



Teaching Guide

Teaching Guide				
Identifying Data			2018/19	
Subject (*)	Construction 3	Code		630G02022
Study programme	Grao en Estudos de Arquitectura			
Descriptors				
Cycle	Period	Year	Type	Credits
Graduate	1st four-month period	Third	Obligatory	6
Language	SpanishGalicianEnglish			
Teaching method	Face-to-face			
Prerequisites				
Department	Construcións e Estruturas Arquitectónicas, Cívís e Aeronáuticas			
Coordinador	Rodríguez Garcia, Enrique	E-mail	enrique.rodriguez.garcia@udc.es	
Lecturers	Muñoz Fontenla, Carlos M.	E-mail	c.fontenla@udc.es	
	Rodríguez Cheda, Jose Benito		jose.benito.rodriguez.cheda@udc.es	
	Rodríguez Garcia, Enrique		enrique.rodriguez.garcia@udc.es	
	Souto Blazquez, Gonzalo		g.souto@udc.es	
Web				
General description	Estudio de los materiales elementos y sistemas constructivos de las edificaciones con estructura porticada realizada con metales y madera. El desarrollo de los sistemas constructivos incluye: encuadre histórico, tipologías, materiales, normativa, concepción, diseño, seguridad, valoración, prescripción, conservación, patologías y reparación. This course comprises the study of materials, components and assemblies of buildings with steel frames and timber frames. Building assemblies will be analysed from several perspectives: historic context, types, materials, building regulations, design, safety, technical assessment, choice of materials and systems, pathologies and remedial works.			

Study programme competences

Code	Study programme competences
A12	Ability to conceive, calculate, design, integrate in buildings and urban units and execute building structures (T)
A17	Ability to apply technical and construction standards and regulations
A18	Ability to maintain building structures, foundations and civil works
A20	Ability to assess the construction works
A25	Adequate knowledge of conventional construction systems and pathology
A26	Adequate knowledge of the physical and chemical characteristics, production procedures, pathology and use of building materials
A27	Adequate knowledge of industrialized building systems
A31	Knowledge of methods of measurement, assessment and expert's report
A32	Knowledge of the project of health and safety at the construction site
A63	Development, presentation and public review before a university jury of an original academic work individually elaborated and linked to any of the subjects previously studied
B1	Students have demonstrated knowledge and understanding in a field of study that is based on the general secondary education, and is usually at a level which, although it is supported by advanced textbooks, includes some aspects that imply knowledge of the forefront of their field of study
B2	Students can apply their knowledge to their work or vocation in a professional way and have competences that can be displayed by means of elaborating and sustaining arguments and solving problems in their field of study
B3	Students have the ability to gather and interpret relevant data (usually within their field of study) to inform judgements that include reflection on relevant social, scientific or ethical issues
B4	Students can communicate information, ideas, problems and solutions to both specialist and non-specialist public
B5	Students have developed those learning skills necessary to undertake further studies with a high level of autonomy



B6	Knowing the history and theories of architecture and the arts, technologies and human sciences related to architecture
B7	Knowing the role of the fine arts as a factor that influences the quality of architectural design
B9	Understanding the problems of the structural design, construction and engineering associated with building design and technical solutions
B10	Knowing the physical problems, various technologies and function of buildings so as to provide them with internal conditions of comfort and protection against the climate factors in the context of sustainable development
B11	"Knowing the industries, organizations, regulations and procedures involved in translating design concepts into buildings and integrating plans into planning "
B12	Understanding the relationship between people and buildings and between these and their environment, and the need to relate buildings and the spaces between them according to the needs and human scale
C1	Expressing themselves correctly, both orally and in writing, in the official languages of the autonomous region
C3	Using basic tools of information technology and communications (ICT) necessary for the exercise of the profession and for lifelong learning
C4	Exercising an open, educated, critical, committed, democratic and caring citizenship, being able to analyse facts, diagnose problems, formulate and implement solutions based on knowledge and solutions for the common good
C5	Understanding the importance of entrepreneurship and knowing the means available to the entrepreneur
C6	Critically evaluate the knowledge, technology and information available to solve the problems they must face
C7	Assuming as professionals and citizens the importance of learning throughout life
C8	Assessing the importance of research, innovation and technological development in the socio-economic advance of society and culture

