



## GUÍA DE APRENDIZAJE

CURSO 2017/18

### ÍNDICE

1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA
2. CONOCIMIENTOS PREVIOS
3. COMPETENCIAS
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE
5. PROFESORADO
6. PROGRAMA
7. PLAN DE TRABAJO
8. SISTEMA DE EVALUACIÓN
9. RECURSOS DIDÁCTICOS
10. OTRA INFORMACIÓN

## PLAN 14IA - GRADO EN INGENIERÍA AEROESPACIAL

Código **145006404**

Asignatura **ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN**

Nombre en Inglés **CONCRETE STRUCTURES**

Materia RESISTENCIA DE MATERIALES, ELASTICIDAD Y ESTRUCTURAS

Especialidad ATA

Idiomas CASTELLANO

Curso TERCERO

Semestre SEXTO

Carácter OBE

Créditos 4,5 ECTS

## 1. DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

Introducción al diseño de estructuras de hormigón armado, principalmente de Edificación. Se exponen temas relacionados con la tecnología del hormigón en aspectos históricos, propiedades de los materiales, bases de cálculo, análisis estructural, normativa y tipología.

## 2. CONOCIMIENTOS PREVIOS

### a) CONOCIMIENTOS PREVIOS NECESARIOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Asignaturas superadas:** Construcción, Estructuras y Resistencia de Materiales y Elasticidad.

**Otros requisitos:**

- Capacidad para la resolución de problemas.
- Capacidad de análisis y síntesis.

### b) CONOCIMIENTOS PREVIOS RECOMENDADOS para seguir con normalidad la ASIGNATURA.

**Se recomienda tener superadas las Asignaturas:**

**Otros Conocimientos:**

## 3. COMPETENCIAS

- CG3.-** Capacidad para identificar y resolver problemas aplicando, con creatividad, los conocimientos adquiridos.
- CG9.-** Razonamiento crítico y capacidad de asociación que posibiliten el aprendizaje continuo.
- CE60.-** Conocimiento aplicado de: edificación; electricidad; electrotecnia; electrónica; mecánica del vuelo; hidráulica; instalaciones aeroportuarias; ciencia y tecnología de los materiales; teoría de estructuras; mantenimiento y explotación de aeropuertos; transporte aéreo, cartografía, topografía, geotecnia y meteorología.
- CE61.-** Conocimiento adecuado y aplicado a la Ingeniería de: La mecánica de fractura del medio continuo y los planteamientos dinámicos, de fatiga y de inestabilidad estructural.

## 4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

- RA01.-** Conocimiento, comprensión y capacidad de aplicación de lo aprendido para establecer las combinaciones de acciones a tener en cuenta en el proyecto de una estructura aeroportuaria de hormigón.
- RA02.-** Conocimiento, comprensión y capacidad de aplicación de lo aprendido para predimensionar estructuras aeroportuarias de hormigón armado.

- RA03.-** Conocimiento, comprensión y capacidad de análisis y síntesis de la teoría de cálculo del hormigón armado como para poder proyectar las armaduras necesarias de los diferentes componentes de los tipos estructurales aeroportuarios o efectuar la comprobación de su diseño, en su caso.
- RA04.-** Conocimiento, comprensión, aplicación y síntesis de lo aprendido para establecer un plan de calidad para ejecución de una estructura aeroportuaria de hormigón.
- RA05.-** Conocimiento, comprensión y capacidad de análisis y síntesis de la teoría de cálculo del hormigón armado como para poder diseñar y evaluar detalles constructivos en los que intervenga la ferralla, observando la durabilidad y constructividad del diseño.

## 5. PROFESORADO

**Departamento:** SISTEMAS AEROESPACIALES, TRANSPORTE AÉREO Y AEROPUERTOS

**Coordinador de la Asignatura:** Jesús María RODRÍGUEZ ROMERO

Profesorado	Correo electrónico	Despacho
RODRÍGUEZ ROMERO, Jesús María	<a href="mailto:jesusmaria.rodriguez@upm.es">jesusmaria.rodriguez@upm.es</a>	Edificio A, planta sótano
VIELBA CUERPO, Carmen	<a href="mailto:carmen.vielba@upm.es">carmen.vielba@upm.es</a>	Edificio B, 513

Los horarios de tutorías estarán publicados en tablón de anuncios del Laboratorio de Aeropuertos de la ETSIA.

