

Guia docent

310008 - 310008 - Materials de Construcció I

Última modificació: 02/07/2018

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 753 - TA - Departament de Tecnologia de l'Arquitectura.

Titulació: GRAU EN CIÈNCIES I TECNOLOGIES DE L'EDIFICACIÓ (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ARQUITECTURA TÈCNICA I EDIFICACIÓ (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2018 **Crèdits ECTS:** 9.0 **Idiomes:** Castellà, Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JUDITH RAMIREZ CASAS

Altres: JOSE ANTONIO FERNANDEZ BORRAS - JUAN CARLOS GARCÍA VÁZQUEZ - MARIA ANTONIA NAVARRO EZQUERRA - JUAN RAMON ROSELL AMIGO - JOAN FORMOSA MITJANS

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. FB-04 Coneixement de les característiques químiques dels materials utilitzats a la construcció, els seus processos d'elaboració, la metodologia dels assajos de determinació de les seves característiques, el seu origen geològic, de l'impacta mediambiental, el reciclatge i la gestió de residus
2. FE-04 Coneixement dels materials i sistemes constructius tradicionals o prefabricats emprats a l'edificació, les seves varietats i les característiques físiques i mecàniques que les defineixen

Transversals:

3. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 1: Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques simples adequades a l'àmbit temàtic.

METODOLOGIES DOCENTS

Les hores d'aprenentatge dirigit consisteixen, d'una banda, a fer classes teòriques (grup gran) en què el professorat fa una breu exposició per introduir els objectius d'aprenentatge generals relacionats amb els conceptes bàsics de la matèria. Posteriorment i mitjançant exercicis pràctics intenta motivar i involucrar l'estudiantat perquè participi activament en el seu aprenentatge. S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat, mitjançant ATENEA. Objectius d'aprenentatge per continguts, conceptes, exemples, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia. D'altra, també consisteixen a fer classes de problemes (grup mitjà) en què es treballa, en general, en grups de 3 a 4 membres, mitjançant la resolució d'exercicis o problemes numèrics, relacionats amb els objectius específics d'aprenentatge de cadascun dels continguts de l'assignatura.

En la realització de les activitats, es pretén incorporar algunes competències genèriques, com ara la competència de treball en equip i la de comunicació eficaç oral. Per això es desenvolupen tècniques d'aprenentatge cooperatiu a l'aula. Les pràctiques de laboratori permeten desenvolupar habilitats bàsiques de tipus instrumental, així com iniciar l'estudiantat en l'aplicació del mètode científic en la resolució de problemes al laboratori. En general, després de cada sessió es proposen tasques fora de l'aula, que s'han de treballar o bé individualment o bé en grup i que són la base de les activitats dirigides.

També cal considerar altres hores d'aprenentatge autònom com ara les que es dediquen a les lectures orientades, la resolució dels problemes proposats o dels qüestionaris d'autoaprenentatge dels diferents continguts mitjançant el campus virtual ATENEA.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura , l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Descriure les característiques i propietats dels diferents materials

Realitzar una correcta i fonamentada selecció de materials en l'àmbit de l'edificació

Identificar i utilitzar la normativa vigent que regula els materials de construcció.

Aplicar els criteris de sostenibilitat i medi ambient relacionats amb les diferents etapes del cicle de vida d'un material.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	135,0	60.00
Hores activitats dirigides	22,5	10.00
Hores grup gran	54,0	24.00
Hores grup mitjà	13,5	6.00

Dedicació total: 225 h

CONTINGUTS

C1: Introducció i propietats dels materials

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

Característiques i propietats físiques, mecàniques i químiques dels materials.

Aquest mòdul i per ser la introducció de l'assignatura, es pretén iniciar a l'estudiant en un nou llenguatge tècnic i l'adquisició d'habilitats informacionals. També s'ha cregut important fer una classe específica de sostenibilitat i medi ambient dins l'entorn dels materials que es veuran al llarg de tot el curs.

Activitats vinculades:

Activitat 0. Cerca d'informació per la realització de treballs científic-tècnics relacionats amb la matèria. (Assistència a un seminari-taller a la Biblioteca)

Activitat 1. Realització d'un pòster

Activitat 2. Pràctica de sostenibilitat i medi ambient (Assistència a seminari)

Dedicació: 33h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 14h

C2: Roques i Sòls

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

Definició, origen i tipus de roques i les seves propietats. Característiques específiques de les roques relacionades amb la seva aplicació. Pedres més emprades en l'àmbit territorial.