Learning outcomes			
Learning outcomes		Study programme competences	
Bajar Capacitar al alumno para proyectar la construcción partiendo del planteamiento arquitectónico. Aportarle los conocimientos necesarios para que aprecie las repercusiones arquitectónicas de cada sistema constructivo y de cada material en el proyecto, tratando de encontrar el difícil equilibrio entre éste y su construcción. Entender la arquitectura desde la construcción, lo que permitirá valorar no sólo soluciones técnicas, sino enriquecer la creación del espacio matizándola mediante la concreción del detalle constructivo. (At the end of the course, the students should be able to design technical details on the basis of the architectural concepts. They should acquire enough knowledge to identify the architectural implications that are hidden in every material and every building system, and they should be capable of conceiving architecture from a technical perspective, and be able to mix and improve the architectural design with a technical approach.)	A12	B1	C1
	A17	B2	C3
	A18	B3	C4
	A20	B4	C5
	A25	B5	C6
	A26	B6	C7
	A27	B7	C8
	A31	B9	
	A32	B10	
	A63	B11	
		B12	
	A12	B1	C1
Bajar Potenciar un razonamiento constructivo crítico que profundice en los requerimientos arquitectónicos y funcionales "los «porqués»" de un elemento constructivo (color, textura, funciones), la investigación sobre la manera de realizarlo "«con qué» y «cómo»", y el descubrimiento de la sensibilidad, las cualidades e inconvenientes del material y de su sistema tecnológico. Conocer los sistemas porticados en metales, especialmente acero y madera apoyándose en el estudio de buenos edificios de arquitectos de excelencia reconocida, utilizando para ello las clases prácticas. Se analizarán las prestaciones del sistema y las características de los elementos, de las uniones y del material. Finalmente, se pasará a la concreción de especificaciones y al manejo de la normativa aplicable. (We will encourage the students to have a critical thinking while tackling these matters: architectural and functional requirements (colour, texture, functions); technical possibilities; architectural sensitivity; advantages and drawbacks of the materials and assemblies. During the practical lessons, we will undertake the study of some good examples of buildings designed by renowned architects, that will allow the student to discover the steel frame and timber frame construction. We will analyse the characteristics of the materials, components and joints, as well as the performance of the assemblies. Finally, we will deal with building specifications and building regulations.)	A17	B2	C3
	A18	B3	C4
	A20	B4	C5
	A25	B5	C6
	A26	B6	C7
	A27	B7	C8
	A31	B9	
	A32	B10	
	A63	B11	
		B12	



Iniciar al alumno en el desarrollo de documentos de proyecto que expresen el hecho arquitectónico junto con su construcción, dotándole de rigor, especificidad, coherencia y claridad en su expresión gráfica y escrita. (At the end of the course, the students should be able to develop projects that include technical documents (technical drawings, specifications, etcetera) in which the architectural design and its technical development are considered simultaneously. They should be capable to meet this challenge with precision and consistency, and to express themselves clearly.)	A12	B1	C1
	A17	B2	C3
	A18	B3	C4
	A20	B4	C5
	A25	B5	C6
	A26	B6	C7
	A27	B7	C8
	A31	B9	
	A32	B10	
	A63	B11	
		B12	

Contents	
Topic	Sub-topic
Introducción. Los sistemas porticados Los sistemas porticados en la composición arquitectónica Introduction. Skeleton construction and its architectural implications.	Aspectos históricos de los sistemas porticados. Contraposición entre los espacios de la arquitectura de muros de carga y la de sistemas porticados. Los sistemas porticados y las particiones: ordenación y relación. La esquina en los sistemas de pórticos. Funcionamiento de un sistema de barras. Skeleton construction: How does it work? Historical evolution of skeleton construction. Load-bearing wall construction Vs. skeleton construction: architectural and spatial implications. Skeleton construction and partitions: arrangement, distribution, connections.
Los materiales en los sistemas porticados Materials for skeleton construction	Estudio comparado de los materiales conformadores de sistemas de pórticos. Comportamiento general de la estructura: características diferenciadoras. Diferencias de comportamiento ante acciones gravitatorias, temperatura, humedad, viento, acciones atmosféricas y fuego. La normativa de los diferentes materiales. Comparative analysis of materials for skeleton construction. Performance and distinguishing features of the structures. Differences in performance under dead and live loads, wind loads, temperature, humidity, weather and fire. Building regulations and codes for different materials.
La construcción metálica Generalidades Metal construction and steel structures. General principles.	Evolución histórica: Las primeras aplicaciones. La nueva estética. Características espaciales. Tipologías constructivas. Tendencias actuales en los usos del acero. Ejemplos de arquitectura en construcción metálica. Origins and evolution of the steel structures. Construction principles. Spatial qualities. Current trends and built examples.



