



## Teaching Guide

Identifying Data					2017/18
<b>Subject (*)</b>	History of building construction processes		<b>Code</b>	670G01038	
<b>Study programme</b>	Grao en Arquitectura Técnica				
Descriptors					
<b>Cycle</b>	<b>Period</b>	<b>Year</b>	<b>Type</b>	<b>Credits</b>	
Graduate	2nd four-month period	Fourth	Optativa	6	
<b>Language</b>	Spanish				
<b>Teaching method</b>	Face-to-face				
<b>Prerequisites</b>					
<b>Department</b>	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e AeronáuticasExpresión Gráfica Arquitectónica				
<b>Coordinador</b>	Iglesias Martinez, Maria Cruz	<b>E-mail</b>	cruz.iglesias@udc.es		
<b>Lecturers</b>	Amo Perez, Maria Pilar De Iglesias Martinez, Maria Cruz	<b>E-mail</b>	m.pilar.amo@udc.es cruz.iglesias@udc.es		
<b>Web</b>					
<b>General description</b>	<p>Esta asignatura tiene por objeto conocer los materiales y sistemas constructivos empleados en los edificios a lo largo de la historia, sus variedades y las características que los definen, considerando los procesos constructivos involucrados y los modelos constructivos a los que han dado lugar.</p> <p>Después de unas consideraciones de carácter general, se analizará de forma breve el conocimiento de las principales edades en las historia de los procesos constructivos: los principios paleolíticos y la revolución neolítica, la edad artesanal, la edad industrial y la edad postindustrial. Se analizarán sus principales características en lo referente a los materiales, las técnicas constructivas y la mano de obra.</p> <p>Se continuará con el análisis de forma más exhaustiva de la tecnología de los sistemas constructivos de la edad artesanal y de la edad industrial. Se analizarán los sistemas constructivas más habituales en cada época y los elementos que los integran: los sistemas de cimentación y los terrenos, las soluciones utilizadas en las estructuras de fábrica (muros, arcos, bóvedas y cúpulas), las estructuras adinteladas y los sistemas de cubrición en madera, hierro y acero, los revestimientos, y otros procedimientos decorativos. Se estudiarán los procesos constructivos para la concreción del sistema. Se hará también hincapié en la evolución de los procedimientos, y las formas de organización del trabajo según las posibilidades y limitaciones de cada época.</p> <p>Su conocimiento es un factor ineludible para entender la evolución de las soluciones arquitectónicas y el origen de los sistemas constructivos contemporáneos. El análisis de las opciones constructivas y de los problemas a los que responden es necesario para adquirir el fundamento que se requiere para actuar correctamente en su restauración o rehabilitación.</p> <p>El resultado que se espera conseguir es colaborar a que los alumnos alcancen un nivel de conocimientos y de madurez que les permitan conocer las características básicas del funcionamiento de los edificios de nuestro Patrimonio Arquitectónico.</p> <p>Las clases expositivas se utilizarán para desarrollar los temas generales referentes a los sistemas constructivos y procedimientos desarrollados en la etapa artesanal e industrial. Las clases interactivas desarrollarán temas concretos a través de talleres, estudios de casos y en las que los alumnos realizarán y expondrán trabajos individuales y/o en grupo.</p>				

### Study programme competences

Code	Study programme competences



A3	Coñecer os materiais, tecnoloxías, equipos, sistemas e procesos construtivos propios da edificación en xeral e en particular aqueles específicos de Galicia.
A5	Coñecer a evolución histórica dos materiais, tecnoloxías, procedementos, métodos, sistemas e elementos construtivos.
A6	Coñecer e aplicar os distintos sistemas de representación así como as técnicas e procedementos de expresión gráfica aplicados á edificación e ás construcións arquitectónicas.
A18	Dirixir e xestionar o proceso de execución da obra.
A20	Aplicar as técnicas de xestión da calidade, xestión medioambiental e construción sustentable.
B1	Capacidade de análise e síntese.
B3	Capacidade para a procura, análise, selección, utilización e xestión da información.
B4	Coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo.
B5	Capacidade para a resolución de problemas.
B7	Capacidade de traballo en equipo.
B12	Razoamento crítico.
B14	Aprendizaxe autónomo.
B16	Capacidade de aplicar os coñecementos na práctica.
B23	Orientación a resultados.
B25	Hábito de estudo e método de traballo.
B26	Capacidade de razoamento, discusión e exposición de ideas propias.
B27	Capacidade de comunicación a través da palabra e da imaxe.
B30	Sensibilidade cara a temas relacionados coa protección, conservación e posta en valor do patrimonio cultural e arquitectónico.
C1	Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma.
C3	Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.
C4	Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común.
C5	Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.
C6	Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse.
C7	Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.
C8	Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade.

