

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Sistemas Constructivos en Arquitectura	Construcción	3º	5º (1º)	6	Obligatoria
PROFESORES⁽¹⁾			DIRECCIÓN DE CONTACTO PARA TUTORÍAS		
<ul style="list-style-type: none"> • AGUIRRE COBO, CARLOS MANUEL (carlosaguirre@ugr.es) • CUADROS MOLINA, JOSÉ ANDRÉS (pcuadros@ugr.es) • ZURITA POVEDANO, EDUARDO (eduardozurita@ugr.es) 			Dpto. Construcciones Arquitectónicas Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Granada. Despacho de Construcciones. Planta Semisótano. Correos electrónicos: los indicados.		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS		
			En Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en ARQUITECTURA					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES					
<ul style="list-style-type: none"> • Tener cursadas y preferentemente SUPERADAS las siguientes asignaturas: Introducción a la Construcción, Construcción1, Materiales de Construcción, y Fundamentos Matemáticos. • Tener inquietud por la visión espacial, por el detalle y por los fundamentos del equilibrio. • Haber adquirido conocimientos adecuados sobre Expresión Gráfica y Dibujo técnico a mano y por ordenador. También en el desarrollo, lectura e interpretación de planos técnicos en arquitectura. 					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<p>Proyecto y ejecución y tecnología de los sistemas constructivos de estructura portante en el proyecto arquitectónico de arquitectura. Diseño, tipos, análisis, ejecución, control de calidad.</p> <p>Sistemas de Estructura Portante con Hormigón Armado. Obras de Urbanización. Materialidad técnica y arquitectura. Adecuación y Predimensionado de sus elementos. Puesta en Obra. Control.</p>					



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- **Competencias Generales**

Capacidad de análisis y síntesis Capacidad de organización y planificación Capacidad de gestión de la información Resolución de problemas Toma de decisiones	Trabajo en equipo Trabajo en un equipo de carácter interdisciplinar Creatividad Motivación por la calidad Habilidad gráfica general
--	---

- **Competencias Específicas**

Aptitud para concebir, diseñar, integrar en edificios y ejecutar soluciones de cimentación y estructuras de hormigón armado, así como de obras de urbanización.

Aptitud para Aplicar las normas técnicas y constructivas; Conservar las estructuras de edificación y la cimentación.

Conocimiento adecuado de los sistemas constructivos convencionales y actuales; sus normativas, tecnologías y puesta en obra, y el uso de los materiales de construcción adecuados.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Es importante crear en el alumnado un espíritu abierto y científico que le habilite para asumir los continuos cambios que se producen tanto en la sociedad como en el oficio de Arquitecto, para conocerlos, asimilarlos e incluso protagonizarlos.

En esta asignatura se aborda la construcción de estructuras de edificación con hormigón armado, esto implica dos aspectos fundamentales que han de ser cubiertos por la docencia. El alumno debe conocer tecnologías y sistemas para acometer sin reservas los procesos del proyecto arquitectónico y su ejecución material, (en lo tocante a la estructura), con las implicaciones que esto supone; han generarse por tanto:

1. Aptitud para generar estructuras de edificación como parte básica del proyecto arquitectónico que satisfagan a su vez las exigencias estéticas y las técnicas;
2. Conocimiento de los métodos de investigación y preparación del proyecto de construcción;
3. Capacidad para adoptar decisiones básicas en la concepción estructural de proyectos de edificios y adopción de los sistemas constructivos predimensionando sus componentes.
4. Conocimiento adecuado de los procedimientos y las normativas para el proyecto y la ejecución.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

PARTE TEÓRICA:

Construcción 2. Sistemas constructivos de estructura portante (Hormigón y obras de urbanización)

Bloque 1.- Introducción al hormigón armado

Bloque 2.- Estructuras de hormigón armado.

Bloque 3.- Acción sísmica y protección contra fuego.

Bloque 4.- Obras de urbanización.

BLOQUE I: INTRODUCCION AL HORMIGON ARMADO

Introducción

Lección 1

- Concepto de estructura de hormigón armado. El entramado y el pórtico. Elementos estructurales. Función mecánica. Normativa, Código Técnico de la Edificación e Instrucción EHE.