Los materiales: tipos, propiedades y comportamiento Materials: Types, properties, performance.	Propiedades de los metales. El hierro y el acero. Clasificación de los materiales férreos. Fundición, acero y hierro dulce. Tipos de acero. Características, formas comerciales, semiproductos y elaborados. Aceros especiales, inoxidable, al cromo y al níquel. Comportamiento de los aceros. Revestimientos metálicos y revestimientos no metálicos. El cobre. Aleaciones. El plomo. El cinc. El estaño. Aleaciones ligeras. Los perfiles. Las chapas. Mallas metálicas. Religas o entramados metálicos. Perfilados especiales. Alambres y cables. Ferrous metals (types, properties and performance): Cast iron, wrought iron, carbon steel (mild steel, etc), alloy steel (stainless steel, etc). Structural steel grades. Copper, Lead, Zinc, Tin, aluminium and other light alloys. Protective metallic coatings (hot dip galvanizing, anodizing, etc) and non-metallic coatings.
Seguridad y mantenimiento Safety and maintenance	Propiedades de los metales. El hierro y el acero. Clasificación de los materiales férreos. Fundición, acero y hierro dulce. Tipos de acero. Características, formas comerciales, semiproductos y elaborados. Aceros especiales, inoxidable, al cromo y al níquel. Comportamiento de los aceros. Revestimientos metálicos y revestimientos no metálicos. El cobre. Aleaciones. El plomo. El cinc. El estaño. Aleaciones ligeras. Los perfiles. Las chapas. Mallas metálicas. Religas o entramados metálicos. Perfilados especiales. Alambres y cables. Ferrous metals (types, properties and performance): Cast iron, wrought iron, carbon steel (mild steel, etc), alloy steel (stainless steel, etc). Structural steel grades. Copper, Lead, Zinc, Tin, aluminium and other light alloys. Protective metallic coatings (hot dip galvanizing, anodizing, etc) and non-metallic coatings.
Las uniones en la construcción metálica Design of joints in steel structures	El roblonado. Los remaches. Los tornillos. La soldadura. Control. Los apoyos. Tipos y resolución constructiva. Diseño de uniones. Connections made with rivets or bolts. Welded connections. Types of connections: framed connections and rigid connections.
La construcción de estructuras metálicas Construction of steel structures.	Cimentaciones y anclajes. Tipos y resolución constructiva. Placas de anclaje. Sistemas porticados. Barras y soportes metálicos. Tipos y características. Vigas metálicas. Tipos y comportamiento. Los nudos y empalmes. Arriostramientos. Rigidizadores. Juntas de dilatación. Entramados horizontales, forjados de edificación. Tipos y disposiciones constructivas. Enlaces con las vigas y los soportes. Los huecos. Las escaleras y rampas. Tipos y disposiciones constructivas. Elementos estructurales mixtos de acero y hormigón. Las tensoestructuras. Los cables como elemento estructural. Las vigas funiculares. Foundations and base plates. Post-and-beam construction. Connections. Braces. Stiffeners. Expansion joints. Decks and slabs. Stairs and ramps. Composite structures of steel and concrete. Tensile structures. Wire ropes, funicular structures.
Las cubiertas en la construcción metálica Roofs in steel buildings.	Vigas trianguladas. Tipos y resolución constructiva. Los apoyos de las cerchas. Correas. Encuentros. Formas de cubiertas. Mallas espaciales. Bóvedas y cúpulas. Chapas y paneles de cubrición. Par galvánico. Dilataciones. Aplicaciones concretas. Roof types and shapes. Trusses and trussed beams. Rafters and purlins. Joints and connections. Space frames. Vaults and domes. Roofing: sheet metal and panels. Galvanic corrosion. Thermal expansion.



Pequeños sistemas de barras en arquitectura Other metallic components and assemblies	Fachadas. Funciones. Soluciones de anclaje. Fachadas ligeras. Elementos practicables en fachadas. Ventanas. Clasificaciones. Persianas. Cierres. Puertas. Herrajes de cuelgue y de seguridad. Acristalamiento. Normativa. Sellado. Barandillas, rejas y defensas. Exterior walls, curtain walls, windows, doors, louvers and shutter blinds. Fences and railings.
La construcción en madera La madera en la historia Timber construction. Historic context.	Orígenes. Roma. Edad Media. Norte de Europa. Principios científicos de las estructuras de madera. Estados Unidos: el «balloon frame». Origins and evolution of timber construction. Rome. Medieval Period. Timber tradition in Northern Europe. Timber and building science. Development of the balloon framing in the USA. Current trends and built examples.
El material Timber as building material.	Características. Aplicaciones. Especificidad de usos. Clasificación. Dureza y resistencia. The anatomy of wood. Species of woods: hardwoods and softwoods. Main uses. Hardness, strength and resistance.
Propiedades de la madera Properties and performance of timber.	Estructuras macroscópica y microscópica. Propiedades físicas y mecánicas. Physical and mechanical properties.
Elementos de construcción Products and building components	Los tableros de madera. La madera maciza. La madera laminada. Los derivados de madera. Las ventanas. Características y diseño. Acristalamientos. Acabados. Las puertas. Estructuras tipo. Solid timber, glued-laminated timber (glulam), solid wood products, wood-based products (plywood, OSB, particleboards, fibreboards, hardboards). Doors and windows.
Uniones Timber connections.	Uniones de elementos de madera. Ensamblajes y empalmes. Superposición y yuxtaposición. Clavos. Conectores. Colas. La madera laminada. Carpenter connections. Nails, screws, punched metal plate fasteners, Split-ring connectors, glued connections.
Los entramados en madera Types of structural systems.	El concepto de entramado. Pilares y vigas de una sola pieza. Pilares y vigas dobles. Dos entramados: «balloon» y «platform». General principles. Types of structural systems: Log houses, Post and beam, heavy timber framing, light frame construction (balloon frame and platform frame), etc.
Tipos constructivos Construction of timber structures	Pilares y vigas sencillos. Pilares y vigas dobles. Sistemas de entramado. Vigas sencillas. Vigas curvas. Vigas con tensores. Vigas trianguladas. Uniones. Disposiciones: radiales, malla 90°, malla 60°. Voladizos y marquesinas. Articula-ciones. Formas espaciales. Single columns and beams. Columns and beams in pairs. Frames. Elementary beams. Curved beams. Tie rod beams. Trusses and trussed beams. Joints and connections. Canopies and cantilever roofs. Space frames.



Empanelados y particiones de entramados estructurales	Principios constructivos. Sistemas portantes en la construcción de paneles. Elementos prefabricados panelizados.
Wood panels. Exterior walls and partition walls	Construction principles. Structural wood panels: Cross-Laminated Timber (CLT), Structural insulated panels (SIP), etc. Wall assemblies.
Patología y terapéutica de la madera	Agentes deterioradores bióticos y abióticos. Tratamientos superficiales y profundos.
Pathology and remedial works of timber construction.	Agents of deterioration: Biotic and abiotic hazards. Wood preservatives: types of treatments and application processes.

