# Guía docente
# 210241 - DCIEB FA - Diseño y Cálculo Informático de Estructuras Bidireccionales H.A.

**Última modificación:** 30/06/2020

**Unidad responsable:** Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona
**Unidad que imparte:** 753 - TA - Departamento de Tecnología de la Arquitectura.

**Titulación:** GRADO EN ARQUITECTURA (Plan 2010). (Asignatura optativa).
GRADO EN ESTUDIOS DE ARQUITECTURA (Plan 2014). (Asignatura optativa).

**Curso:** 2020 **Créditos ECTS:** 5.0 **Idiomas:** Castellano

## PROFESORADO

**Profesorado responsable:** LAURA VALVERDE ARAGON

**Otros:** Primer quadrimestre:
Albareda Valls, Albert
Valverde Aragon, Laura

## REQUISITOS

Haber superado Estructuras I y Estructuras II.

## COMPETENCIAS DE LA TITULACIÓN A LAS QUE CONTRIBUYE LA ASIGNATURA

**Específicas:**
EAB7. Conocimiento adecuado y aplicado a la arquitectura y al urbanismo de los principios de la mecánica general, la estática, la geometría de masas y los campos vectoriales y tensoriales
ET6. Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación (T)
ET1. Aptitud para concebir, calcular, diseñar e integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar soluciones de cimentación (T)
EP4. Capacidad para la concepción, la práctica y el desarrollo de proyectos básicos y de ejecución, croquis y anteproyectos (T)

**Transversales:**
CT1. Emprendeduría e innovación: Conocer y comprender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; capacidad para comprender las reglas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio
CT2. Sostenibilidad y compromiso social: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; habilidad para usar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad
CT4. Comunicación oral y escrita: Comunicarse de forma oral y escrita con otras personas sobre los resultados del aprendizaje, de la elaboración del pensamiento y de la toma de decisiones; participar en debates sobre temas de la propia especialidad
CT5. Trabajo en equipo: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos que tengan en cuenta los recursos disponibles
CT6. Uso solvente de los recursos de la información: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información del ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de ésta gestión

**Básicas:**
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.
CB4. Que los estudiantes puedan trasmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

## METODOLOGÍAS DOCENTES

Actividades presenciales Horas/semana
Lección magistral/método expositivo 2
Aprendizaje basado en proyectos 2

Actividades no presenciales Horas/semestre
-Trabajo autónomo 70

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

Esta asignatura optativa es la ampliación natural de la asignatura troncal de Estructuras II:
Cálculo de estructuras en hormigón armado. Forjados unidireccionales.
Enfocada al cálculo estructural del otro tipo habitual en estructuras de hormigón armado para edificación como es el:
Cálculo de estructuras en hormigón armado. Forjados bidireccionales: reticular y losa.
La tipología predominante es (también como en Estructuras II), el cálculo estructural de edificios plurifamiliares de viviendas con locales comerciales en planta baja y aparcamiento en planta sótano.

Al finalizar la asignatura el estudiante habrá:
- Ampliado los conocimientos en estructuras de hormigón armado a los forjados bidireccionales: forjado reticular (principalmente) y losa de hormigón

Aprendiendo el diseño, dimensionado y cálculo estructural de esta tipología estructural, mediante:
- Métodos manuales con modelización informática en 2D
- Modelización informática en 3D utilizando uno de los programas líderes del mercado en la consultoría estructural (CypeCAD)
- Reflexion en la evaluación de resultados comparativos
- Realización de los planos ejecutivos de la estructura y la memoria de cálculo

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

| Tipo | Horas | Porcentaje |
|---|---|---|
| Horas grupo grande | 55,0 | 100.00 |

**Dedicación total:** 55 h

## CONTENIDOS

### ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO: FORJADOS RETICULARES

**Descripción:**
Se inicia el curso con una clase de reflexión sobre la adecuación entre diseño estructural y proyecto arquitectónico, aplicándolo a un proyecto de viviendas unifamiliares pareadas.
Durante el resto del curso se desarrolla el cálculo completo de un edificio plurifamiliar de viviendas compuesto de: Planta sótano, Planta baja comercial y cuatro plantas de viviendas.

Es el mismo modelo desarrollado en la asignatura de Estructuras II para forjados unidireccionales en el que calculó específicamente la planta tercera de forma manual.
Así que es un proyecto que el alumno ya conoce.
Ahora se modeliza informáticamente en 3D el edificio completo mediante el programa CypeCAD, con forjados reticulares en las plantas y losa maciza en la planta cubierta, excepto la planta tercera que es forjado unidireccional para poder realizar una comparativa respecto al curso de Estructuras II.
La realización de los planos ejecutivos se exige solamente para una de las plantas de forjado reticular y el cuadro de pilares. El resto de planos (losa, unidireccional, cimentación) es opcional intentando repartirlos entre los alumnos que lo deseen de modo que entre todos completen el proyecto estructural.
La misma planta de forjado reticular se calcula manualmente con apoyo del programa en 2D WinEVA aprendido en Estructuras II.
Se realiza comparativa entre los dos procesos de cálculo.