Learning outcomes		
Learning outcomes	Study programme competences	
Coñecer os materiais, tecnoloxías, equipos, sistemas e procesos construtivos propios da edificación en xeral e en particular aqueles específicos de Galicia.	A3	
Coñecer a evolución histórica dos materiais, tecnoloxías, procedementos, métodos, sistemas e elementos construtivos.	A5	
Coñecer e aplicar os distintos sistemas de representación así como as técnicas e procedementos de expresión gráfica aplicados á edificación e ás construcións arquitectónicas	A6	
Aplicar as técnicas de xestión da calidade, xestión medioambiental e construción sustentable.	A20	
Capacidade de análise e síntese.		B1
Capacidade para a procura, análise, selección, utilización e xestión da información.		B3
Capacidade de traballo en equipo.		B7
Razoamento crítico.		B12
Aprendizaxe autónomo.		B14
Hábito de estudo e método de traballo		B25
Capacidade de razoamento, discusión e exposición de ideas propias		B26
Capacidade de comunicación a través da palabra e da imaxe		B27
Sensibilidade cara a temas relacionados coa protección, conservación e posta en valor do patrimonio cultural e arquitectónico.		B30



Coñecementos de informática relativos ao ámbito de estudo		B4	
Capacidade para a resolución de problemas		B5	
Dirixir e xestionar o proceso de execución da obra	A18		
Capacidade de aplicar os coñecementos na práctica		B16	
Orientación a resultados		B23	
Expresarse correctamente, tanto de forma oral coma escrita, nas linguas oficiais da comunidade autónoma			C1
Utilizar as ferramentas básicas das tecnoloxías da información e as comunicacións (TIC) necesarias para o exercicio da súa profesión e para a aprendizaxe ao longo da súa vida.			C3
Desenvolverse para o exercicio dunha cidadanía aberta, culta, crítica, comprometida, democrática e solidaria, capaz de analizar a realidade, diagnosticar problemas, formular e implantar solucións baseadas no coñecemento e orientadas ao ben común			C4
Entender a importancia da cultura emprendedora e coñecer os medios ao alcance das persoas emprendedoras.			C5
Valorar criticamente o coñecemento, a tecnoloxía e a información dispoñible para resolver os problemas cos que deben enfrontarse			C6
Asumir como profesional e cidadán a importancia da aprendizaxe ao longo da vida.			C7
Valorar a importancia que ten a investigación, a innovación e o desenvolvemento tecnolóxico no avance socioeconómico e cultural da sociedade			C8

Contents	
Topic	Sub-topic
1. CONSIDERACIONES PREVIAS	<p>1.1. Los sistemas constructivos y sus procesos. Sistema constructivo. Proceso o procedimiento constructivo</p> <p>1.2. La historia de los procesos constructivos</p> <p>1.3. Las edades en la historia de los procesos constructivos</p>
2. EL INICIO DE LA ACTIVIDAD CONSTRUCTORA	<p>2.1. Los principios paleolíticos.La revolución neolítica y el inicio de la actividad constructora.</p> <p>2.2. La técnica constructiva en el neolítico. La generalización de la vivienda neolítica. Las construcciones megalíticas</p>
3. LA EDAD ARTESANAL I. La relación de la construcción con el terreno	<p>3.1. Las tipologías primitivas</p> <p>3.2. Evolución hasta la Revolución Industrial</p>
4. LA EDAD ARTESANAL II. Las estructuras de fábrica. Principios estructurales. Los sistemas constructivos masivos. Las primeras estructuras de fábrica	<p>4.1. El muro; el arco y el dintel; la bóveda y la cúpula. Principios estructurales.</p> <p>4.2. Las estructuras de fábrica en Mesopotamia. La utilización del limo arcilloso y del mortero de betún.El muro, la fábrica armada.El origen de las bóvedas sin cimbra.</p> <p>4.3.Las estructuras de fábrica en Egipto El predominio de la piedra en la construcción monumental. Las falsa bóvedas ladrillo y en piedra.La construcción funeraria.</p> <p>4.4. Las estructuras de fábrica en Persia. Los recercados de piedra en los muros de adobe en el periodo aqueménide.El sistema estructural abovedado sasánida con y sin cimbra. Técnicas de contrarresto</p> <p>4.5. Las estructuras de fábrica prehelénicas El muro cretense. Las fábricas micénicas. Las falsas bóvedas de piedra en la arquitectura monumental micénica. La tumba de Atreo</p>