Planning				
Methodologies / tests	Competencies	Ordinary class hours	Student's personal work hours	Total hours
Guest lecture / keynote speech	A12 A17 A18 A20 A25 A26 A27 A31 A32 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	30	30	60
Workbook	A12 A17 A18 A20 A25 A26 A27 A31 A32 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	0	20	20
Objective test	A12 A17 A18 A20 A25 A26 A27 A31 A32 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	5	0	5
Supervised projects	A12 A17 A18 A20 A25 A26 A27 A31 A32 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	30	30	60
Personalized attention		5	0	5
(*)The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.				

Methodologies	
Methodologies	Description



Guest lecture / keynote speech	SESIONES MAGISTRALES: Exposición en el aula del tema correspondiente del programa. Al inicio de la sesión se mostrará el índice y el resumen del tema. Se apoyará la explicación con las imágenes necesarias y con los esquemas y cuadros sinópticos pertinentes. Al final de la sesión se hará un resumen subrayando los aspectos más importantes y se recomendará las lecturas complementarias pertinentes. Guest lecture / keynote speech Theoretical lectures, in accordance with the index of contents. We will provide oral explanations, supported by images, drawings and graphics. We will also suggest bibliographical references.
Workbook	Los alumnos leerán -a lo largo del curso- los libros, artículos y documentación que les indiquen los profesores; para que quede constancia de su cumplimiento, presentarán en tiempo y forma los resúmenes oportunos de dichas lecturas. Workbook The students must read the bibliographical references (books, articles, etcetera) that will be proposed during the course, and they must submit a summary report of these readings.
Objective test	Consistirá en un examen escrito sobre los contenidos teóricos de la asignatura. En dicha prueba se incluirá una cuestión de tipo práctico relacionada con aspectos ya estudiados en el desarrollo del análisis constructivo de cada uno de los edificios propuestos para su estudio en los trabajos tutelados. Objective test The objective test will be a written exam on the contents of the course, and it will also include a practical question related with the ?classroom project?.



Supervised projects	Las Prácticas de Trabajos tutelados de la asignatura se realizarán en: 1º- Aula y 2º- Taller compartido con otras asignaturas: Proyectos + Estructuras + Urbanismo + Construcción. Las Prácticas de Aula corresponden exclusivamente a la asignatura: Construcción 4; las Prácticas de Taller se realizarán compartiendo la docencia con los profesores pertenecientes a las áreas de conocimiento que están integradas en el Taller compartido. Las horas de docencia, totales, de las Prácticas de Aula serán: 45. Las horas de docencia, totales, de las Prácticas de Taller serán: 15. La Práctica de Aula consistirá en la realización de un trabajo a desarrollar durante el curso. La entrega y realización de la práctica será individual. La práctica consistirá en el análisis constructivo de 2 edificios: uno con estructura y construcción fundamentalmente de metal/acero, otro con estructura y construcción fundamentalmente de madera. Los edificios son seleccionados a principio de curso entre obras de arquitectos de reconocido prestigio. Se aportará la biografía necesaria que permanecerá reservada en la biblioteca para consulta de los alumnos. Además, se depositará la documentación disponible en soporte informático, en el aula de Informática de la ETSAC. Se realizarán dos entregas y además una final, resumen de los trabajos realizados a lo largo del curso y que recoja las correcciones indicadas por cada profesor. Para cada edificio, uno de metal y otro de madera, simultáneamente se realizarán las siguientes entregas: Primera entrega. La primera parte del trabajo consiste en el análisis gráfico de la arquitectura del edificio propuesto. Se dibujarán las plantas, alzados, una sección vertical longitudinal y una transversal a una escala pertinente. Las plantas estarán acotadas y se incluirá necesariamente la planta de cubiertas. Se entregarán así mismo las plantas detalladas y acotadas de la estructura del edificio a una escala 1/50, convenientemente rotuladas y con la especificación de cada elemento estructural. Se presentarán así mismo los detalles constructivos de la estructura que cada profesor estime pertinente. La extensión máxima un pliego en formato A1. Esta entrega también se realizará por medios informáticos en la plataforma Moodle, de acuerdo con las características que en dicha aplicación se indiquen. Segunda entrega. Constará de un panel rígido formato A1, impreso por ambas caras que contenga una sección vertical del edificio determinada por cada profesor para cada alumno- así como una sección horizontal por una esquina y un hueco de fachada, a una escala 1/10 o 1/5. Se nombrarán cada uno de los elementos constructivos así como sus partes y se especificarán pormenorizadamente en los cuadros de características pertinentes. El panel deberá incluir así mismo, lo más relevante de la entrega anterior. Esta entrega también se realizará por medios informáticos en la plataforma Moodle, de acuerdo con las características que en dicha aplicación se indiquen. Entrega final. La entrega final consistirá en un panel rígido con formato A1 que incluya las correcciones realizadas por el profesor, impreso por ambas caras que contenga una sección vertical del edificio determinada por cada profesor para cada alumno- así como una sección horizontal por una esquina y un hueco de fachada, a una escala 1/20 1/10 o 1/5. Se nombrará cada uno de los elementos constructivos así como sus partes y se especificarán pormenorizadamente en los cuadros de características pertinentes. El panel deberá incluir así mismo, lo más relevante de la entregas anteriores con las debidas correcciones. Esta entrega también se realizará por medios informáticos en la plataforma Moodle, de acuerdo con las características que en dicha aplicación se indiquen. La Práctica de Taller compartido consistirá en el desarrollo constructivo del proyecto realizado por el alumno para la asignatura de Proyectos del mismo cuatrimestre. Las fechas de entrega así como la documentación a presentar se regirá por las condiciones fijadas en la guía docente del Taller; para el área de Construcciones Arquitectónicas, la entrega consistirá en dos pliegos A1, entregados plegados en tamaño A4, en los que se recoja: alzados, plantas y secciones del proyecto; plantas y secciones de la estructura; planos de planta de acabados; y secciones vertical y horizontal más relevantes del edificio proyectado por el alumno.
---------------------	--

Esta entrega también se realizará por medios informáticos en la plataforma Moodle, de acuerdo con las características que en dicha aplicación se indiquen.

