



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Arquitectura

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

33000484 - Proyecto Y Rehabilitación De Estructuras De Hormigón

PLAN DE ESTUDIOS

03BA - Master Universitario En Estructuras De La Edificacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	33000484 - Proyecto y Rehabilitación de Estructuras de Hormigón
No de créditos	9 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	03BA - Master Universitario en Estructuras de la Edificación
Centro responsable de la titulación	03 - Escuela Técnica Superior De Arquitectura
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jacinto Ruiz Carmona	3.13	jacinto.ruiz@upm.es	Sin horario.
Juan Ignacio Rey Rey (Coordinador/a)		juan.rey@upm.es	Sin horario.
Alejandro Bernabeu Larena		alejandro.bernabeu@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB07 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CB08 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios

CE11 - Capacidad para realizar el proyecto, dimensionado y validación de estructuras, piezas o componentes y uniones en hormigón armado y pretensado tanto en obra nueva como en soluciones de rehabilitación, reparación y refuerzo.

CG02 - Capacidad de dibujo orientada a la comunicación por vía gráfica, capaz de ilustrar conceptos, esquemas tipológicos, detalles, etc.

CG04 - Capacidad de trabajo autónomo: Que los estudiantes sean capaces de establecer prioridades, organizar el trabajo en el tiempo disponible, y trabajar bajo presión

CG11 - Capacidad para planificar y poner en práctica el proceso de proyecto de una estructura de edificación o de cualquiera de sus partes o elementos

CT02 - Colabora en o lidera, de manera eficaz, equipos de trabajo orientados a la solución de un proyecto.

CT04 - Organiza y programa el trabajo con el fin de obtener una mayor eficacia, asegurando el cumplimiento en plazo de los objetivos de este.

3.2. Resultados del aprendizaje

RA6 - Demostrar conocimiento de la normativa y su aplicación.

RA39 - Conocimiento de la normativa española y europea sobre materiales y estructuras de edificación, en el proyecto y la evaluación de estructuras de acuerdo a las exigencias básicas de seguridad estructural (resistencia, estabilidad y aptitud al servicio).

RA42 - Diseñar esquemas estructurales adecuados a los problemas arquitectónicos y a las características generales y de detalle de la construcción en hormigón

RA27 - Evaluar las solicitaciones en una determinada disposición estructural utilizando las técnicas más adecuadas.

RA45 - Conocer las técnicas de reparación y refuerzo de las estructuras de hormigón armado

RA44 - Diagnosticar los problemas en una estructura existente de hormigón y proponer medidas adecuadas de reparación.

RA43 - Dimensionar o verificar las secciones de un determinado esquema estructural en hormigón para que resulten suficientemente resistentes, rígidas y robustas

RA41 - Conocer la tecnología básica del hormigón como material estructural

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

La asignatura tiene por objetivo principal que el alumno adquiera los conocimientos necesarios para el diseño, análisis y dimensionado de estructuras de edificación de hormigón armado y pretensado, incluyendo el diagnóstico, reparación y refuerzo de este tipo de estructuras.

Se profundizará en el conocimiento de la normativa española para las estructuras de hormigón con referencia a la normativa europea (Eurocódigos)

4.2. Temario de la asignatura

1. El hormigón en la construcción: bases de cálculo
2. Criterios sismorresistentes para estructuras de hormigón armado
3. Estados Límite Último de tensiones normales
4. Estados Límite Último de tensiones tangenciales
5. Estados Límite de Servicio
6. El método de las bielas y tirantes
7. Elementos de cimentación y contención de tierras
8. Soportes y vigas
9. Forjados bidireccionales
10. Introducción al hormigón pretensado. Análisis Estado Límite de Servicio
11. Vigas y forjados postesados. Análisis ELU. Pérdidas de pretensado
12. Definición de proyecto en hormigón pretensado. Planteamiento constructivo
13. Estructuras prefabricadas pretensadas
14. Diagnóstico de estructuras de hormigón armado
15. Reparación de estructuras de hormigón armado
16. Criterios generales para el refuerzo de estructuras de hormigón
17. Refuerzo de vigas y forjados
18. Refuerzo de pilares

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Clase teórica: Tema 1 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: ejercicio de bases de cálculo de estructuras de hormigón Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: acciones, anteproyecto y durabilidad TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
2	<p>Clase teórica: Tema 2 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: análisis de secciones a flexión Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: Flexión TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
3	<p>Clase teórica: Tema 3 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: Cortante y rasante en HA Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: Cortante TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
4	<p>Clase teórica: Tema 4 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: Fisuración y deformabilidad Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: vigas (flecha y fisuración) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
5	<p>Clase teórica: Tema 5 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: pórticos de HA Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: pórticos TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
6	<p>Clase teórica: Tema 6 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: práctica en Cypecad Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Práctica con programa Cypecad TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>