<p>5. LA EDAD ARTESANAL III. El apogeo de las fábricas</p>	<p>5.1. El sistema constructivo griego. El muro de piedra. El aparejo y las uniones. La adición de puzolanas en morteros.</p> <p>5.2. El sistema constructivo romano. El muro romano. Técnica de construcción del opus emplectum. El desarrollo de las bóvedas. La cúpula de hormigón. El Panteón de Agripa. Vitrubio</p> <p>5.3. El sistema constructivo bizantino El opus mixtum. Las bóvedas y la cúpula sobre pechinas. El encadenado de muros y bóvedas. Santa Sofía de Constantinopla.</p> <p>5.4. El sistema constructivo islámica El auge del tapial y el uso decorativo del ladrillo. Las bóvedas de nervaduras cruzadas tabicadas, gallonadas y de mocárabes</p> <p>5.5. Las estructuras de fábrica románicas El muro emplectum romano. La bóveda de cañón y la bóveda de arista.</p> <p>5.6. Las estructuras de fábrica góticas El muro gótico. La estructura gótica. Estabilidad, geometría y funcionamiento. La bóveda de crucería. La bóveda de arista sobre apoyos aislados</p> <p>5.7. El Renacimiento. El muro renacentista. La estereotomía renacentista. Los tratados de cantería. La cúpula de doble hoja. La solución de Brunellesqui en Santa María de las Flores</p> <p>5.8. La construcción precientífica. El interés por desarrollar la albañilería estructural. Fray Lorenzo de San Nicolás.</p>
<p>6. LA EDAD ARTESANAL IV. Los sistemas constructivos reticulados o entramados. La construcción en madera</p>	<p>6.1. Los entramados verticales y horizontales Mesopotamia y Egipto: los forjados y la azotea plana La cubierta de madera en el periodo persa-aqueménide La cubierta adintelada prehelénica cretense El atrio romano Los forjados o alfarjes islámicos</p> <p>6.2. Los entramados inclinados. La cubierta a dos aguas en el templo griego Las armaduras de cubierta en las basílicas romanas y paleocristinas Las armaduras de cubierta islámicas Las armaduras de cubierta medievales</p>



<p>7. LA EDAD ARTESANAL V. Los sistemas constructivos reticulados o entramados. La construcción en piedra</p>	<p>7.1. El sistema estructural adintelado en Egipto. Los soportes. Los dinteles. Las salas hipóstilas pétreas.</p> <p>7.2. La profusión del sistema estructural adintelado en el periodo persa-aqueménide. La columna persa. Las salas hipóstilas. Persépolis.</p> <p>7.3. Predominio del sistema adintelado en la civilización prehelénica cretense o minoica .El orden minoico</p> <p>7.4. El sistema constructivo adintelado griego. Los órdenes griegos: dórico, jónico y corintio. El templo</p> <p>7.5. El sistema estructural adintelado romano y su combinación con el abovedado. Creación de los órdenes toscano y compuesto.</p>
<p>8. LA EDAD ARTESANAL IV. Los revestimientos y procedimientos decorativos</p>	<p>8.1. El desarrollo de los revestimientos decorativos. en Mesopotamia</p> <p>8.2. Los revestimientos en Egipto</p> <p>8.3. Los bajorelieves de piedra en Persia</p> <p>8.4. Los antecedentes de la técnicas del fresco en la civilización minoica</p> <p>8.5. Los revestimientos y los pavimentos romanos</p> <p>8.6. La expansión del mosaico romano en Bizancio y la profusión del dorado</p> <p>8.7. Los revestimientos de la construcción árabe</p> <p>8.8. Las pinturas murales románicas</p> <p>8.9. El fresco italiano renacentista</p> <p>8.10. El desarrollo del estuco en la construcción precientífica</p>
<p>9. LA EDAD INDUSTRIAL. LA CONSTRUCCIÓN CON NUEVOS MATERIALES DESPUES DE LA REVOLUCIÓN INDUSTRIAL Y CIENTÍFICA</p>	<p>9.1. La Revolución industrial</p> <p>9.2. Los nuevos tipos arquitectónicos. Los edificios industriales. Las viviendas obreras. La arquitectura del hierro: los mercados, los pabellones exposicionales. El Cristal Palace de Patxon.</p> <p>9.3. La construcción con hierro y acero y el auge de las aplicaciones constructivas en vidrio.</p> <p>9.4. La uniformización del ladrillo. El desarrollo de la bóveda tabicada. Rafael Guastavino</p> <p>9.4. Los historicismos decimonónicos. El eclecticismo decimonónico. El elemento ornamental</p> <p>9.5. Los fenómenos modernistas. La profusión de elementos modernos. El uso inédito de la piedra en el Art Nouveau.</p> <p>9.6. El eclecticismo y el modernismo. Gaudí. Antonio Palacios.</p> <p>9.7. La construcción con hormigón en el Movimiento Moderno. Las novedades estructurales de Félix Candela</p>