Supervised projects

The supervised projects will be done (1) at the classroom and (2) at the multidisciplinary workshop (known as ?taller?).

Classroom projects belong exclusively to the course ?Construction 3 / Construcción 3? and are conducted by their professors. The amount of teaching hours for this task is 15 hours.

Workshop projects are conducted by the professors of all the courses that are involved in it (Proyectos 4 + Urbanismo 2 + Construcción 3). The amount of teaching hours devoted to constructive aspects within the workshop is 15 hours.

Classroom project will be done individually during the course. Each student must undertake a technological and constructive analysis of two buildings (with steel frame and with timber frame) designed by renowned architects. The buildings are selected at the beginning of the course by the professors of the course. Selected bibliography will be booked to our students at the library. Moreover, digital documents will be available at the ETSAC computer room. Two or more submissions will be scheduled for each building, and additionally, a final submission will be scheduled too, being a summary of the work done throughout the course and containing the corrections suggested by the professors. At the course, each student has to submit a total of four A1 sheets (folded up to A4 size): one sheet with the architectural and structural drawings of each building, and another sheet with the detailed cross sections (vertical and horizontal) and construction details of each building. Additionally, a digital archive containing these 4 sheets will also be uploaded to ?Moodle? platform.

Workshop project: Each student must undertake the constructive development of his/her own architectural project designed in another course (?Proyectos?). Submission dates and documentation to be submitted will be fixed in the teaching guide of the Workshop; for the area of Building Technology, submission will consist of two A1 sheets (folded up to A4 size), including: plans, elevations and cross-sections of the project; plans and sections of the structure; plans of finishings; vertical and horizontal cross-sections. Additionally, a digital archive will also be uploaded to ?Moodle?.



Personalized attention

Methodologies	Description
Objective test Supervised projects	La importancia de la atención personalizada es consecuencia de los objetivos docentes de la asignatura que no consisten tan sólo en informár o comunicar unos contenidos más o menos objetivos, sino formar: desarrollar habilidades, modos de enfrentarse con los problemas, estimular la creatividad, el espíritu crítico, etc. La atención personalizada al alumno se realizará en los talleres y mediante entrevistas personales con el profesor. En los talleres, se explicarán los distintos aspectos de la práctica en conjunto para los alumnos del grupo, pero se corregirá y explicará a cada alumno su trabajo particular. Después de cada prueba objetiva se recibirá a los alumnos que lo deseen con el fin de comentar los aspectos del examen que estimen oportuno. The importance of the personalized attention is a consequence of the educational objectives of the course. It is not intended to uniquely transfer some information, but to develop skills and ways of dealing with problems, to stimulate creativity and critical thinking, etcetera. Personalized attention will be provided during the workshops, and via personal interviews with the professor. At the workshops, the general aspects of the project will be explained to the group, but work of each student will be corrected and explained individually. After each objective test, the details of the exam will be explained to the students that are interested in discussing them.

Assessment

Methodologies	Competencies	Description	Qualification
Workbook	A12 A17 A18 A20 A25 A26 A27 A31 A32 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Los alumnos leerán -a lo largo del curso- los libros, artículos y documentación que les indiquen los profesores; para que quede constancia de su cumplimiento, presentarán en tiempo y forma los resúmenes oportunos de dichas lecturas. La no presentación de los mencionados resúmenes supondrá la consideración del alumno como NO PRESENTADO. The students must read the bibliographical references (books, articles, etcetera) that will be proposed during the course, and they must submit a summary report of these readings. Non submission implies a qualification of ?ABSENT?.	1



