

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Información del Plan Docente

Año académico	2017/18
Centro académico	175 - Escuela Universitaria Politécnica de La Almunia
Titulación	423 - Graduado en Ingeniería Civil
Créditos	6.0
Curso	2
Periodo de impartición	Segundo Semestre
Clase de asignatura	Obligatoria
Módulo	---

1. Información Básica

1.1. Introducción

Todos los técnicos manejan cotidianamente materiales, buscando en ellos propiedades como la ligereza, altas resistencias mecánicas, térmicas y químicas, que sean sólidos y fiables y además posean un aspecto estético apropiado. Conocidos esos aspectos, el objeto fundamental de la asignatura es determinar los materiales más adecuados para las distintas aplicaciones.

Debido a todas las necesidades anteriores es necesario que el estudiante conozca los distintos tipos de materiales disponibles, de manera que sea capaz de reconocer:

- 1 Sus propiedades y características, así como las técnicas para conocerlas, es decir, los ensayos a los que se les puede someter.
- 2 Sus procesos de fabricación y su puesta en obra.
- 3 Los aspectos técnicos relacionados con los materiales, como la posibilidad de conformar, unir, etc.
- 4 Aspectos económicos, ya que el precio es, en muchas ocasiones, el factor decisivo a la hora de elegir el material.

En esta asignatura se introduce al alumno en los materiales empleados en construcción, sus contenidos responden a una selección de los conceptos y procedimientos inherentes a los modos de pensar y actuar propios del técnico, cualquiera que sea su campo de trabajo. En cada tema se desarrollaran ejercicios prácticos, para que los alumnos/as trabajen en clase de forma autónoma, con el fin principal de dotarles de un papel activo en su proceso de aprendizaje.

1.2. Recomendaciones para cursar la asignatura

El plan de estudios vigente no establece ningún requisito previo para cursar esta asignatura. Sin embargo, sería recomendable poseer conocimientos básicos de matemáticas, física y química. No obstante, los contenidos a cursar van a requerir del concurso de las habilidades y destrezas adquiridas, principalmente, en las asignaturas Física, Matemáticas y Química.

1.3.Contexto y sentido de la asignatura en la titulación

La asignatura de Ciencia y Tecnología de los Materiales, forma parte del Grado en Ingeniería Civil que imparte la EUPLA, enmarcándose dentro del grupo de asignaturas que conforman el módulo denominado Formación Técnica y Tecnológica de la Edificación. Se trata de una asignatura de segundo curso ubicada en el segundo semestre y de carácter obligatorio (OB), con una carga lectiva de 6 créditos ECTS. Sus contenidos deberán proporcionar los conocimientos básicos necesarios para el seguimiento de las asignaturas posteriores del Plan de Estudios.

Cada asignatura de la que se compone la carrera trata de cubrir un campo en la formación Tecnológica y Científica del alumno, en este caso la selección del material el primer paso para construir. Del material elegido dependerá no solo la viabilidad del proyecto sino que también el diseño y la estética del mismo. Además, debe ser una asignatura básica para el desarrollo de la posterior "Obras de Edificación, Construcción de infraestructuras ferroviarias, Construcción de infraestructuras del transporte: caminos y Estructuras", que ampliará y profundizará en algunos conceptos ya expuestos.

Para poder elegir un material hay que conocer sus características mecánicas, químicas, ópticas, el comportamiento con otros materiales y la durabilidad que pueda presentar en función de los ambientes en los que se encuentre.

1.4.Actividades y fechas clave de la asignatura

Las fechas y horario de impartición de clases se encontrarán en la página web de EUPLA <http://www.eupla.unizar.es/>

Además, los alumnos dispondrán, al principio del curso, de las fechas y temario a impartir semanalmente, así como de la información necesaria para superar esta materia.