<p>TEMAS A DESARROLLAR EN LAS CLASES INTERACTIVAS:</p> <p>1. LOS MUROS DE PIEDRA SECA Y CON ARGAMASA</p> <p>2. LAS BÓVEDAS SIN CIMBRA</p> <p>3. ESTRUCTURAS DE ENTRAMADO EN MADERA, BARRO Y PAJA</p> <p>4. LOS REVOCOS</p> <p>5. LA TECNOLOGÍA EN LA ARQUITECTURA VERNÁCULA: AUTOSUFICIENCIA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA</p>	<p>1. LOS MUROS DE PIEDRA SECA Y CON ARGAMASA (4 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usos y tipologías constructivas</li> <li>- Técnica constructiva</li> <li>- Estudios de casos. Presentación</li> </ul> <p>2. LAS BÓVEDAS SIN CIMBRA (5 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales y tipos. Evolución e influencias.</li> <li>- Estudios de casos</li> <li>- Taller: construcción de bóvedas sin cimbra</li> </ul> <p>3. ESTRUCTURAS DE ENTRAMADO EN MADERA, BARRO Y PAJA (4 h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Usos y tipologías constructivas. Materiales</li> <li>- Estudio de casos</li> <li>- Taller: construcción de un entramado</li> </ul> <p>4. LOS REVOCOS (4h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Materiales y tecnología constructiva.</li> <li>- Taller: revocos de cal y revocos de arcilla</li> </ul> <p>5. LA TECNOLOGÍA EN LA ARQUITECTURA VERNÁCULA: AUTOSUFICIENCIA Y EFICIENCIA ENERGÉTICA (4h)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Estudios de casos: usos y técnicas constructivas</li> <li>- Presentación</li> </ul> <p>Se elegirán e de entre los anteriores talleres</p>
--	--

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Supervised projects	A3 A5 A6 A20 B1 B3 B4 B5 B7 B12 B14 B16 B23 B25 B26 B27 B30 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	8	26	34
Oral presentation	B1 B3 B5 B7 B12 B26 B27 B30	6	19	25
Workshop	A3 A5 A18 A20 B1 B5 B7 B14 B16 B26 C3 C4 C6 C8	6	20	26
Mixed objective/subjective test	A3 A5 A6 B1 B14 B27	1	0	1
Guest lecture / keynote speech	A3 A5 A6 A18 B1 B3 B4 B5 B7 B12 B14 B16 B20 B23 B25 B26 B27 B30 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	21	40	61
Personalized attention		3	0	3