Objective test	A12 A17 A18 A20 A25 A26 A27 A31 A32 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Para obtener los créditos de la asignatura es imprescindible presentarse a todas las pruebas de evaluación y se obtendrá una nota media igual o superior a los 5 puntos sobre 10; la media global de las si en alguna parte de la asignatura no se obtuviese una calificación de al menos 4 puntos el alumno se considerará no apto, aunque calificaciones sea superior o igual a los 5 puntos. Se ponderará la regularidad, la progresión y la equilibrada adquisición de conocimientos prácticos y teóricos por parte del alumno. PRIMERA OPORTUNIDAD: Al final del cuatrimestre se realizará un examen final sobre los contenidos explicados durante el desarrollo del mismo: Metal y Madera. La nota obtenida supondrá un 30% de la nota final. En estos exámenes se incluirá una cuestión de tipo práctico relacionada con aspectos ya estudiados en el desarrollo del análisis constructivo de cada uno de los edificios propuestos para su estudio en la Práctica de Aula. Al alumno que apruebe esta parte Teórica en la oportunidad de Junio, se le conservará la calificación hasta siguiente oportunidad de Julio. SEGUNDA OPORTUNIDAD: Si el alumno no aprueba la asignatura en la primera oportunidad, realizará una prueba de las mismas características y con el mismo coeficiente de ponderación en la nota final que la realizada en la primera oportunidad. Las revisiones de los exámenes se efectuarán en el horario que fijen los profesores de la asignatura. Se anunciarán con la suficiente antelación en el tablón de anuncios del Departamento. A lo largo del curso se informará periódicamente al alumno de los resultados de las pruebas realizadas. A prerequisite to pass the course is to take all the tests, and to obtain an average qualification of at least 5 (out of 10). If an student does not have a qualification of at least 4 (out of 10) in every part of the course, it will be considered as ?NOT PASSED?, even if the average qualification is equal or greater than 5. FIRST OPPORTUNITY: At the end of the semester a final exam will be taken. The qualification represents a 30% of the final qualification. It will be a written exam on the contents of the course, and it will also include a practical question related with the ?classroom project?. If an student passes this exam at the first opportunity but does not pass the course, this qualification will be preserved for the second opportunity. SECOND OPPORTUNITY: If the student does not pass the course at the first opportunity, he/she will take a similar exam, and again, the qualification represents a 30% of the final qualification.	28
----------------	---	---	----



Guest lecture / keynote speech	A12 A17 A18 A20 A25 A26 A27 A31 A32 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	Los contenidos de la asignatura se expondrán fundamentalmente en clases del tipo sesión magistral; la evaluación de la asimilación por el alumno de dichos contenidos se realizará mediante una Prueba objetiva. Para obtener los créditos de la asignatura es imprescindible presentarse a todas las pruebas de evaluación y se obtendrá una nota media igual o superior a los 5 puntos sobre 10; si en alguna parte de la asignatura no se obtuviese una calificación de al menos 4 puntos el alumno se considerará no apto, aunque la media global de las calificaciones sea superior o igual a los 5 puntos. Se ponderará la regularidad, la progresión y la equilibrada adquisición de conocimientos prácticos y teóricos por parte del alumno. Se exigirá una ASISTENCIA mínima del 85% para poder presentarse a la prueba objetiva. Se controlará mediante firmas en listado de alumnos oficial en cada sesión, para poder presentarse a la prueba objetiva. El incumplimiento de asistencia supondrá la calificación de NO PRESENTADO. La evaluación de conocimientos compartidos en la presente metodología se realiza conjuntamente en la Prueba objetiva. The contents of the course will be explained mainly during master classes; the students must demonstrate their acquisition of knowledge by doing an objective test. A prerequisite to pass the course is to take all the tests, and to obtain an average qualification of at least 5 (out of 10). If an student does not have a qualification of at least 4 (out of 10) in every part of the course, it will be considered as ?NOT PASSED?, even if the average qualification is equal or greater than 5. A minimum attendance of 85% is compulsory to have the right to attend the objective test; it will be controlled by a signatures list. Unattendance implies a qualification of ?ABSENT?.	1
-----------------------------------	---	--	---



Supervised projects	A12 A17 A18 A20 A25 A26 A27 A31 A32 A63 B1 B2 B3 B4 B5 B6 B7 B9 B10 B11 B12 C1 C3 C4 C5 C6 C7 C8	PRIMERA OPORTUNIDAD: Para superar la parte práctica de la asignatura -Práctica de Aula y Práctica de Taller compartido- los alumnos deberán efectuar puntualmente todas las entregas previstas a lo largo del curso; deberán presentar la última entrega con las correcciones indicadas por el profesor; y deberán obtener al menos una calificación de 5 puntos sobre 10. La nota de la Práctica de Aula y la nota de la Práctica de Taller supondrán un 70% de la nota total final de la asignatura, con un 60% y un 10% respectivamente. La no presentación de los mencionados trabajos prácticos supondrá la consideración del alumno como no presentado. Se exigirá una asistencia mínima del 85% para poder presentarse a la parte Práctica de Aula y la parte Práctica de Taller compartido la asignatura. La no presentación total o parcial de los ejercicios de Práctica de Aula y Práctica de Taller compartido supondrán la calificación de NO PRESENTADO. Al alumno que apruebe esta parte Practica en la oportunidad de Junio, se le conservará la calificación hasta siguiente oportunidad de Julio. SEGUNDA OPORTUNIDAD: Si el alumno no aprueba la asignatura en la primera oportunidad, presentará en la fecha fijada los mismos trabajos exigidos en la primera oportunidad incorporando las correcciones e indicaciones señaladas por el profesor. Se valorará con el mismo coeficiente de ponderación en la nota final que la realizada en la primera oportunidad. Las revisiones de los exámenes se efectuarán en el horario que fijen los profesores de la asignatura. Se anunciarán con la suficiente antelación en el tablón de anuncios del Departamento. A lo largo del curso se informará periódicamente al alumno de los resultados de las pruebas realizadas. FIRST OPPORTUNITY: In order to pass the practical part of the course -Classroom project plus Workshop project- students must carry out all the scheduled submissions (including the final submission), and they must obtain an average qualification of at least 5 (out of 10). Qualification of the Classroom project plus Workshop project represents a 70% of the final qualification (60% and 10%, respectively). Non submission of any of these projects implies a qualification of ?ABSENT?. A minimum attendance of 85% is compulsory to have the right to be qualified in the practical part of the course. If an student passes this part at the first opportunity but does not pass the course, this qualification will be preserved for the second opportunity. SECOND OPPORTUNITY: If the student does not pass the course at the first opportunity, he/she has to submit the same projects again, including the corrections
---------------------	---	--



given by the professor, and again, the qualification represents a 70% of the final qualification.