Definició dels tipus de sòls, classificació i identificació. Anàlisi de les seves propietats i característiques a partir dels assaigs i interpretació dels resultats d'aquests. Estudis geotècnics, com es plantegen i com s'interpreten. (Segons CTE)

Aspectes ecològics i mediambientals dels sòls i les roques.

Normativa de referència.

Activitats vinculades:

Activitat 3. Per aquesta activitat es dividirà la classe en dues parts. Una primera haurà de plantejar un estudi geotècnic amb unes dades establertes i la resta haurà d'interpretar els estudis geotècnics fets. Els resultats obtinguts s'exposaran a classe.

Activitat 5. Planejament i interpretació d'un estudi geotècnic.

Dedicació: 50h

Grup gran/Teoria: 12h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 4h

Aprenentatge autònom: 29h

C3: Conglomerants

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

Conceptes bàsics per la comprensió dels conglomerants. Estudi dels materials conglomerants (guix, calç i ciment) des de les matèries primeres i el seu procés de fabricació fins als processos que es produeixen al endurir-se. Tipus, aplicacions i usos dels conglomerants.

Aspectes ecològics i mediambientals dels conglomerants.

Normativa de referència. Seguir amb el foment d'adquisició de llenguatge tècnic.

Activitats vinculades:

Activitat 4. Els estudiants realitzaran diferents mesures al laboratori en uns materials determinats i amb el conjunt d'informació obtinguda hauran de respondre un qüestionari.

Dedicació: 38h

Grup gran/Teoria: 15h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

C4: Aigua, Àrids, Additius i Addicions (Conglomerats)

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

Estudi dels materials no conglomerants que intervenen en la fabricació dels conglomerats. Característiques i propietats, el seu paper en el conglomerat, tipus i aplicacions.

En el tema corresponent als àrids es realitzaran estudis granulomètrics per la fabricació de formigons.

Aspectes ecològics i mediambientals d'aquests materials.

Normativa de referència.

Activitats vinculades:

Activitat 6. Interpretació i anàlisi de varies corbes granulomètriques d'uns àrids determinats.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 20h

C5: Conglomerats

Descripció:

En aquest contingut es treballa:

Estudi dels materials conglomerats (morters i formigons convencionals i especials), tipus, característiques (en estat fresc i endurit), propietats i usos. Dosificacions de morters i formigons.

Aspectes ecològics i mediambientals dels conglomerats.

Normativa de referència.

Activitats vinculades:

Activitat 6. Disseny, execució i assaigs d'un conglomerat proposat pel professor.

Activitat 7. Control formigó

Dedicació: 74h

Grup gran/Teoria: 16h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 12h

Aprenentatge autònom: 42h

ACTIVITATS

A0 QÜESTIONARIS: UN SOBRE EL CONTINGUT DE LA SESSIÓ DE SOSTENIBILITAT I UN ALTRE SOBRE UN ARTICLE RELACIONAT AMB LA TEMÀTICA.

Descripció:

Aquesta pràctica consisteix en respondre dos qüestionaris. El professor un cop acabada la sessió teòrica donarà un qüestionari sobre el contingut d'aquesta que l'estudiant haurà de respondre i seguidament el professor facilitarà un article actual sobre la temàtica i l'estudiant haurà de fer una lectura detallada de l'article i respondre un senzill qüestionari del seu contingut.

Material:

Apunts de la sessió, eines informàtiques i bibliogràfiques.

Lliurament:

El lliurament es farà 8 dies després de la proposta a classe de l'activitat mitjançant el campus virtual.

Dedicació: 3h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

A1 RESPONDRE EL QÜESTIONARI DESPRÉS DE LA SESSIÓ D'HABILITATS INFORMACIONALS

Descripció:

Amb aquesta pràctica es pretén que l'estudiantat s'iniciï en la cerca d'informació per la realització de treballs de recerca dins l'àmbit de l'Arquitectura i més concretament dels materials. La sessió anirà a càrrec del personal de la biblioteca de l'EPSEB on s'explicaran les eines i les fonts d'informació. Aquesta pràctica consisteix en respondre el qüestionari plantejat després de la sessió d'habilitats informacionals.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Gestionar informació, identificant-la, localitzant-la i accedint-hi usant les eines de cerca d'informació i organitzant-la fent-ne un bon ús.

Haver assolit els coneixements mínims de la sessió de sostenibilitat. (cicles de vida de materials, conceptes bàsics etc...)

Adquirir capacitat d'anàlisi crítica d'una lectura tècnica.

Material:

Assistència a la sessió, eines informàtiques i qüestionari.