2.Resultados de aprendizaje

2.1.Resultados de aprendizaje que definen la asignatura

1. Conocer el comportamiento y la tecnología de materiales.
2. Explicar las tecnologías de fabricación y las tecnologías de puesta en obra de los distintos materiales.
3. Explicar los criterios diferenciadores para la "clasificación" de las distintas familias de materiales de construcción (Metales, Cementos, Hormigones, Betunes, Mezclas Bituminosas, Áridos, Firmes) según la estructura y propiedades que presentan.
4. Es capaz de relacionar las propiedades de los materiales con la estructura y/o microestructura.
5. Es capaz de relacionar las propiedades de los materiales, obtenidas a partir de los ensayos, con las aplicaciones y su comportamiento en servicio.
6. Es capaz de elegir los materiales en función de las aplicaciones y de su comportamiento en servicio.
7. Tiene suficiente base de conocimientos para ampliar y profundizar en el estudio y desarrollo de los materiales utilizados en la construcción.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

8. Conoce la importancia de la innovación en el desarrollo de fabricación, puesta en obra y aplicaciones de los materiales.

9. Tiene capacidad de analizar críticamente los resultados obtenidos en un trabajo experimental y extraer conclusiones correctas, así como proponer trabajo futuro que, a la luz de dichas conclusiones.

10. Es capaz de llevar a cabo, de manera individual y/o en equipo, un experimento de investigación en el ámbito de la Ingeniería de Materiales de forma correcta y observando las normas necesarias de seguridad, higiene, economía de medios, etc...

2.2.Importancia de los resultados de aprendizaje

Esta asignatura tiene un marcado carácter técnico, es decir, ofrece una formación con contenidos de aplicación y desarrollo inmediato en el mercado laboral y profesional. Para ello, la asignatura Ciencia y Tecnología de los Materiales constituye uno de los pilares sobre los que debe asentarse su formación, ya que las estructuras, componentes, dispositivos... que el Graduado/a diseñará, fabricará, utilizará y supervisará, están constituidos por materiales, y son las propiedades de éstos las que, en último término, definen tanto los límites de utilización y las capacidades de la estructura o dispositivo, como las técnicas que pueden ser utilizadas para su fabricación.

Por todas estas razones, la adquisición de unos conocimientos básicos acerca de las propiedades más relevantes de los materiales, y de la relación que existe entre aquéllas y la composición y estructura de éstos, debe constituir un aspecto fundamental de la formación de un Graduado.

El alumno, al finalizar la materia, tendrá conocimiento de los materiales empleados en la edificación, sus variedades, y las características físicas y mecánicas que los definen. 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. Así mismo, será capaz para gestionar y dirigir la recepción y el control de calidad de los materiales en las obras.

3.Objetivos y competencias

3.1.Objetivos

Mostrar los conceptos básicos de la ingeniería de materiales y estudiar los distintos tipos de materiales existentes en la construcción. Los contenidos pretenden dar una respuesta adecuada a cuestiones tan fundamentales para el titulado como son la adquisición de conocimientos que se ajusten a las necesidades que demanda la sociedad actual, y de capacitarlo con las competencias precisas para el ejercicio de su profesión de forma conveniente y competitiva. Teniendo en cuenta los alumnos a los que va dirigida la asignatura, el enfoque, así como los contenidos, deben estar dirigidos, fundamentalmente, a que el alumno conozca los fundamentos básicos de la ciencia de los materiales, la clasificación de las diversas familias de materiales, sus propiedades, aplicaciones y comportamiento en servicio, y la tecnología desarrollada para la mejora de las propiedades de los materiales, de tal forma que permita a cualquier alumno elegir, en una primera aproximación, el material más adecuado para cada aplicación.

3.2.Competencias

El alumno adquirirá competencias genéricas y específicas que marca la memoria de verificación de la titulación. Al superar la asignatura, el estudiante será más competente para...

Capacidad para aplicar los conocimientos de materiales de construcción en sistemas estructurales. Conocimiento de la relación entre la estructura de los materiales y las

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

propiedades mecánicas que de ella se derivan.

Comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en castellano.

Resolver problemas y tomar decisiones con iniciativa, creatividad y razonamiento crítico.

Desarrollar conceptos de producto, en los aspectos relativos a los materiales más adecuados en cada caso.

Desarrollar aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Organizar el tiempo de forma efectiva y coordinar actividades, para ello se distribuyen diferentes trabajos a lo largo del semestre.