(\*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

<b>Methodologies</b>
----------------------



Methodologies	Description
Supervised projects	<p>Este sistema de enseñanza se basa en dos elementos básicos: el aprendizaje independiente de los estudiantes y el seguimiento de ese aprendizaje por el profesor-tutor.</p> <p>Paralelamente al desarrollo de los temas se realizarán sesiones de trabajo presenciales en la que los alumnos expondrán de forma individual o en grupo el trabajo desarrollado sobre un elemento constructivo que se propondrá en clase.</p> <p>El alumno estudiará los materiales, el proceso constructivo de diferentes elementos y sistemas constructivos de edificios del entorno. Se dará especial importancia a aquellas soluciones que consigan algún tipo de autosuficiencia o que hayan supuesto una innovación en su momento. El estudio se realizará en base al análisis visual, toma de datos in situ e información documental y bibliográfica que pueda recabar el propio alumno. El estudio será completo en lo referido al tema a tratar: materiales, sistemas constructivos y medios auxiliares.</p>
Oral presentation	Intervención inherente a los procesos de enseñanza-aprendizaje basada en la exposición verbal a través de la que el alumnado y profesorado interactúan de un modo ordenado, planteando cuestiones, haciendo aclaraciones y exponiendo temas, trabajos, conceptos, hechos o principios de forma dinámica.
Workshop	Actividad a través de la que el alumnado desarrolla tareas eminentemente prácticas sobre un tema específico, con el apoyo y supervisión del profesorado.
Mixed objective/subjective test	Prueba que integra preguntas tipo test y preguntas de desarrollo corto, necesarias para ratificar que se han obtenido las competencias de la asignatura.
Guest lecture / keynote speech	Exposición oral complementada con el uso de medios audiovisuales y la introducción de algunas preguntas dirigidas a los estudiantes, con la finalidad de transmitir conocimientos y facilitar el aprendizaje.

### Personalized attention

Methodologies	Description
Guest lecture / keynote speech	Resolver dudas referentes a los contenidos de la asignatura
Workshop	Orientación y asesoramiento sobre bibliografía
Supervised projects	Orientar trabajos tutelados
Oral presentation	

### Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Workshop	A3 A5 A18 A20 B1 B5 B7 B14 B16 B26 C3 C4 C6 C8	La asistencia a los talleres es una condición necesario para el aprobado por curso	5
Supervised projects	A3 A5 A6 A20 B1 B3 B4 B5 B7 B12 B14 B16 B23 B25 B26 B27 B30 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Forman junto con el trabajo personal durante el curso, la participación en clase y la presentación oral, la evaluación continua o componente a de la evaluación por curso	50
Oral presentation	B1 B3 B5 B7 B12 B26 B27 B30	Forman junto con el trabajo personal durante el curso, la participación en clase y los trabajos tutelados, la evaluación continua o componente a de la evaluación por curso.	5
Mixed objective/subjective test	A3 A5 A6 B1 B14 B27	La prueba estará integrada por preguntas tipo test y preguntas de desarrollo corto, siendo necesario sacar un mínimo de 5 sobre 10	40

### Assessment comments



Para aprobar la asignatura es necesario la asistencia al menos al 80% de las clases expositivas y al 80% de las clases interactivas.

La nota final estará formada por la suma del 60% correspondiente a las actividades interactivas y del 40% del examen de la parte expositiva. Para el aprobado final tanto la nota del examen como la nota de las actividades interactivas deben ser superiores a un 5 sobre 10.

La

evaluación de las actividades interactivas está formada por el trabajo personal durante el curso, la participación en clase y los trabajos tutelados.

Los alumnos que no cumplan los requisitos de asistencia, notas mínimas anteriores, o entrega de trabajos, tendrán que realizar un exámen diferente, que se completará con preguntas de desarrollo correspondientes tanto al temario desarrollado durante las clases expositivas como interactivas. La nota deberá ser superior a un 5 sobre 10 para aprobar.