El contenido se divide en dos partes que se imparten en paralelo (en dos días diferentes de la semana) para un aprendizaje comparativo de las dos metodologías de cálculo estructural aplicado a estructuras bidireccionales.
Las dos partes no son iguales. Tiene mayor peso la modelización informática en 3D.
- Día 1 de la semana: Diseño, dimensionado y cálculo estructural mediante métodos manuales con modelización informática en 2D en el programa WinEVA.
- Día 2 de la semana: Diseño, dimensionado y cálculo estructural mediante métodos con modelización informática en 3D en el programa CypeCAD.
El alumnado puede realizar la actividad simultáneamente a la explicación del profesor ya que las clases se realizan en aula informática.

El profesor inicia cada clase resolviendo las dudas del trabajo realizado fuera del aula, de forma general e individualizada (pasando por los puestos de trabajo del alumno).
Tras lo cual el profesor continúa con nueva temática. El alumno la aplica simultáneamente en el aula y la completa fuera de ella.

El peso de la asignatura está en el desarrollo sucesivo y continuado del trabajo de curso mencionado.
Este trabajo tiene las dos partes aludidas.
Se realiza en grupos de dos personas.
Se efectúan entregas intermedias para ayudar al desarrollo continuado, más una entrega final con los planos, memoria y defensa oral.
Conforme se obtienen resultados de cálculo el alumno ha de reflexionar sobre estos y tomar decisiones en función de los mismos, adoptando medidas correctoras si es necesario.
El peso horario de la signatura gravita sobre el cálculo informático en 3D y obtención de planos, prioritaria en la vida profesional actual.
El cálculo manual es básico para entender la forma de trabajar de los programas informáticos consiguiendo un dominio sobre los mismos y no a la inversa.

**Actividades vinculadas:**
Se realiza una visita a la ACERÍA CELSA, al proceso de producción de armaduras corrugadas para hormigón y perfiles normalizados de acero laminado.

**Dedicación:** 125h
Grupo grande/Teoría: 55h
Aprendizaje autónomo: 70h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Sistema de evaluación Evaluación Continua Evaluación Final
-Evaluación de proyectos 100% 100%

Evaluación continuada
La evaluación continuada se hará a partir del trabajo que desarrollará el/la estudiante durante el curso, mediante las entregas parciales de trabajos o la realización de pruebas escritas y/u orales, según los criterios y calendario que se establezcan.

Evaluación final
Si la evaluación continuada no es positiva se podrá realizar una segunda evaluación que consistirá en una prueba final de carácter global en el formato que se establezca de acuerdo con el criterio del profesorado responsable (prueba escrita u oral y/o entrega de trabajos).

Evaluación continuada telemática
En las situaciones de docencia online, la evaluación continuada se realizará de manera sincrónica y asincrónica, por los medios que establezca la Universidad y el Centro, con un registro periódico de la actividad académica mediante entregas, forums, cuestionarios o cualquier otro medio que facilite la plataforma Atenea, o las herramientas alternativas que sean proporcionadas al profesorado. En las situaciones en las que esta docencia telemática se produzca con la docencia presencial ya iniciada, o por cuestiones de orden extraacadémico, las alteraciones de las ponderaciones o sistemas de control regular de la docencia seran comunicados detalladamente a todos los estudiantes en la Atenea de cada asignatura.

Evaluación final telemática
Si la evaluación continuada telemática no es positiva, se podrá realizar una segunda evaluación que consistirá en una prueba final de carácter global en formato telemático que se establezca de acuerdo con el criterio del profesorado responsable y los medios y herramientas TIC que proporcione la Universidad o el Centro.

Las medidas de adaptación a la docencia no presencial implementarán atendiendo a los criterios de seguridad TIC y protección de datos personales para garantizar el cumplimiento de la legislación en materia de Protección de Datos Personales (RGPD y LOPDGDD)

## NORMAS PARA LA REALIZACIÓN DE LAS PRUEBAS.

Entregas trabajo de curso: Cálculo realizado mediante el programa WinEva y el método de los pórticos virtuales. Valor 40%.
Entregas trabajo de curso: Planos del cálculo realizado con CYPE. Comparativa de resultados. Valor 60%.

## BIBLIOGRAFÍA

**Básica:**
- Gómez, Pepa; Goméz, Josep Vicent. Estructures de formigó armat: predimensionament i càlcul de seccions [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 2002 [Consulta: 08/05/2020]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36801. ISBN 8483015862.
- Buxadé, Carlos; Margarit, Joan. Seccions i sostres sense bigues de formigó armat: disseny i càlcul [en línea]. Barcelona: Edicions UPC, 1998 [Consulta: 06/05/2015]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36309. ISBN 8483012553.
- Calavera, José. Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (2 vols). 2ª ed. Madrid: INTEMAC, 2008. ISBN 8488764057.
- Espanya. Comisión Permanente del Hormigón. Instrucción de hormigón estructural: EHE: con comentarios de los miembros de la Comisión Permanente del Hormigón. 5ª ed. Madrid: Ministerio de Fomento, 2008. ISBN 8449803969.
- Jiménez Montoya, Pedro (et al.). Hormigón armado. 15ª ed. Barcelona: Gustavo Gili, 2009. ISBN 9788425223075.

**Complementaria:**
- Ajdukiewicz, Andrze; Starosolski, Wlodzimier. Reinforced-concrete slab-column structures. Amsterdam ; New York: Elsevier, 1990. ISBN 0444988564.
- Guerrin, André. Traité de béton armé (11 vols). 2ème éd. rev. et corr. Paris: Dunod, 1976. ISBN 2040042806.
- Regalado Tesoro, Florentino. Los Forjados reticulares: manual práctico. [Barcelona]: Cype Ingenieros, 1991. ISBN 8440491743.