



## Teaching Guide

| Identifying Data    |   |        |                    |         | 2016/17 |
|---------------------|---|--------|--------------------|---------|---------|
| Subject (*)         | Historia dos Procesos Constructivos na Edificación  | Code   | 670G01038          |         |         |
| Study programme     | Grao en Arquitectura Técnica  |        |                    |         |         |
| Descriptors         |   |        |                    |         |         |
| Cycle               | Period  | Year   | Type               | Credits |         |
| Graduate            | 2nd four-month period   | Fourth | Optativa           | 6       |         |
| Language            | Spanish   |        |                    |         |         |
| Teaching method     | Face-to-face  |        |                    |         |         |
| Prerequisites       |   |        |                    |         |         |
| Department          | Construcións ArquitectónicasTecnoloxía e Ciencia da Representación Gráfica  |        |                    |         |         |
| Coordinador         | Amo Perez, Maria Pilar De   | E-mail | m.pilar.amo@udc.es |         |         |
| Lecturers           | Amo Perez, Maria Pilar De   | E-mail | m.pilar.amo@udc.es |         |         |
| Web                 |   |        |                    |         |         |
| General description | <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 la 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 constructivos 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. Estas clases se complementarán con las clases interactivas 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 constructivos 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.  |
| 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.   |
| B20 | Coñecemento de outras culturas e costumes.   |
| 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 |                        |                                  |
| Capacidade de análise e síntese.   |                             | B1                     |                                  |
| Coñecer os materiais, tecnoloxías, equipos, sistemas e procesos construtivos propios da edificación en xeral e en particular aqueles específicos de Galicia. | A3<br>A6                    | B4<br>B5<br>B16<br>B23 | C1<br>C3<br>C4<br>C5<br>C6<br>C8 |
| Coñecer a evolución histórica dos materiais, tecnoloxías, procedementos, métodos, sistemas e elementos construtivos.   | A5                          |                        |                                  |
| Capacidade para a procura, análise, selección, utilización e xestión da información.   |                             | B3                     |                                  |
| Capacidade de traballo en equipo.  |                             | B7                     |                                  |
| Razoamento crítico.  |                             | B12                    |                                  |
|  |                             | B14                    |                                  |
|  |                             | B20                    |                                  |
|  |                             | B25                    |                                  |
|  |                             | B26                    |                                  |
|  |                             | B27                    |                                  |
|  |                             | B30                    |                                  |
|  |                             |                        | C7                               |



| Contents   |   |
|--|---|
| Topic  | Sub-topic   |
| 1. CONSIDERACIONES PREVIAS   | 1.1. Los sistemas constructivos y sus procesos. Sistema constructivo. Proceso o procedimiento constructivo<br>1.2. La historia de los procesos constructivos  |
| 2. LAS EDADES EN LA HISTORIA DE LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS   | 2.1. Las edades históricas y las edades constructivas<br><br>2.2. Los principios paleolíticos. La revolución neolítica y el inicio de la actividad constructora.<br><br>2.3. La edad artesanal. Los materiales naturales y artificiales. Configuración de los oficios.<br><br>2.4. La edad industrial. La introducción de los materiales tenaces. El auge del vidrio. La aparición de la madera laminada. El hormigón. Diferenciación de la mano de obra. La producción en serie y la prefabricación.<br><br>2.5. La edad postindustrial. El predominio del montador. Tendencia a la desaparición de los oficios.   |
| 3. LA EDAD ARTESANAL I. La relación de la construcción con el terreno  | 3.1. Las tipologías primitivas<br><br>3.2. Evolución hasta la Revolución Industrial   |
| 4. LA EDAD ARTESANAL II. Las estructuras de fábrica. Principios estructurales. Los sistemas constructivos masivos. Las primeras estructuras de fábrica | 4.1. El muro; el arco y el dintel; la bóveda y la cúpula. Principios estructurales.<br><br>4.2. Las estructuras de fábrica en Mesopotamia.<br>La utilización del limo arcilloso y del mortero de betún. El muro, la fábrica armada. El origen de las bóvedas sin cimbra.<br><br>4.3. Las estructuras de fábrica en Egipto<br>El predominio de la piedra en la construcción monumental. Las falsas bóvedas ladrillo y en piedra. La construcción funeraria.<br><br>4.4. Las estructuras de fábrica en Persia.<br>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<br><br>4.5. Las estructuras de fábrica prehelénicas<br>El muro cretense. Las fábricas micénicas. Las falsas bóvedas de piedra en la arquitectura monumental micénica. La tumba de Atreo |