Sources of information





## Basic

?Actas del Primer Congreso Nacional de Historia de la construcción?. Instituto Juan de Herrera. CEHOPU. CEDEX  
?Actas del Segundo Congreso Nacional de Historia de la construcción?. Instituto Juan de Herrera. CEHOPU. CEDEX  
?Actas del Tercer Congreso Nacional de Historia de la construcción?. Instituto Juan de Herrera. CEHOPU. CEDEX  
?Actas del Cuarto Congreso Nacional de Historia de la construcción?. Instituto Juan de Herrera. CEHOPU. CEDEX  
?Actas del Quinto Congreso Nacional de Historia de la construcción?. Instituto Juan de Herrera. CEHOPU. CEDEX  
?Actas del Sexto Congreso Nacional de Historia de la construcción?. Instituto Juan de Herrera. CEHOPU.  
CEDEXADAM, Jean-Pierre, ?La construcción romana, materiales y técnicas?. Editorial de los  
Oficios, León, 1966. ADAM, Jean-Pierre: ?La construction romaine?. Grands Manuels Picard. ALVAREZ GALINDO,  
J.I., MARTIN PEREZ, A., GARCIA CASADO, P.J.: ?Historia de los morteros?. Boletín Informativo del Instituto Andaluz  
del Patrimonio Histórico, nº13. Consejería de Cultura de Andalucía. Sevilla, 1995. ANGULO IÑIGUEZ, Diego: ?Historia  
del Arte?. Tomo I y II. EISAAA.VV, 1998. Guía práctica de la cal y el estuco. Onzonilla: Editorial de Los Oficios.  
BASSEGODA MUSTÉ, B., 1997. ?La bóveda catalana?. 1 edn. Zaragoza : Diputación de Zaragoza,  
1997. CASINELLO PÉREZ, F., 1964. ?Arcos de ladrillo?. Madrid: Patronato Juan de la Cierva. CASSINELLO PÉREZ,  
F., 1971. Obras de fábrica. Madrid: Patronato de Investigación Científica y Técnica "Juan de la Cierva" del  
Consejo Superior de Investigaciones Científicas. CASTRO VILLALBA, Antonio: ?Historia de la  
construcción arquitectónica?. Edicions UPC, Barcelona, 1999. CHOISY, Auguste: ?Historia de la Arquitectura?, Ed.  
Victor Lerú, Buenos Aires, 1953. CHOISY, Auguste: ?El Arte de construir en Bizancio". Instituto Juan de Herrera.  
CEHOPU. CEDEX CHOISY, Auguste: ?El Arte de construir en Roma". Instituto Juan de Herrera. CEHOPU.  
CEDEX COSTE, P et alt. " La piedra seca". La fertilidad de la tierra ediciones, Estella, 2017. ESCRIG, Félix : ?Las  
grandes estructuras de los edificios históricos desde la Antigüedad hasta el Gótico?. Instituto Universitario de Ciencias  
de la Construcción. E.T.S.A. Sevilla ESCUELA TALLER DE RESTAURACIÓN. Centro histórico de León: "Guía Práctica  
de la Cantería" ESSELBORN, C., 1928; 1929. Tratado general de construcción. Construcción de edificios.  
Barcelona: Gustavo Gili. DIESTE, E., 1987. La estructura cerámica. Bogotá: Escala FONTOIRA, R., 2000. Fábricas de  
cantería. Pontevedra: Diputación de Pontevedra. GARATE ROJAS, Ignacio: ?Artes de la cal?. Ministerio de  
Cultura, Dirección General de Bellas Artes y Archivos, Instituto de Conservación y Restauración de Bienes Culturales.  
Madrid 1993. GRACIANI, Amparo: ?La técnica de la Arquitectura en la Antigüedad?. Universidad de Sevilla,  
Secretariado de publicaciones. 1998. GRACIANI, Amparo: ?La Técnica de la Arquitectura Medieval?. Universidad  
Sevilla, 2001. GIEDION, Sigfried: ?El presente eterno: Los comienzos de la arquitectura?. ALIANZA FORMAHUERTA,  
Santiago: ?Arcos, bóvedas y cúpulas. Geometría y equilibrio en el cálculo tradicional de estructuras de fábrica?.  
Instituto Juan de Herrera. HEYMAN, Jacques: ?Teoría, historia y restauración de Estructuras de fábrica?. Instituto Juan  
de Herrera. CEHOPU. CEDEX HEYMAN, J., 1999. El esqueleto de piedra : mecánica de la arquitectura de fábrica.  
Madrid: Ministerio de Fomento. HEYMAN, J. and INSTITUTO JUAN DE HERRERA, 2004. Análisis de estructuras un  
edificio histórico. Madrid: Instituto Juan de Herrera. HUERTAFERNÁNDEZ, S., 2005. Mecánica de las bóvedas de  
fábrica: el enfoque de equilibrio. Informes de la construcción, vol.56, Nº 496, 73-89. HUERTAFERNÁNDEZ, S., 2005.  
Mecánica de las bóvedas tabicadas. Arquitectura: Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid ( COAM ),  
(339), 102-111. HUERTAFERNÁNDEZ, S., 2003. El proyecto de estructuras en la obra de Gaudí. Arquitectura,.  
HUERTAFERNÁNDEZ, S., 1996. La teoría del arco de fábrica. desarrollo histórico. Obra Pública, vol 38, 18-29.  
HUERTA, S., 2005. Mecánica de las bóvedas de fábrica: el enfoque de equilibrio. Informes de la construcción, vol 56,  
Nº 496, 73-89. HUERTA, S., 2001. La mecánica de las bóvedas tabicadas en su contexto histórico: la aportación de los  
Guastavino. Las bóvedas de Guastavino en América, , 87-112. HUERTA, S., 2004. Arcos, bóvedas y cúpulas  
geometría y equilibrio en el cálculo tradicional de estructuras de fábrica. Madrid: Instituto Juan de Herrera.  
LASHERAS MERINO, F., Bibliografía española de arquitectura desde el renacimiento hasta el siglo XX. Tratado de  
Rehabilitación. Tomo 1., , 301-318. McAFEE, P. Stone buildings. The O'Brien Press. Dublin, 2010. MAS-GUINDAL  
LAFARGA, Antonio José: ?Mecánica de las estructuras antiguas o cuando las estructuras se calculaban? Editorial  
Munilla Leiria MARGUETON, Jean Claude: ?Los Mesopotámicos?. Cátedra, Madrid 1988. MARÍN SÁNCHEZ,  
Rafael: ?La construcción griega y romana?. Sº Publicaciones de U.P. Valencia, 2000. MARK, Robert: ?Tecnología  
arquitectónica hasta la Revolución Industrial. Arte y estructura de las grandes construcciones?. AKAL. TEXTOS DE  
ARQUITECTURA MOYABLANCO, L., 2000. Bóvedas tabicadas. 2ª edn. Madrid: Ministerio de Fomento, Centro de  
Publicaciones. NORMAN, Davey: ?Historia de la construcción?. Jano, Barcelona 1967. RISEBERO, Bill: "Historia  
dibujada de la Arquitectura". Ediciones Celeste ORTEGA ANDRADE, F., 1993; 1998. Historia de la construcción. Libro