7	<p>Clase teórica: Tema 7 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: criterios sismorresistentes Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Clase teórica: Tema 8 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: estructuras de cimentación Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
9	<p>Clase teórica: Tema 9 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: Forjados unidireccionales Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: forjados unidireccionales TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
10	<p>Clase teórica: Tema 10 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: Forjados bidireccionales Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: forjados bidireccionales TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
11	<p>Clase teórica: Tema 11 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: bases de cálculo proyecto hormigón postesado Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: bases de cálculo hormigón postesado TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
12	<p>Clase teórica: Tema 12 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: Vigas y forjados postesados Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: pérdidas de pretensado TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
13	<p>Clase teórica: Tema 13 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: proyecto hormigón postesado Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: proyecto de hormigón postesado TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>

14	<p>Clase teórica: Tema 14 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: informe diagnóstico estructuras de hormigón Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: informe diagnóstico estructura de hormigón TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
15	<p>Clase teórica: Tema 15 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: criterios generales refuerzo de estructuras de hormigón Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16	<p>Clase teórica: Tema 16 Duración: 02:45 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Clase práctica: refuerzo de pilares, vigas y forjados Duración: 02:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Ejercicio: refuerzo de estructura de hormigón TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:30</p>
17				<p>Práctica de curso: proyecto de estructura de hormigón armado y pretensado TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Ejercicio: acciones, anteproyecto y durabilidad	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	2.5%	5 / 10	
2	Ejercicio: Flexión	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	5%	5 / 10	
3	Ejercicio: Cortante	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	5%	5 / 10	
4	Ejercicio: vigas (flecha y fisuración)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	5%	5 / 10	
5	Ejercicio: pórticos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	5%	5 / 10	
6	Práctica con programa Cypecad	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	2.5%	5 / 10	
9	Ejercicio: forjados unidireccionales	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	5%	5 / 10	
10	Ejercicio: forjados bidireccionales	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	5%	5 / 10	

11	Ejercicio: bases de cálculo hormigón postesado	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	2.5%	5 / 10	CG02
12	Ejercicio: pérdidas de pretensado	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	2.5%	5 / 10	
13	Ejercicio: proyecto de hormigón postesado	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	2.5%	5 / 10	
14	Ejercicio: informe diagnóstico estructura de hormigón	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	2.5%	5 / 10	
16	Ejercicio: refuerzo de estructura de hormigón	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:30	5%	5 / 10	
17	Práctica de curso: proyecto de estructura de hormigón armado y pretensado	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	50%	5 / 10	

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Práctica de curso: proyecto de estructura de hormigón armado y pretensado	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	50%	5 / 10	

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

La evaluación se realiza como la media ponderada entre los ejercicios realizados de cada tema, junto con la práctica de curso, que consiste en el desarrollo de un proyecto completo de una estructura de hormigón armado y postesado

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle de la asignatura	Recursos web	Documentos de consulta en https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=2681
ACHE. Asociación científico-técnica del hormigón estructural	Recursos web	Monografías y artículos en la revista Hormigón y Acero en http://e-ache.com/ .
EHE-08: Instrucción para el proyecto y la ejecución del hormigón estructural. Ministerio de Fomento. 5ª Edición. 2011.	Bibliografía	
Guía de la aplicación de la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08. Edificación. Comisión Permanente del Hormigón. Julio 2014.	Bibliografía	
Eurocódigo 2. Proyecto de estructuras de Hormigón. Parte 1-1: Reglas generales y reglas para edificación. Norma UNE-EN 1992-1-1. AENOR, Junio 2010	Bibliografía	
Eurocode 2: Background & Applications. Worked examples. JRC Scientific and Policy Reports. 2014	Bibliografía	

Model Code FIB 2010. Final Draft. Bulletins 65-66. 2012.	Bibliografía	
Instrucción para la recepción de cementos (RC-16). Ministerio de Fomento. Junio 2016	Bibliografía	
Documento básico SE Seguridad Estructural. Código Técnico de la Edificación. Ministerio de la Vivienda. Abril 2009.	Bibliografía	
Documento básico SE-AE Seguridad estructural. Acciones en edificación. Código Técnico de la Edificación. Ministerio de la Vivienda. Abril 2009	Bibliografía	
Hormigón armado. A.García Meseguer, F.Morán, JC Arroyo Cabré. Ed. Gustavo Gili.	Bibliografía	
Proyecto de estructuras de hormigón mediante el método de bielas y tirantes. Pedro Miguel Sosa y otros autores.2ª edición. Ediciones VJ.	Bibliografía	
Toward consistent design of structural concrete. J.Schlaich, K.Schafer, M.Jennewein. PCI Journal, Vol.32, No.3, May-June 1987, pp.74-149	Bibliografía	
Proyecto y cálculo de estructuras de hormigón (Tomos I y II). J. Calavera.	Bibliografía	
Cálculo, construcción y patología de forjados de edificación. J.Calavera.	Bibliografía	
Recomendaciones para la ejecución de forjados unidireccionales. Instituto E.Torroja y Asociación Nacional de Fabricantes con Sello Cietan.	Bibliografía	

Hormigón pretensado. Proyecto y construcción. F.Leonhardt.	Bibliografía	
Números gordos en el proyecto de estructuras. J.C. Arroyo y otros. Ed. Cintra Divulgación Técnica	Bibliografía	