quizás haya contribuido, en parte, a que exista cierta confusión y, tal vez, a que no se les dé el valor que corresponde a cada una de ellas. Por otro lado, y posiblemente para cubrir ciertas lagunas de las normas UNE, también han surgido otras disposiciones de la Administración que simplemente especifican las características de ciertos materiales, como si se tratara de típicas normas UNE.

Hasta ahora pueden encontrarse las siguientes disposiciones de la Administración española relacionadas con el proceso constructivo:

**-NORMAS BÁSICAS DE LA EDIFICACIÓN, NBE**, que, a partir de los fundamentos del conocimiento científico y tecnológico, establecen las reglas necesarias para su correcta aplicación en el proyecto y ejecución de los edificios. Tienen como finalidad fundamental defender la seguridad de las personas, establecer las restantes condiciones mínimas para atender las exigencias humanas y proteger la economía de la sociedad. En consecuencia, son de obligado cumplimiento para todos los proyectos y las obras de edificación.

**NBE-CT**- Condiciones Térmicas de edificios

**NBE-CA**- Condiciones Acústicas de edificios

**NBE-AE**- Acciones en la edificación

**NBE-CPI**- Condiciones de Protección Contra Incendios en los edificios

**NBE-QB**- Cubiertas con materiales bituminosos

**NBE-FL**- Muros resistentes de Fábrica de Ladrillo

#### **-INSTRUCCIONES:**

**EHE: Instrucción de hormigón estructural** (R.D. 2661/1998 de 11 de diciembre, B.O.E. de 13 de enero de 1999).

**RCA-92: Instrucción para la recepción de cales en obras de estabilización de suelos.**

**RC-03: Instrucción para la recepción de cementos** (R.D. 1797/2003 de 30 de mayo, B.O.E. de 16 de enero de 2004).

#### **-PLIEGOS:**

**RY-85: Pliego General de Condiciones para la Recepción de Yesos y Escayolas en las Obras de Construcción** (O.M. de 31 de mayo de 1.985, B.O.E. de 10 de junio de 1.985).

**RL-88: Pliego General de Condición para la Recepción de Ladrillos Cerámicos** en las obras de construcción.

**RB-90: Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la Recepción de Bloques de Hormigón en obras de Construcción.**

#### **-REGLAMENTOS:**

**REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA** (R.D. 1.618/1.980 de 4 de julio)

**INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS, IT.IC.** (Orden de Presidencia del Gobierno de 16 de julio de 1.981, B.O.E. de 13 de agosto de 1.981).

**-NORMAS TECNOLÓGICAS DE LA EDIFICACIÓN, NTE**, (Decreto 3.561/1.972 de 23 de diciembre, B.O.E. de 15 de enero de 1.973).

**-PLIEGOS DE CONDICIONES** de distintas Direcciones Generales

Firmado por: MANUEL VICENTE MARTINEZ RUEDA      Secretario de Departamento

Sello de tiempo: 18/04/2017 15:35:39      Página: 7 / 7



9kvpKQRaVvHVz6mwLQgyan5CKCJ3NmbA

La integridad de este documento se puede verificar en la dirección <https://sede.ugr.es/verifirma/pfinicio.jsp> introduciendo el código de verificación que aparece debajo del código de barras.