primero: Mesopotamia, Egipto, Grecia y Etruria. Libro segundo: Romana y Paleocristiana. Libro tercero: Persa, Sasánida y Bizantina. Libro cuarto: Visigoda e Islámica. Las Palmas de Gran Canaria: Universidad de las Palmas de Gran Canaria. PALACIOS GONZALO, J.C., Trazas y cortes de cantería en el renacimiento español. Tratado de Rehabilitación. Tomo 1. , 213-235. PALACIOS GONZALO, J.C., 2009. La cantería medieval : la construcción de la bóveda gótica española. Madrid: Munilla-Lería. PALACIOS GONZALO, J.C., 2003. Trazas y cortes de cantería en el Renacimiento español. Madrid: Munilla-Lería. PALACIOS GONZALO, J.C., 1998. La estereotomía en las construcciones abovedadas. Madrid: Instituto Juan de Herrera, Escuela de Arquitectura. PRADOS MARTÍNEZ, Fernando: ?Introducción a la Arquitectura Púnica?. Colección de estudios. Ediciones Universidad Autónoma de Madrid. RABASADÍAZ, E., 2000. Forma y construcción en piedra De la cantería medieval a la estereotomía del siglo XIX. Madrid: Akal. RABASADÍAZ, E., CASTELLANOS MIGUÉLEZ, A. and CENTRO DE LOS OFICIOS DE LEÓN, 2007. Guía práctica de la estereotomía de la piedra. León: Centro de los Oficios. ROBERTSON, D.S.: ?Arquitectura Griega y Romana?. Ediciones CATEDRATINEO Y MARQUET, Joan Antón: ?Historia de la Construcción de la caverna a la industrialización?. MONTESINOSTRUÑO, Angel: ?Construcción de bóvedas tabicadas?. Instituto Juan de Herrera. VIOLLET LE DUC, E: ?La construcción medieval?. Instituto Juan de Herrera. CEHOPU. CEDEX VITRUVIO, Marco Polión: ?Los Diez Libros de Arquitectura?. Akal, Madrid, 1987.