Lliurament:

El lliurament es farà via campus 10 dies després de la sessió

Es valorarà rigor d'adequació del contingut de les respostes i l'assoliment de l'aprenentatge.

Els criteris de correcció, (rúbrica), seran els següents:

- Respostes correctes del qüestionari: 10 punts.
- Manca de referències i fonts d'informació: (no procedeix)
- Lliurament de la pràctica fora de termini. -2punts
- Absència no justificada a la sessió . -2 punts.
- Contingut de faltes d'ortografia, sintaxi, etc. excessiu (>5): -2 punts
-

Dedicació: 3h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

A2 PÒSTER COMPRENSIÓ PROPIETATS DELS MATERIALS

Descripció:

Aquesta pràctica consisteix en la realització d'un pòster (594 x 420 mm) rígid o flexible on s'hi inclourà la següent informació: El professor donarà a cada grup 3 propietats, definicions, etc. de les quals s'haurà de buscar de totes tres, la definició genèrica a un diccionari "no tècnic o convencional". Un cop s'ha comprès la definició es buscarà un exemple gràfic (foto, dibuix, etc) de la vida quotidiana on s'hi pugui veure la característica o propietat. Seguidament es buscarà la definició en un diccionari tècnic i es buscarà un altre exemple gràfic però en aquest cas relacionat amb l'arquitectura i la construcció.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:
Haver assolit capacitat de cerca d'informació i interpretació d'aquesta.
Adquirir familiarització amb els conceptes inicials a l'assignatura.

Material:

Eines informàtiques i bibliogràfiques.

Lliurament:

El lliurament es farà 10 dies després de la proposta a classe de l'activitat. El dia de l'entrega es farà una exposició a classe (60 min.) on tots els estudiants podran veure els treballs dels companys i respondre les preguntes d'aquests i dels professors. Seran els propis estudiants junt amb els professors qui faran l'avaluació dels pòsters. Es farà una selecció dels 5 millors pòsters per a exposar-los posteriorment a la biblioteca.

Els criteris de correcció, (rúbrica), seran els següents:

- Contingut i rigor científic: 5 punts
- Originalitat en els exemples exposats : 3 punts
- Disseny en el format del pòster: 2 punts
- Manca de referències i fonts d'informació: -2 punts
- Lliurament del pòster fora de termini i absència no justificada a la presentació: -3 punts.
- Contingut de faltes d'ortografia, sintaxi, etc. excessiu (>5): -2 punts
- Es valorarà el rigor d'adequació del contingut, disseny i assoliment de l'aprenentatge.

Dedicació: 6h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 5h

A3 RESPONDRE EL QÜESTIONARI DESPRÉS DE L'EXPERIÈNCIA AL LABORATORI

Descripció:

Aquesta pràctica consisteix en respondre el qüestionari plantejat després de l'experiència al Laboratori.

Conegudes les característiques de les roques i donada una finalitat d'ús en un edifici, determinar les possibles roques a utilitzar, raonant-ne els criteris de selecció. La pràctica es fa al Laboratori de materials, edifici P, planta -1.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Saber interpretar els resultats de l'experiència al laboratori

Saber cercar informació complementària per respondre el qüestionari.

Material:

Assistència al laboratori i bibliografia recomanada i apunts del tema disponibles a ATENEA.

Enunciat de l'exercici.

Lliurament:

El lliurament es farà via campus 10 dies després de la pràctica al laboratori.

Es valorarà rigor d'adequació del contingut de les respostes i l'assoliment de l'aprenentatge.

Els criteris de correcció, (rúbrica), seran els següents:

- Respostes correctes del qüestionari: 10 punts
- Manca de referències i fonts d'informació
- Lliurament de la pràctica fora de termini: -2 punts
- Absència no justificada al laboratori: -2 punts
- Contingut de faltes d'ortografia, sintaxi, etc. excessiu (>5): -2 punts

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

A4 PLANTEJAMENT I INTERPRETACIÓ D'UN ESTUDI GEOTÈCNIC

Descripció:

Per aquesta activitat es dividirà la classe en dues parts, respectant en la divisió els grups formats pels estudiants. La primera meitat haurà de plantejar un estudi geotècnic donades unes dades, i la resta haurà d'interpretar uns estudis geotècnics facilitats pels professors. Els resultats obtinguts s'exposaran a classe.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Lectura i interpretació de la normativa i la seva aplicació.

Capacitat de tenir criteri de crítica.

Iniciar-se en les realitzacions d'exposicions orals.

Material:

Guió detallat del contingut de l'activitat. Apunts del tema disponibles a ATENEA i bibliografia i normativa de referència.