Obtener, recopilar, analizar y sintetizar documentación procedente de diferentes fuentes, que deberá verse reflejada en los trabajos que realicen

Obtener conclusiones, mediante razonamiento crítico, objetivas y relevantes para la generación de nuevas ideas y soluciones

Generar la documentación y medios necesarios para hacerse comprender, por medio de la exposición y defensa de los trabajos de la asignatura

Trabajar en equipo, mediante la interacción con los compañeros en las clases prácticas

Capacidad de organización y planificación para la resolución de problemas

Capacidad de análisis y síntesis para emitir juicios que incluyan una reflexión para la toma de decisiones

4.Evaluación

4.1.Tipo de pruebas, criterios de evaluación y niveles de exigencia

Evaluación continua.

Para optar al sistema de Evaluación Continua se deberá asistir al menos al 80% de las clases presenciales y completar las prácticas de laboratorio en los días indicados en Moodle para tal fin.

El estudiante deberá demostrar que ha alcanzado los resultados de aprendizaje previstos mediante la evaluación de las siguientes actividades:

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

- Pruebas de evaluación escritas: Consistirán en un examen clásico escrito puntuado de 0 a 10 puntos.
- Ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos: El profesor propondrá ejercicios, problemas, casos prácticos, cuestiones teóricas, etc. a resolver de manera individual.
- Actividades individuales en clase: Esta actividad se materializará en la presentación exposición y discusión de un trabajo en PPT, en clase y dirigido a sus compañeros.
- Prácticas de laboratorio: No computarán en la nota final, pero serán de obligada ejecución para poder optar a este tipo de evaluación. Para su desarrollo el alumno dispondrá de guiones o tendrá que realizarlos según indicaciones del responsable de prácticas.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura:

Actividad de evaluación/ponderación:

- Actividades individuales en clase, ejercicios, cuestiones teóricas y trabajos propuestos (presentaciones PPT). 10%
- Examen escrito teoría: 45 %.
- Examen escrito problemas: 45 %
- Prácticas de laboratorio: 0 %

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %. Cada una de las pruebas (teórica/problemas) contribuirá al 50% de la nota siendo indispensable obtener como un mínimo un 40% en cada una de ellas.

Se realizará una presentación de la asignatura el primer día de clase donde se indicarán las partes que componen la evaluación continua, los criterios de evaluación y el método docente seguido.

Prueba global de evaluación.

Siguiendo la normativa de la Universidad de Zaragoza al respecto, en las asignaturas que disponen de sistemas de evaluación continua o gradual, se programará una prueba de evaluación global para aquellos estudiantes que decidan optar por este segundo sistema o no cumplan con los requisitos de la evaluación continua.

Como resumen a lo anteriormente expuesto se ha diseñado la siguiente tabla de ponderación del proceso de calificación de las diferentes actividades en la que se ha estructurado el proceso de evaluación final de la asignatura:

Actividad de evaluación/ponderación:

- Examen escrito teoría: 50 %.
- Examen escrito problemas: 50 %

Se habrá superado la asignatura en base a la suma de las puntuaciones obtenidas en las distintas actividades desarrolladas, contribuyendo cada una de ellas con un mínimo de su 50 %. Cada una de las pruebas (teórica/problemas) contribuirá al 50% de la nota siendo indispensable obtener como un mínimo un 40% en cada una de ellas.

5. Metodología, actividades, programa y recursos

5.1. Presentación metodológica general

1. Clases magistrales, impartidas al grupo completo, en las que el profesor explicará la teoría de la asignatura.
2. Clases prácticas. El profesor resuelve problemas o casos prácticos con fines ilustrativos de los distintos materiales

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

estudiados. Este tipo de docencia complementa la teoría expuesta en las clases magistrales.

3. Prácticas de laboratorio. Estas prácticas son altísimamente recomendables para una mejor comprensión de la asignatura porque se ve el comportamiento y las características de los materiales estudiados durante el transcurso de la asignatura.

4. Tutorías relacionadas con cualquier tema de la asignatura de forma presencial en el horario establecido o a través del correo electrónico y foro del aula virtual Moodle.

5.2.Actividades de aprendizaje

Clases magistrales. Se desarrollarán a razón de cuatro horas semanales, hasta completar las 50 horas necesarias para cubrir el temario.

Prácticas de laboratorio. Se realizarán seis sesiones a razón de dos horas por sesión con subgrupos adaptados a la capacidad del laboratorio.

- Practica 1: Densidades
- Practica 2: Granulometría y Equivalente de Arena
- Practica 3: Ejecución y rotura de probetas de mortero.
- Practica 4: Determinación de inicio y final de fraguado.
- Practica 5: Proctor
- Practica 6: Ensayo de Tracción, dureza y Metalografía.