Hormigón

Lección 2

- Hormigón en masa y armado. Fabricación del hormigón. Transporte y puesta en obra. Curado. Endurecimiento. Resistencias mecánicas. Otros aspectos y propiedades del hormigón. Control

Armaduras

Lección 3

- Tipologías. Características mecánicas y geométricas. Ensayos. Puesta en obra de armaduras. Anclajes, empalmes y recubrimientos. La adherencia hormigón- acero. Control.

BLOQUE II: ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

CIMENTACIONES

Lección 4

- Concepto, clasificación y tipologías. Cimentaciones superficiales, zapatas y losas. Arriostramientos. Muros contención y de sótano. Predimensionados, replanteos y ejecución

Lección 5

- Cimentaciones profundas, pilotes y pantallas. Predimensionados, replanteos y ejecución.

SOPORTES

Lección 6

- Concepto y tipologías. Función mecánica. Armaduras. Ejecución y montaje de ferralla. Detalles constructivos. Encofrados.



VIGAS

Lección 7

- Concepto y tipologías. Solicitaciones y predimensionados. Criterios de armado. Ejecución y montaje de ferrada. Detalles constructivos. Encofrados.

FORJADOS

Lección 8

- Forjados unidireccionales. Concepto y función. Elementos constitutivos y condiciones del forjado. Detalles constructivos. Predimensionados, replanteo y puesta en obra. Encofrados

Lección 9

- Forjados bidireccionales. Concepto y función mecánica, armaduras. Forjados nervados. Losas de escalera. Detalles constructivos. Predimensionados, replanteo y puesta en obra. Encofrados.

BLOQUE III: ESTRUCTURAS SOMETIDAS A ACCIONES SÍSMICAS

Lección 10

- La problemática sismorresistente: configuración y diseño. Norma de Construcción Sismorresistente, (NCSR-02), disposiciones constructivas.

PROTECCIÓN ADICIONAL CONTRA EL FUEGO.

Lección 11

- Protección contra fuego de los elementos estructurales, generalidades. CTE-DB SI, seguridad en caso de incendio. Soportes. Muros. Vigas. Losas macizas. Forjados unidireccionales. Forjados bidireccionales. Capas protectoras

BLOQUE IV OBRAS DE URBANIZACION

Lección 12

- Sistemas constructivos en obras de urbanización. Movimientos de tierras. Muros de contención y cimentaciones. Replanteos.

PARTE PRÁCTICA:

- 1.- Realización de un ejercicio práctico sobre estructura de hormigón armado, proyecto, Predimensionado y puesta en obra. Secuenciando las diferentes partes del ejercicio, (cimientos, soportes, vigas, forjado...) con el desarrollo de las clases teóricas. Este ejercicio y su urbanización complementaria presentará niveles de complejidad suficientes, tanto en superficie construida como en número de plantas. Se realizará con los alumnos organizados en equipos de trabajo.

Lo anterior se podrá complementar con ejercicios puntuales e individuales sobre cuestiones específicas del temario conforme se vaya terminando la exposición de las diferentes lecciones al objeto de consolidar los conocimientos recién adquiridos e individualizar los aprovechamientos.

- 2.- Monografías de elección libre; ejercicios aceptados por el profesor sobre propuestas de los estudiantes, para desarrollar aspectos concretos del temario. Estos ejercicios tendrán carácter voluntario y serán de realización individual. La realización de ejercicios de esta modalidad sobre temas del programa podrá ser sustitutiva del ejercicio práctico indicado en el primer apartado.



BIBLIOGRAFÍA

Lo seleccionado a continuación, que puede considerarse un resumen suficiente, tiene distintos orígenes: procede, en unos casos de libros de tipo general, y en otros, son específicos de temas concretos sobre construcción de estructuras, manuales y otras publicaciones técnicas o científicas. Se recogen normas emitidas por organismos cualificados, (Institutos y Colegios Profesionales) y disposiciones que emanan de la Administración del Estado, algunas de Obligado Cumplimiento.

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

CTE, Código técnico de la edificación Real decreto 314/2006, texto refundido R/D 1371/2007 de 19 de octubre. Corrección de errores BOE de 25/1/y texto refundido de 30/1/2.008. Orden 984/2009, de 15 de abril, modifica determinados documentos básicos del Código Técnico.