70



Assessment comments

Los criterios de evaluación y recuperación en la Segunda Oportunidad, tanto para Prueba objetiva como Trabajos tutelados, tendrán los mismos coeficientes de ponderación e idéntica exigencia de calificación mínima de 5 puntos sobre 10, que los señalados para la Primera Oportunidad.

The qualifications of the objective

test and of the projects represent the same percentage in both opportunities.

The requirement of a minimum qualification of 5 (out of 10) is also identical in both opportunities.

Sources of information



Basic	CTE_CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓNDB-SI - SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIODB-SU ? SEGURIDAD DE UTILIZACIÓNSE ? BASES DE CÁLCULOSE-AE ? ACCIONES EN LA EDIFICACIÓNSE-C ? CIMIENTOSSE-A ? ACEROSE-F ? FÁBRICASE-M ? MADERADB-HS ? SALUBRIDADDB-HE ? AHORRO DE ENERGÍADB-HR - PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDOFICHAS TÉCNICAS DEL COAG; EXIGENCIAS MÍNIMAS EN EL DISEÑO DE EDIFICIOS DE VIVIENDAS EN GALICIA (adaptadas al Código Técnico de la Edificación RD314/2006), ed. COAG, Santiago de Compostela 2007Instrucción del hormigón estructural EHE-98, Ministerio de Fomento, Madrid, 1998.Eurocódigo 2: proyecto de estructuras de hormigón, AENOR, Madrid, [1993-2000].Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón estructural realizados con elementos prefabricados (EFHE-02). Ministerio de Fomento; Madrid, 2003.Instrucción para la recepción de cementos RC-03, Ministerio de Fomento; Madrid, 2003.Cassinello Pérez, F., «Construcción: hormigonería», Rueda, Madrid, 1974.Deplazes, A. (ed.); "Construirla Arquitectura. Dela materia en bruto al edificio; un manual"; ed. GG, Barcelona 2010.Hummel, A., «Prontuario del hormigón: hormigones normales, hormigones ligeros», Editores Técnicos Asociados, Barcelona, 1966.Jiménez Montoya, P. y otros, «Hormigón armado», Gustavo Gili, Barcelona, 1971.Pellicer Daviña, D., «El hormigón armado en la construcción arquitectónica», Bellisco, Madrid, 1989.Pérez Valcarcel, J.B. y otros, «Estructuras de hormigón armado», Tórculo Artes Gráficas, Santiago de Compostela, 1994.Allanegui Burriel, G./Recuenco Carballo, J.L., «Estimación de la resistencia de hormigones endurecidos en estructuras mediante la utilización conjunta del esclerómetro y probetas testigo», Comunicaciones Técnicas/INCE/MOPU, Zaragoza, 1981.CEB/CIB/FIP/RILEM, «Principios recomendados para el control de calidad del hormigón y criterios para su aceptación o rechazo», Monografías IETcc, 326 (1975).Eichler, F., «Patología de la construcción», Blume, Barcelona, 1979.Elder, A.J./Vandenberg, V., «Construcción», Blume, Madrid, 1977.Fengler, M., «Estructuras resistentes y elementos de fachada», Gustavo Gili, Barcelona, 1968.Fernández Cánovas, M., «Patología y terapéutica del hormigón armado», Dossat, Madrid, 1984.Fisher, R., «Paredes», Blume, Barcelona, 1976.Joisel, A., «Fisuras y grietas en morteros y hormigones: sus causas y sus remedios», Técnicos Asociados, Barcelona, 1981.Launder, V.C., «Cimientos», Blume, Barcelona, 1977.Lozano Apolo, J., «Forjados y losas de piso» (2 vol.), GLA, Gijón, 1977.Mañá i Reixach, F., «Cimentaciones superficiales», Blume, Barcelona, 1978.Pérez Luzardo, J.M., «Color y textura en el hormigón estructural», Cuadernos INTEMAC, 4 (1991).Reimbert, M. y A., «Muros de contención: tratado teórico y práctico» (2 vol.), Editores Técnicos Asociados, Barcelona, 1976.Schneebeli, G., «Muros pantalla», Editores Técnicos Asociados, Barcelona, 1981.Walter Edmund Schulze/Konrad Simmer, «Cimentaciones», Blume, Barcelona, 1970.Guía de diseño para edificios con estructura de acero» (2 vol.), Instituto Técnico de la Estructura en Acero, Ordizia, 1997.Alamán Simón, A., «Materiales metálicos de construcción», Servicio Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Madrid, 1990.Araújo, R./Seco, E., «Construir arquitectura en España con acero», Ensidesa, Pamplona, 1994.Grube, O.W., «Construcciones para la industria: selección internacional», Gustavo Gili, Barcelona, 1972.Kranzberg, M., «Historia de la tecnología. La técnica en occidente de la prehistoria a 1900», Gustavo Gili, Barcelona, 1981.Paysson Usher, A., «Historia de las invenciones mecánicas», Editora Española, México, 1963.Varios autores, «Arquitectura, técnica y naturaleza en el ocaso de la modernidad», MOPU, Madrid, 1984.Varios autores, «Arquitectura e industria», Pronaos, Madrid, 1991.Varios autores, «El atlas de la construcción metálica», Gustavo Gili, Barcelona, 1976.Zignoli, V., «Construcciones metálicas» (2 vol.), Dossat, Madrid, 1978Company Salvador, J., «Carpintería de aluminio», UNED, Madrid, 1988Caridad Obregón, F.A., «Manual de sistemas de unión y ensamble de materiales», Trillas, México, 1986.Ford, E.R., «The details of modern architecture» (2 vol.), Massachusetts Institut of Technology, 1990/1996.González Martín, J., «La pintura en la construcción», Universidad Nacional de Educación a Distancia/Fundación Escuela de la Edificación, Madrid, 2003.Mendizábal Aracama, M., «Manual de la ventana», MOPU, Madrid, 1988.Rodríguez Avial-Azcúnaga, F., «Construcciones metálicas», Bellisco, Madrid, 1987.Varios autores, «La seguridad de las estructuras de acero», Ensidesa, Oviedo, 1981.Varios autores, «Patología de fachadas urbanas», Servicio de Publicaciones de la Universidad de Valladolid, Valladolid, 1987.Arriaga Martitegui, F. y otros, «Guía de la madera: un manual de referencia para el uso de la madera en arquitectura, construcción, el diseño y la decoración», Asociación de Investigación Técnica de las Industrias de la Madera y Corcho, Madrid, 1994.Cassinello Pérez, F., «Carpintería», Rueda, Madrid, 1973.Robles Fernández-Villegas, F., «Estructuras de madera», Linusa, México, 1983.Rodríguez Nevado, M.A., «Diseño estructural en madera», AITIM, Madrid, 1989.Vignote Peña, S., «Tecnología de la madera en la construcción arquitectónica», Mundi Prensa, Madrid, 2001.Arredondo y Verdú, F., «Madera y corcho», Servicio Publicaciones ETS Ingenieros de Caminos, Madrid, 1992.Lozano Martínez-Luengas,
-------	---