Estudio y trabajo personal. Esta parte no presencial se valora en unas 90 horas, necesarias para el estudio de teoría, resolución de problemas y revisión de guiones

Tutorías y actividades genéricas no presenciales. Cada profesor publicará un horario de atención a los estudiantes a lo largo del semestre.

5.3.Programa

Contenidos de la asignaturas indispensables para la obtención de los resultados de aprendizaje

Las pautas seguidas para elaborar los contenidos han sido las siguientes:

— Se respetaron los contenidos propuestos en la memoria de verificación.

— Se desarrolló un temario cuyos capítulos concuerdan en general con los títulos del programa especificado. Cuando así no se hizo fue porque por su extensión y/o correlación se incluyó en otro.

— Se seleccionó una nutrida bibliografía de reconocida solvencia técnica, clásica y de ediciones actuales.

— Se seleccionaron los temas mejor tratados de la bibliografía y se volcaron en un texto único, de diseño y formato propio, con innovadores recursos didácticos. El profesor no ha pretendido ser inédito en su elaboración, se ha basado en textos de reconocido prestigio, sólo son originales los objetivos, organización y presentación del material y redacción de algunos apartados de los temas. El texto completo está disponible en el servicio de reprografía de la Escuela, así como en soporte digital publicado en Moodle.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

— Las características principales de forma del texto se pueden resumir en disponer de nueve temas, coincidentes con los contenidos, desarrollados de forma completa, evitando resúmenes.

— Los objetivos específicos conseguidos con la elaboración del propio texto podrán resumirse en los siguientes:

• Resaltar la relación entre el análisis conceptual y la resolución de problemas, empleando el número de ejemplos necesarios para mostrar los enfoques de resolución de los mismos, haciendo hincapié en que resolverlos es un proceso en el cual se aplica el conocimiento conceptual, y no se trata meramente de un modelo mecanizado para la solución. Por ello, en el texto y en los ejemplos resueltos se resaltan los procesos mentales de resolución de problemas con base en los conceptos, en vez de destacar los procedimientos mecánicos.

• Proporcionar a los alumnos/as la práctica en el empleo de las técnicas de análisis que se presentan en el texto.

• Mostrar a los alumnos/as que las técnicas analíticas son herramientas, no objetivos, permitiendo en variadas situaciones que practiquen en la elección del método analítico que usarán para obtener la solución.

• Alentar el interés de los alumnos/as en las actividades de la ingeniería, incluyendo problemas de aplicación real.

• Elaborar problemas y ejercicios que utilicen valores realistas que representen situaciones factibles.

• Alentar a los alumnos/as para que evalúen la solución, ya sea con otro método de resolución o por medio de pruebas, para ver si tiene sentido en términos del comportamiento conocido del circuito, máquina o sistema.

• Mostrar a los alumnos/as cómo se utilizan los resultados de una solución para encontrar información adicional acerca del comportamiento de un circuito, máquina o sistema.

• La resolución de la mayoría de los problemas requerirá el tipo de análisis que debe efectuar un ingeniero al resolver problemas del mundo real. Los ejemplos desarrollados, en donde se recalca la forma de pensar propia de la ingeniería, también sirven como base para solucionar problemas reales

El programa de la asignatura se estructura en torno a dos componentes de contenidos complementarios:

- Teóricos.
- Prácticos.

Contenidos teóricos

La elección del contenido de las diferentes unidades didácticas se ha realizado buscando la clarificación expresa del objetivo terminal de modo que con la unión de conocimientos incidentes, el alumno/a obtenga un conocimiento estructurado y asimilable para lograr obtener las competencias de Ingeniero Civil.