CTE DB SE Seguridad estructural

CTE DB SE-C Seguridad estructural: Cimientos

CTE DB SE-AE Acciones de la Edificación

EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural: / Real Decreto 1247/2008 de 18 de julio./ Ministerio de Fomento

NCSE-02 Norma de construcción sismorresistente. Parte general y de edificación / Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre.7Ministerio de Fomento

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

EUROCODIGO 2 Proyecto de estructuras de Hormigón / AENOR (Asociación Española de Normalización y Certificación)

TECNOLOGIA Y PROPIEDADES DEL HORMIGON / Alfonso Delibes Linares / INTEMAC

MANUAL DE CONSEJOS PRACTICOS SOBRE HORMIGON / ANEHOP (Asociación Nacional de Fabricantes de Hormigón Preparado)

CARTILLAS TECNICAS DEL HORMIGON / i.e.t.c.c. Instituto Eduardo Torroja

ESFUERZOS SOLICITANTES DEL ENCOFRADO / J. Martin Polanco / Instituto Eduardo Torroja- Monografías-

EL MOMENTO DE DESENCOFRAR / J. Martin Polanco / Instituto Eduardo Torroja- Monografías

NORMAS TECNOLOGICAS DE LA EDIFICACION / Decreto 3.561/1.972 de 23/12,B.O.E. 15/01/1973
Ministerio de la Vivienda NTE–Acondicionamiento del terreno / NTE-Cimentaciones / NTE- Estructuras

HORMIGON ARMADO / Jiménez Montoya / Editorial Gustavo Gili



THE ESTRUCTURES OF EDUARDO TORROJA / Mario Salvadori. / Ministerio de Fomento CEDEX-CEHOPU

TECNOLOGIA DE LA ARQUITECTURA / A. Petrucci / Gustavo Gili.

PROYECTO Y CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON / José Calavera Ruiz / INTEMAC

ARMADURAS PASIVAS PARA HORMIGON ESTRUCTURAL recomendaciones sobre proyecto, detalle, elaboración y montaje / J. Calavera Ruiz/ cuadernos técnicos, CALIDAD SIDERURGICA. CALSIDER

MUROS DE CONTENCION Y MUROS DE SOTANO / José Calavera Ruiz / INTEMAC

CIMENTACIONES SUPERFICIALES / Fructuoso Maña / Ed. Blume.

CIMENTACION POR PILOTES / Zaven Davidian / Editores Técnicos Asociados

MUROS PANTALLA / G. Schneebeli / Editores Técnicos Asociados.

CALCULO, CONSTRUCCION Y PATOLOGIA DE LOS FORJADOS DE EDIFICACION / José Calavera Ruiz / INTEMAC

FORJADOS DE EDIFICACION / José Luis De Miguel Rodríguez / Servicio de publicaciones de ANCOP (Agrupación Nacional de Constructores de Obras)

FORJADOS ARMADOS Ricardo Aroca Hernandez-Ros / Publicaciones del COAM

CALCULO DE FLECHAS EN ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. José Calavera y Luis García Dutari / INTEMAC Instituto Técnico de Materiales y Construcciones.

MANUAL DE DETALLES CONSTRUCTIVOS EN OBRAS DE HORMIGON ARMADO/ José Calavera Ruiz / INTEMAC Instituto Técnico de Materiales y Construcciones.

RECOMENDACIONES PARA LA EJECUCION DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES / Instituto de Ciencias de la Construcción (CSIC)

ENLACES RECOMENDADOS

La información disponible hoy día en las redes informáticas, es amplia y muy cambiante, se indican, sólo como punto de partida algunos de los portales y páginas que pueden ser consultadas. Será durante el desarrollo de cada tema donde se expondrán de forma específica aquellos enlaces que puedan resultar interesantes para la ampliación de información o para una mejor comprensión de la materia por parte de los estudiantes.

www.arquinex.es (Portal de Arquitectura)

www.csic.es/torroja (Instituto Eduardo Torroja)

www.itec.es (Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña)

www.soloarquitectura.com (Documentos, legislación, publicaciones, Software, etc.)

www.aenor.es (Asociación Española de Normalización y Certificación)



METODOLOGÍA DOCENTE

Esta asignatura, básica en la formación del futuro profesional requiere inicialmente exponer una visión global y justificativa del material para la construcción de estructuras de hormigón armado, sus características y comportamiento mecánica así como la normativa de aplicación.