|  |  |
|--|--|
| <p>5. LA EDAD ARTESANAL III. El apogeo de las fábricas</p>   | <p>5.1. El sistema constructivo griego.<br/>El muro de piedra. El aparejo y las uniones. La adición de puzolanas en morteros.</p> <p>5.2. El sistema constructivo romano.<br/>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<br/>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<br/>El auge del tapial y el uso decorativo del ladrillo.<br/>Las bóvedas de nervaduras cruzadas tabicadas, gallonadas y de mocárabes</p> <p>5.5. Las estructuras de fábrica románicas<br/>El muro emplectum romano. La bóveda de cañón y la bóveda de arista.</p> <p>5.6. Las estructuras de fábrica góticas<br/>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.<br/>El muro renacentista. La estereotomía renacentista. Los tratados de cantería.<br/>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.<br/>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<br/>Mesopotamia y Egipto: los forjados y la azotea plana<br/>La cubierta de madera en el periodo persa-aqueménide<br/>La cubierta adintelada prehelénica cretense<br/>El atrio romano<br/>Los forjados o alfarjes islámicos</p> <p>6.2. Los entramados inclinados.<br/>La cubierta a dos aguas en el templo griego<br/>Las armaduras de cubierta en las basílicas romanas y paleocristinas<br/>Las armaduras de cubierta islámicas<br/>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 construcción con hierro y acero. Las primeras aplicaciones estructurales. La generalización y los elementos arqueados. Los mercados. El desarrollo de la construcción metálica en altura.</p> <p>9.2. El auge de las aplicaciones constructivas en vidrio. Las estaciones ferroviarias, los pabellones exposicionales. El Cristal Palace de Patxon</p> <p>9.3. El uso de la piedra en los siglos XVIII y XIX. El uso inédito de la piedra en el Art Nouveau.</p> <p>9.4. La uniformización del ladrillo. El desarrollo de la bóveda tabicada</p> <p>9.5. El eclecticismo y el modernismo. Gaudí. Antonio Palacios.</p> <p>9.6. La construcción con hormigón en el Movimiento Moderno. Las novedades estructurales de Félix Candela</p> |

Planning

| Methodologies / tests | Competencies | Ordinary class hours | Student?s personal work hours | Total hours |
|-----------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|
|-----------------------|--------------|----------------------|-------------------------------|-------------|



|                                 |  |    |    |    |
|---------------------------------|--|----|----|----|
| Supervised projects             | A3 A5 A6 B30 B27<br>B26 B25 B23 B20<br>B16 B14 B12 B7 B5<br>B4 B3 B1 C1 C3 C4<br>C5 C6 C7 C8     | 15 | 62 | 77 |
| Oral presentation               | B1 B3 B5 B7 B12 B26<br>B27 B30   | 6  | 0  | 6  |
| Mixed objective/subjective test | A3 A5 A6 B1 B14 B20<br>B27   | 3  | 0  | 3  |
| Guest lecture / keynote speech  | A3 A5 A6 A18 B30<br>B27 B26 B25 B23<br>B20 B16 B14 B12 B7<br>B5 B4 B3 B1 C1 C3<br>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.

| Methodologies                   |  |
|---------------------------------|--|
| 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 modelo constructivo que se propondrá en clase.</p> <p>El alumno estudiará el proceso constructivo de un edificio determinado cercano a su entorno, o analizará soluciones constructivas históricas concretas o la resolución de problemas constructivos 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. Se planteará la construcción de una maqueta seccionada, representativa del sistema constructivo del edificio o la realización de una axonométrica constructiva.</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.   |
| Mixed objective/subjective test | <p>Prueba que integra preguntas tipo de pruebas de ensayo y preguntas tipo de pruebas objetivas.</p> <p>En cuanto a preguntas de ensayo, recoge preguntas abiertas de desarrollo. Además, en cuanto preguntas objetivas, puede combinar preguntas de respuesta múltiple, de ordenación, de respuesta breve, de discriminación, de completar y/o de asociación.</p>   |
| 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 /<br>keynote speech     | Resolver dudas referentes s los contenidos de la asignatura<br>Orientación y asesoramiento sobre bibliografía |
| Supervised projects                   | Orientar trabajos tutelados   |
| Oral presentation                     |   |
| Mixed<br>objective/subjective<br>test |   |