A./Lozano Apolo, G., «Curso de técnicas de intervención en el patrimonio arquitectónico» (2 vol.), CTC, Gijón, 1995. Sánchez Mazaira, A., «La madera laminada encolada», Fundación Escuela de Edificación, Madrid, 1992. También puede consultarse la revista «Protecma» (www.esinal.es/protecma).



Complementary	Normas Básicas de la Edificación (NBE), MOPU, Madrid, [Varios años]. Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), MOPU, Madrid, [Varios años]. Allen, E., «Como funciona un edificio: principios elementales», Gustavo Gili, Barcelona, 1980. Arcos Molina, J., «Los materiales básicos de la construcción», Progenisa, Sevilla, 1995. Baud, G., «Tecnología de la construcción», Blume, Barcelona, 1994. Ching, F., «Diccionario visual de la arquitectura», Gustavo Gili, México D.F., 1997. Del Río Zuloaga, J.M., «La construcción en las estructuras», Madrid, Edición del autor, 1991. Fernández Madrid, J./Dela Rica Olave, A., «Introducción a la Construcción», ETSAC, A Coruña, 1984. González Moreno-Navarro, J.L. y otros, «Claves del construir arquitectónico» (Tomo I. Principios), Gustavo Gili, Barcelona, 1997. Gordon, J.E., «Estructuras o por qué las cosas no se caen», Celeste, Madrid, 1999. Martin, B., «Las juntas en los edificios», Gustavo Gili, Barcelona, 1981. Orús Asso, F., «Materiales de construcción», Dossat, Madrid, 1985. Paricio Ansuategui, I., «La construcción de la arquitectura» (3 vol.), ITEC, Barcelona, 1985. Paricio Ansuategui, I., «Vocabulario de arquitectura y construcción», Bisagra, Barcelona, 1999. Petrignani, A., «Tecnología de la arquitectura», Gustavo Gili, Barcelona, 1973. Rosenthal, W., «La estructura», Blume, Barcelona, 1975. Schmitt, H., «Tratado de construcción», Gustavo Gili, Barcelona, 1998. Torroja Miret, E., «Razón y ser de los tipos estructurales», ITCC, Madrid, 1958. Asimismo, es conveniente consultar la revista «Tectónica» (ATC Ediciones, Madrid, 1995).
----------------------	---

Recommendations
Subjects that it is recommended to have taken before
Introduction to Architecture/630G02005 Drawing in Architecture/630G02002 Analysis of Architectural Forms/630G02007 Construction 2/630G02020 Construction 1/630G02010 Architectural Design 2/630G02006 Architectural Design 3/630G02011 Structures 1/630G02019 Structures 2/630G02023 Architectural Design 1/630G02001
Subjects that are recommended to be taken simultaneously
Systems 2/630G02039 Structures 3/630G02028 Architectural Design 4/630G02016 Architectural Design 3/630G02011 History of Architecture 1/630G02035
Subjects that continue the syllabus
Construction 4/630G02027 Construction 7/630G02045 Construction 5/630G02033
Other comments
La docencia a alumnos de programas de movilidad se adaptará a condiciones pedagógicas y de trabajos tutelados especiales, así como las pruebas y exámenes de evaluación. Teaching, projects and tests will be adapted for mobility students.

(*)The teaching guide is the document in which the URV publishes the information about all its courses. It is a public document and cannot be modified. Only in exceptional cases can it be revised by the competent agent or duly revised so that it is in line with current legislation.