Las actividades que de manera continua se aplicaran en esta asignatura para dirigir el proceso de aprendizaje de los alumnos sobre los contenidos recogidos en el programa, se concretan en lo siguiente:

Actividades Básicas:

Clases teóricas-expositivas, en grupo; presentación en el aula de los conceptos fundamentales y desarrollo de los contenidos propuestos. Explicación del contenido temático por parte del profesorado o de profesionales especialistas invitados. La estructuración de las exposiciones teóricas según la siguiente secuencia: Introducción, Síntesis de referencia, Fijación de objetivos, Desarrollo formal, Resumen y Conclusiones, Relación de bibliografía.

Clases prácticas para el desarrollo concreto de temas concretos de construcción de estructuras de edificación, su definición formal, predimensionado, prescripciones técnicas, memoria justificativa y demás circunstancias que conlleva la ejecución material. En estas clases se desarrollaran ejercicios individuales en unos casos y en otros realizados por equipos de varios componentes.

Estas clases presentan un especial interés por cuanto suponen la consolidación y refuerzo de los conocimientos adquiridos en las clases teóricas, así como por la necesidad de conocer y elegir, no sólo en sus fundamentos teóricos, sino en su puesta en obra, la tecnologías y sistemas a emplear en cada ocasión en función de la numerosas variables que intervienen en cualquier proceso constructivo. Es importante conseguir en el estudiante la adquisición de destreza para el diseño de cualquier tipo de estructura de edificación por ser ésta un elemento esencial en el proyecto arquitectónico.

La evaluación se entiende como fin último del proceso, a través de una serie de pruebas. En la Disciplina de Construcción, el sistema de evaluación busca que el aprendizaje del alumno proporcione como resultado un mecanismo de trabajo que no sea puramente memorístico, primando lo fundamental sobre lo accesorio. Las diferentes pruebas de evaluación se abordan desde supuestos de aplicación en la vida real con el doble fin de formar y calificar.

Tutorías académicas

Reuniones periódicas individuales y/o grupales entre el profesorado y el alumnado para guiar, supervisar y orientar las distintas actividades académicas propuestas.

Actividades Complementarias: Visitas a obras, trabajos monográficos, conferencias, exposiciones, y contactos con empresas del sector. Exposición y defensa pública de trabajos realizados



EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al **principio de diseño para todas las personas**, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

Sistemas de Evaluación.

Se estará a lo que establece la vigente Normativa de evaluación y de calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada, publicada en el Boletín Oficial de la Universidad de Granada nº112. de 9 de noviembre de 2016, sobre todo en lo referente a la evaluación continua del alumnado en convocatoria Ordinaria, y a la Prueba Final para las Extraordinarias..

Instrumentos para la evaluación continua.

1. Pruebas escritas: de respuesta breve, objetivas, casos o supuestos, resolución de problemas.
2. Pruebas orales: exposición y defensa de trabajos (individuales o en grupos). Preguntas/Respuestas.
3. Pruebas gráficas, de extenso desarrollo, con propuestas proyectuales, descriptivas, y analíticas.
4. Trabajos, informes, estudios, memorias, etc.

Criterios de evaluación.

1. Constatación del conocimiento de los contenidos, teóricos y prácticos. General y de Detalle
2. Valoración de los trabajos realizados, individualmente o en equipo, atendiendo a la presentación, redacción y claridad de ideas y de exposición, grafismo, estructura y nivel científico, creatividad, justificación y riqueza del trabajo realizado.
3. Grado de implicación y actitud del alumnado manifestada en su participación en exposiciones y debates; así como en la elaboración al día de los trabajos, individuales o en equipo.
4. Asistencia y participación a clases teóricas y prácticas, seminarios, conferencias, tutorías, etc...

Criterios de calificación por evaluación continua.

1. 50% Pruebas de Recopilación individual al final de las clases
2. 35% Prácticas, Ejercicios y Controles realizadas individualmente ó/y en equipos.
3. 15% Asistencias y participación.