Lliurament:

Registre per part del professorat de la comprovació de l'aprenentatge dirigit de l'estudiantat i valoració dels resultats de les exposicions en finalitzar les sessions. El lliurament de la pràctica es farà 10 dies després del seu plantejament i l'exposició 8 dies després de l'entrega. El format de la presentació serà amb power point i serà imprescindible que tots els membres del grup participin en l'exposició. (temps aproximat d'exposició per grup 5-7 minuts)

Els criteris de correcció, (rúbrica), seran els següents:

- Contingut ben resolt de la pràctica: 5 punts
- Contingut correcte de l'exposició. 3 punts

Dedicació: 5h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 4h

A5 RESPONDRE EL QÜESTIONARI DESPRÉS DE L'EXPERIÈNCIA AL LABORATORI

Descripció:

Al es durà a terme la part experimental, i com a aprenentatge dirigit es planifica que l'estudiantat faci una lectura prèvia del guió i respongui el qüestionari corresponent per identificar els objectius, des del punt de vista de resultats d'aprenentatge que s'ha d'assolir després de l'experimentació. la pràctica es fa al Laboratori de materials, edifici P , planta -1. Es treballarà el guix i la calç.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Interpretar i utilitzar els resultats de l'experiència al laboratori

Adquirir familiarització amb els resultats experimentals, les seves unitats, errors, sensibilitats, etc.

Material:

Tot el material i equips necessaris per a la realització de l'experiment al laboratori. Guió detallat amb el qüestionari de l'experiment. Apunts del tema disponibles a ATENEA i bibliografia.

Lliurament:

El lliurament es farà via campus 10 dies després de l'assistència al laboratori.

Es valorarà rigor adequació del contingut de les respostes i l'assoliment de l'aprenentatge.

Els criteris de correcció (rúbrica 9 seran els següents:

- Contingut ben resolt de la pràctica: 10 punts
- Manca de referències i fonts d'informació : -2 punts
- Lliurament de la pràctica fora de termini: -2 punts
- Absència no justificada al laboratori. -2 punts
- Contingut de faltes d'ortografia, sintaxi, etc. excessiu (>5): -2 punts

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

A6 DISSENY, EXECUCIÓ I ASSAIGS D'UN MORTER O FORMIGÓ PROPOSAT PEL PROFESSOR

Descripció:

Aquesta pràctica és una nova proposta que consisteix en una activitat continuada al llarg de tot el segon parcial. Es proposa a cada equip un material conglomerat (morter o formigó) i els estudiants han de fer el següent: Una primera part que consisteix en fer el disseny del material, plantejar una dosificació i un pla d'assaigs. La segona part consisteix en fer el conglomerat al laboratori i la tercera fer els assaigs plantejats en el pla d'assaigs també al laboratori.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Interpretar i utilitzar les dades obtingudes de l'experimentació

Adquirir familiarització amb els resultats experimentals, les seves unitats, errors, sensibilitats, etc.

Material:

Tot el material i equips necessaris per a la realització de l'experiment al laboratori.

Guió detallat amb el qüestionari de l'experiment. Apunts del tema disponibles a ATENEA i bibliografia.

Lliurament:

El lliurament es farà via campus l'últim dia de classe.

Es valorarà rigor adequació del contingut de les respostes i l'assoliment de l'aprenentatge.

Els criteris de correcció, (rúbrica), seran els següents:

- Contingut ben resolt de la pràctica: 10 punts
- Manca de referències i fonts d'informació: -2 punts
- Lliurament de la pràctica fóra de termini: -2 punts
- Absència no justificada al laboratori: no procedeix
- Contingut de faltes d'ortografia, sintaxi, etc. excessiu (> 5): -2 punts

Dedicació: 16h

Activitats dirigides: 6h

Aprenentatge autònom: 10h

A9 CONTROL DE QUALITAT DEL FORMIGÓ

Descripció:

Donades unes dades es demana que es realitzi un programa de control de qualitat del formigó, i que es respongui a un qüestionari.

Objectius específics:

En finalitzar la pràctica l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de:

Saber aplicar els coneixements adquirits en la teoria

Saber cercar informació necessària dins la normativa per l'execució de l'exercici

Material:

Guió detallat. Apunts del tema disponibles a ATENEA i Normativa de referència

Lliurament:

El lliurament es farà via campus 5 dies després de l'assistència a la sessió explicativa. Es valorarà rigor adequació del contingut de les respostes i l'assoliment de l'aprenentatge.