| Assessment                            |  |  |               |
|---------------------------------------|--|--|---------------|
| Methodologies                         | Competencies   | Description  | Qualification |
| Supervised projects                   | A3 A5 A6 B30 B27<br>B26 B25 B23 B20<br>B16 B14 B12 B7 B5<br>B4 B3 B1 C1 C3 C4<br>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                    | 55            |
| Oral presentation                     | B1 B3 B5 B7 B12 B26<br>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<br>objective/subjective<br>test | A3 A5 A6 B1 B14 B20<br>B27   | Forman la componente b de la evaluación por curso.La prueba estará integrada por preguntas tipo test y preguntas de desarrollo corto, siendo necesario que se saque un mínimo de 4 sobre 10. | 40            |

| Assessment comments  |
|--|
| <p>Para aprobar la asignatura es necesario la asistencia al menos al 80% de las clases expositivas y al 80% de las clases interactivas.</p> <p>La nota final estará formada por el 60% de la evaluación continua (componente a) y el 40% del examen (componente b).La nota final es la suma de las dos componentes que debe ser superior a un 5 sobre 10, siendo necesario que se saque un mínimo de un 4 en la componente b.</p> <p>La evaluación continua está formada por el trabajo personal durante el curso, la participación en clase y los trabajos tutelados.</p> <p>Los alumnos que no hayan optado por la evaluación continua, o no cumplan las condiciones de asistencia o entrega de trabajos, tendrán que realizar un exámen diferente al que completa la evaluación continua, que se integrará por unas pruebas tipo test y las de desarrollo de tipo práctico necesarias para ratificar que se han obtenido las competencias de la asignatura. La nota deberá ser superior a un 5 sobre 10.</p> <p>La evaluación en convocatoria extraordinaria, se integrará asimismo por unas pruebas tipo test y las de desarrollo de tipo práctico necesarias para ratificar que se han obtenido las competencias de la asignatura. La nota deberá ser superior a un 5 sobre 10.</p> |

| 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, 1997CASINELLO 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,1953CHOISY, Auguste: ?El Arte de construir en Bizancio". Instituto Juan de Herrera. CEHOPU. CEDEXCHOISY, Auguste: ?El Arte de construir en Roma". Instituto Juan de Herrera. CEHOPU. CEDEXESCRIG, 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 SevillaESCUELA 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: EscalaFONTOIRA, 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. CEDEXHEYMAN, 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 estudio histórico. Madrid: Instituto Juan de Herrera. HUERTA FERNÁNDEZ, S., 2005. Mecánica de las bóvedas de fábrica: el enfoque del equilibrio. Informes de la construcción, vol.56, Nº 496, 73-89. HUERTA FERNÁNDEZ, S., 2005. Mecánica de las bóvedas tabicadas. Arquitectura: Revista del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid ( COAM ), (339), 102-111. HUERTA FERNÁNDEZ, S., 2003. El proyecto de estructuras en la obra de Gaudi. Arquitectura, . HUERTA FERNÁNDEZ, 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. MAS-GUINDAL LAFARGA, Antonio José: ?Mecánica de las estructuras antiguas o cuando las estructuras se calculaban? Editorial Munilla LeiriaMARGUETON, 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 ARQUITECTURAMOYA BLANCO, 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 CelesteORTEGA 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. RABASA DÍAZ, E., 2000. Forma y construcción en piedra De la cantería medieval a la estereotomía del siglo XIX. Madrid: Akal. RABASA DÍAZ, 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. CEDEXVITRUVIO, Marco Polión: ?Los Diez Libros de Arquitectura?. Akal, Madrid, 1987.