Los contenidos teóricos se articulan en base a cinco unidades didácticas, tabla adjunta, bloques indivisibles de tratamiento, dada la configuración de la asignatura que se programa. Dichos temas recogen los contenidos necesarios para la adquisición de los resultados de aprendizaje predeterminados.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Tema 1	Temario	Metales
		1 INTRODUCCIÓN 2 ESTRUCTURA CRISTALINA 3 FORMACIÓN Y NATURALEZA DE LAS ALEACIONES 4 PROPIEDADES MECÁNICAS 5 CONCEPTOS 6 PROPIEDADES FÍSICAS 7 PROPIEDADES QUÍMICAS 8 UNIONES 9 CONFORMADOS 10 HIERRO Y SUS ALEACIONES 11 COBRE Y SUS ALEACIONES 12 ALUMINIO Y SUS ALEACIONES

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Tema 2	Temario	Cementos
		1 NATURALEZA DE LOS CEMENTOS 2 MATERIAS PRIMAS DE LOS CEMENTOS 4 FABRICACIÓN DEL CEMENTO 5 CONSTITUYENTES DEL CEMENTO 6 HIDRATACIÓN DEL CEMENTO 7 CLASIFICACIÓN DE LOS CEMENTOS 8 PROPIEDADES DE LOS CEMENTOS 9 ENSAYO DE LOS CEMENTOS 10 USOS DE DEL CEMENTO

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Tema 3	Temario	Betunes
		1 ORIGEN DEL BETÚN 2 ENSAYOS REOLOGICOS DE LOS BETUNES 3 CLASIFICACION DE LOS BETUNES 4 NFU (NEUMATICOS FUERA DE USO EN BETUNES) 5 EMULSIONES BITUMINOSAS 6 APLICACIONES DE LOS BETUNES
Tema 4	Temario	Mezclas Bituminosas
		1 FABRICACION 2 TRANSPORTE 3 PUESTA EN OBRA 4 TIPOLOGIAS DE MEZCLAS 5 CLASIFICACION DE MEZCLAS 6 REOLOGIA DE MEZCLAS 7 NORMATIVA 8 PATOLOGIAS

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

	Temario	Hormigones
		1 HISTORIA 2 FABRICACION 3 TRANSPORTE 4 PUESTA EN OBRA 5 HORMIGON FRESCO 6 HORMIGON ENDURECIDO 7 ENSAYOS MECÁNICOS 8 NORMATIVA 9 PATOLOGIAS

Tema 5

Contenidos prácticos

Los conocimientos teóricos de la sección anterior, lleva asociadas prácticas al respecto. Las prácticas de laboratorio de Ciencia y Tecnología de los Materiales constituyen un complemento muy importante para la formación integral del alumno/a que cursa el grado de ingeniería civil.

Es imposible intentar dar ni siquiera una mínima descripción de los distintos tipos de aparatos y dispositivos comerciales que se utilizan para la medida de las distintas magnitudes. No es éste el propósito, sino el que sean cubiertos los resultados de aprendizaje de la asignatura mediante un completo programa de prácticas de laboratorio, que englobe aspectos relacionados con las cuestiones siguientes:

- De forma genérica, se tenga una idea clara de la importancia que tiene el campo los ensayos de materiales, así como el tiempo de ejecución como la aplicación de los mismos.
- Que se tenga conocimiento, al menos, de las técnicas y métodos más utilizados para la medida de magnitudes como: resistencias mecánicas, resistencias químicas, resistencias ambientales, etc. de los materiales empleados en construcción.

5.4. Planificación y calendario

Las clases magistrales de teoría y problemas se imparten en el horario establecido por el centro, así como las horas asignadas a las prácticas. El alumno tendrá un calendario con los temarios impartidos por sesión y por semanas. En dicho calendario indicará también los días de presentación de trabajos, problemas prácticos y evaluación continua.

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

Las fechas de exámenes finales, son susceptibles de cambios. Prevalecerán las fechas oficiales publicadas en <http://www.eupla.es/secretaria/academica/examenes.html>.

5.5.Bibliografía y recursos recomendados

Materiales

Material	Soporte
Apuntes de teoría del temario Problemas temario	Papel/repositorio
Presentaciones temario Problemas temario Enlaces de interés	Digital/Moodle Correo electrónico
Material de ensayos	Pc's laboratorio
Guión de prácticas	Papel/repositorio
Maquinas multiensayos Tamices Moldes de probetas Bandejas Etc.	