Els criteris de correcció, (rúbrica), seran els següents:

- Contingut ben resolt de la pràctica: 10 punts
- Manca de referències i fonts d'informació: -2 punts
- Lliurament de la pràctica fóra de termini: -2 punts
- Contingut de faltes d'ortografia, sintaxi, etc. excessiu (> 5): -2 punts

Dedicació: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

Aprenentatge autònom: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials següents:

$$N_{\text{final}} = 30\% N_{p1} + 40\% N_{p2} + 30\% QA$$

N_{final}: qualificació final.

N_{p1}: qualificació de prova 1^a

N_{p2}: qualificació de prova 2^a

QA: qualificació activitats (S'inclouen tots els treball, pràctiques i qüestionaris que es realitzin al llarg del curs)

Les proves parcial i final consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'una altra part tipus test o de preguntes curtes. Es disposa de 3 hores per fer-les.

L'avaluació contínua consisteix a fer diferents activitats, tant individuals com de grup, de caràcter sumatiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'aquesta).

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Per la realització d'algunes activitats (veure planificació de l'assignatura), serà imprescindible que els estudiants hagin format grups de 4 o màxim 5 persones. Aquests grups es formaran el primer dia de classe. corresponents faran les gestions necessàries per formar els grups.

És condició necessària haver realitzat com a mínim 2/3 de les activitats plantejades per tal que es pugui aprovar l'assignatura. Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua, es considerarà com a no puntuada.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Arredondo Verdú, F. Yesos y cales. Madrid: E.T.S. Ingenieros de Caminos, 1991.
- Garate Rojas, I. Artes de la cal. 2a. ed. Madrid: Munilla-Lería, 2002.
- Martín Sisí, Mónica ... [et al.]. Guía práctica de la cal y el estuco. León: Editorial de los oficios, 1998.
- Galán Gutiérrez, L.; Amador Blanco, J. Cementos. 2a ed. Madrid: EATM, 1993.
- Fernández Rodríguez, José Maria. Introducción a los cementos. Córdoba: Servicios de publicaciones de la Universidad de Córdoba, 2004.
- Tiktin, J. Procedimientos generales de construcción : procesamiento de áridos, instalaciones de hormigonado, puesta en obra de hormigón. Madrid: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 1997.
- Morteros : guía general. Madrid: Asociación Nacional de Fabricantes de Mortero, 2003.
- Rodríguez-Mora, Oscar. Morteros para fábricas. Madrid: Asociación Nacional de Fabricantes de Mortero, 2004.
- Azkárate, I. ... [et al.]. Morteros especiales. Madrid: Asociación Nacional de Fabricantes de Mortero, 2005.
- Calavera Ruiz, J. ... [et al.]. Ejecución y control de estructuras de hormigón. Madrid: Intemac, 2004.
- Peck, M. Hormigón : diseño, construcción, ejemplos. Barcelona: Gustavo Gili, 2007.
- Neville, A.M. Tecnología del concreto. México: Noriega-Limusa, 1988.
- Bustillo Revuelta, M. Hormigones y morteros. Madrid: Ed. Fuego, 2008.
- Montero Fernández de Bobadilla, E. Puesta en obra del hormigón : exigencias básicas. Toledo: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España, 2006.
- García Boada, J. ... [et al.]. Características mecánicas de los suelos. Barcelona: Col·legi d'Aparelladors i Arquitectes Tècnics de Catalunya, 1977.
- Arredondo y Verdú, Francisco. Estudio de materiales. Madrid: Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento, 1983.
- Mañá, F. Cimentaciones superficiales. 2a. ed. Barcelona: Ed. Blume, 1978.
- Fernández Olmo, E. Terrenos y ensayos. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid,

RECURSOS

Material audiovisual:

- CES EduPack 2010: Standard & sustainability. Cambridge: Granta Design, 2010. http://cataleg.upc.edu/record=b4906900~S1*cat

Altres recursos:

EHE-08 Instrucción de hormigón estructural.(2008) Madrid: Ediciones de autor técnico

RC-08.Instrucción para la recepción de cementos.(2008). Madrid: Ministerio de Fomento

Código Técnico de la Edificación. Madrid : Ministerio de Vivienda : Boletín Oficial del Estado, 2006

Material docent a la intranet.

Webs d'interès:

[www. atedy.es](http://www.atedy.es)

[www. calespachs.com](http://www.calespachs.com)

[www. lime.org](http://www.lime.org)

[www. anfah.es](http://www.anfah.es)

[www. sika.es](http://www.sika.es)

[www. afam-morteros.com](http://www.afam-morteros.com)

Exàmens de materials d'anys anteriors. Barcelona: Publicacions d'Abast, 2006.