Para optar a realizar la prueba final será necesario superar el 60% de asistencias efectivas, y para superar la asignatura se debe alcanzar una puntuación final igual o superior al 5,0 siempre que tanto en la/s prueba/s de recopilación como en la media de los demás controles y prácticas se llegue a una calificación mínima de 3,0 sobre 10.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA "NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA"

Desarrollo de ejercicios teórico ó/y prácticos, orales ó/y escritos sobre cuestiones de este temario.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La temporización y organización docente de cada grupo y en cada curso académico, modificará justificada y previamente, si es el caso, la presente guía de la asignatura de Construcción 2.



ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

Según contempla la Ordenación Docente UGR

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

Googel Meet ó cualquier otra aplicación que se anuncie durante el curso a través de la plataforma Prado

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

Según la temporización que en cada grupo se anunciara para este escenario, se prevé que las clases de teoría se impartan a través de Google-Meet o plataforma similar, en tanto que las de prácticas sean presenciales, por equipos de trabajo en función de las posibilidades de espacio que ofrezca la Escuela a tenor de las Normas que las autoridades competentes emitieran para este tipo de docencia.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Con las mismas condiciones que para el supuesto presencial, aunque en función del momento en el surgiera este Escenario, cada profesor, en función del avance de su docencia, podría modificar los porcentajes ya citados con el fin de valorar en mayor medida las pruebas de equipo y sobre todo las individuales que se hubiesen hecho o se hicieran a partir de ese momento hasta llegar a los siguientes porcentajes:

1. 30% Pruebas de Recopilación individual al final de las clases.
2. 30% Calificación en base a la participación y pruebas individuales durante el curso.
3. 25% Prácticas, Ejercicios y Controles realizadas en equipos de trabajo.
4. 15% Asistencias y participación.

Para optar a realizar la prueba final será necesario superar el 60% de asistencias efectivas, y para superar la asignatura se debe alcanzar una puntuación final igual o superior al 5,0 siempre que tanto en la/s prueba/s de recopilación como en la media de los demás controles y prácticas se llegue a una calificación mínima de 3,0 sobre 10.

Convocatoria Extraordinaria

100% Examen Individual.

Evaluación Única Final

100% Examen Individual.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La temporización y organización docente de cada grupo y en cada curso académico, modificará justificada y previamente, si es el caso, la presente guía de la asignatura de Construcción 2.



ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

Según contempla la Ordenación Docente UGR

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

Googel Meet ó cualquier otra aplicación que se anuncie durante el curso a través de la plataforma Prado

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

En este Escenario, toda la docencia se impartirá a través de Google-Meet o plataforma similar, donde tendrá mayor relevancia la asistencia y participación del alumnado en las clases que serán teórico-prácticas, con ejercicios a realizar individualmente en el mismo horario de la clase en que se propongan. Además, se realizarán al menos 2 ejercicios de curso, por equipos, sobre un mismo supuesto edificatorio.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

Con las mismas condiciones que para el supuesto presencial, aunque en función del momento en el surgiera este Escenario, cada profesor, en función del avance de su docencia, podría modificar los porcentajes ya citados con el fin de valorar en mayor medida las pruebas de equipo y sobre todo las individuales que se hubiesen hecho o se hicieran a partir de ese momento hasta llegar a los siguientes porcentajes:

- 20% Pruebas de Recopilación individual al final de las clases.
- 40% Calificación en base a la participación y pruebas individuales durante el curso.
- 20% Prácticas, Ejercicios y Controles realizadas en equipos de trabajo.
- 20% Asistencias y participación.

Para optar a realizar la prueba final será necesario superar el 70% de asistencias efectivas, y para superar la asignatura se debe alcanzar una puntuación final igual o superior al 5,0 siempre que tanto en la/s prueba/s de recopilación como en la media de los demás controles y prácticas se llegue a una calificación mínima de 3,0 sobre 10.

Convocatoria Extraordinaria

100% Examen Individual.

Evaluación Única Final

100% Examen Individual.

INFORMACIÓN ADICIONAL

La temporización y organización docente de cada grupo y en cada curso académico, modificará justificada y previamente, si es el caso, la presente guía de la asignatura de Construcción 2.