Es imposible intentar dar ni siquiera una mínima descripción de los distintos tipos de aparatos y dispositivos comerciales que se utilizan para la medida de las distintas magnitudes. No es éste el propósito, sino el que sean cubiertos los resultados de aprendizaje de la asignatura mediante un completo programa de prácticas de laboratorio, que englobe aspectos relacionados con las cuestiones siguientes:

- De forma genérica, se tenga una idea clara de la importancia que tiene el campo los ensayos de materiales, así como el tiempo de ejecución como la aplicación de los mismos.
- Que se tenga conocimiento, al menos, de las técnicas y métodos más utilizados para la medida de magnitudes como: resistencias mecánicas, resistencias químicas, resistencias ambientales, etc. de los hormigones y mezclas

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

bituminosas, etc.

BIBLIOGRAFÍA

La bibliografía actualizada se incorpora a través de la Biblioteca del Centro y se puede consultar por la web:
www.eupla.unizar.es

- | | |
|-----------|--|
| BB | AENOR. UNE 102043 : montaje de los sistemas constructivos con placa de yeso laminado (PYL) : tabiques, trasdosados y techos : definiciones, aplicaciones y recomendaciones / elaborado por el comité técnico AEN/CTN 102 Madrid : AENOR , [2013] [Anula y sustituye a: UNE 102040:2000 IN y UNE 102041:2004 IN] |
| BB | Bustillo Revuelta, Manuel. Hormigones y morteros / Manuel Bustillo Revuelta. - 1ª edición Madrid : Fueyo, 2008 |
| BB | Fernández Cánovas, Manuel. Hormigón / Manuel Fernández Cánovas. - 6a. ed [Madrid] : Servicio de Publicaciones, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2007 |
| BB | Tecnología de materiales / José Antonio Puértolas Rafales , Ricardo Ríos Jordana, Miguel Castro Corella, José Manuel Casals Bustos (eds.) ; [Luis Alberto Angurel Lambán, Miguel Artigas Álava, Javier Castany Valeri, Isabel Clavería, Jesús Cuartero Salafranca, Juan Carlos Díez Moñux, Jesús Fuentelsanz Gallego, Luis Gracia Villa, Antonio Miravete de Marco, José Ignacio Peña Torre, Javier Rubín Llera, Anselmo Villellas Malo ... (et al.)] Madrid : Síntesis, D.L. 2009 |
| BC | Bustillo Revuelta, Manuel. Materiales de construcción / Manuel Bustillo Revuelta, José Pedro Calvo Sorando. - 1ª edición Madrid : Fueyo, 2005 |
| BC | Bustos Pretel, Gerardo. PG-3 :Pliego de prescripciones técnicas generales para obras de carreteras y puentes : (con los |

28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

primeros artículos del PG-4) / obra preparada por Gerardo Bustos Pretel. - 4{487} ed. act. a 6 de abril de 2004/actualización de la edición Enrique Pérez Ibáñez Madrid : Liteam, 2004

BC

Coca Rebollero, Pedro. Ciencia de materiales : teoría, ensayos, tratamientos / Pedro Coca Rebollero, Juan Rosique Jiménez . - 14a. edición Madrid : Pirámide, 1992

BC

García Valcarce, Antonio. Manual de edificación / A. Garcia Valcarc. - 1ª edición Pamplona : EUNSA. Ediciones Universidad de Navarra, Cop. 1995

BC

Kraemer Heilperno, Carlos. Ingeniería de carreteras / Carlos Kraemer . - 1ªedición Madrid : McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L. 2004

BC

Smith, William F.. Fundamentos de la ciencia e ingeniería de materiales / William F.Smith, Javad Hashemi ; traducción Gabriel Nagore Cázares, Pedro Alejandro González Caver ; revisión técnica Leonarda Carrillo Avilés, José A. Bellido Velasco . - 4ª ed. México D. F. : McGraw-Hill Interamericana, cop. 2006

LISTADO DE URLs:

Código Técnico de la Edificación -
[<http://www.codigotecnico.org/web/recursos/documentos/>]

EHE -
[http://www.fomento.gob.es/MFOM/LANG_CASTELLANO/ORGANOS_COLEGIA]

CPH/instrucciones/]

Manual a pie de obra del COAATG -
[<http://www.coaatg.org/COAATG/documentos/Repositorios/Documentos/Normativ>]

CAJON%20CTE/NOVEDADES/05.Modificaciones%20DB%20SU_febrero%20201



28712 - Ciencia y tecnología de los materiales

PG-3 -

[<http://www.fomento.es/NR/rdonlyres/7E090150-7354-4F83-8D4E-E4BA2BE7071>]