## 6. TEMARIO

Tema 1. INTRODUCCIÓN: EL MATERIAL.

1.1. Introducción: Reseña histórica. Normativa. 1.2. Materiales constituyentes: Cementos. Agua. Áridos. Aditivos. Adiciones. 1.3. Hormigón Fresco. Propiedades fundamentales. Nociones sobre dosificación y fabricación. 1.4. Acero. Armaduras pasivas.

Tema 2. BASES DE PROYECTO.

2.1. Introducción: tipología de estructuras de Edificación 2.2. Bases de Cálculo. Acciones específicas. Materiales y Geometría. Seguridad Estructural. Aptitud al Servicio. Durabilidad. Método de los Estados Límite. 2.3. Análisis estructural. Métodos de Cálculo. 2.4. Introducción al Método de Bielas y Tirantes.

Tema 3. ADHERENCIA Y ANCLAJE. HORMIGÓN ARMADO.

3.1. El fenómeno de la adherencia entre el hormigón y el acero. Tensiones de adherencia. 3.2. Conceptos de anclaje y solape. Longitudes, corte, doblado y disposición de armaduras. 3.3. Organización de armaduras. Esquemas típicos de armado.

Tema 4. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS: EQUILIBRIO. SOLICITACIONES NORMALES.

4.1. Estado Límite Último de Equilibrio. Definición. Ejemplos. 4.2. Estado Límite Último de Solicitaciones Normales. Dominios de deformación. 4.3. Tracción centrada o excéntrica. Compresión simple. Definición. Cuantías límite. Ejemplos. 4.4. Flexión simple. Definición. Cuantías límite. Ejemplos. 4.5. Flexión compuesta. Diagrama de interacción de una sección. Flexión esviada. Ejemplos.

## Tema 5. ESTADOS LÍMITE ÚLTIMOS: SOLICITACIONES TANGENCIALES.

5.1. Estado Límite Último de Agotamiento frente a esfuerzo Cortante. Dimensionamiento. Disposiciones constructivas. Ejemplos. 5.2. Estado Límite Último de Agotamiento frente a Punzonamiento. Dimensionamiento. Disposiciones constructivas. Ejemplos. 5.3. Piezas compuestas. Estado Límite Último de Agotamiento frente a Rasante en juntas entre hormigones. Dimensionamiento. Disposiciones constructivas. Ejemplos.

## Tema 6. ESTADOS LÍMITE DE SERVICIO.

6.1. La Fisuración de las estructuras de hormigón. Estado Límite de Fisuración. Ejemplos. 6.2. La Deformabilidad de las estructuras de hormigón armado, aspectos particulares. Flechas instantáneas y diferidas. Flechas activas. Limitaciones de flechas. Ejemplos. 6.3. Estructuras de hormigón armado sometidas a acciones dinámicas. Limitación de las vibraciones. Estado Límite de Servicio de Vibraciones. Ejemplos.

## Tema 7. ELEMENTOS ESTRUCTURALES.

7.1. Tipología de estructuras de cimentación. Zapatas, losas, pilotes, encepados, vigas de cimentación. Configuraciones básicas y ejemplos de cálculo. 7.2. Tipología de estructuras de contención. Muros ménsula, muros de sótano, muros pantalla. Configuraciones básicas y ejemplos de cálculo. 7.3. Tipología de entramados de hormigón armado. Forjados unidireccionales y reticulares. Forjados de losa maciza. Vigas. Escaleras. Ejemplos de cálculo. 7.4. Tipología de elementos característicos de la estructura vertical: Pilares, núcleos, pantallas. Configuraciones básicas y ejemplos de cálculo.

## 7. PLAN DE TRABAJO

### a) Cronograma.

Semana Nº	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
1	<b>Tema 1: Introducción. El Material</b> LM: 3 horas		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 2 horas	
2	<b>Tema 1: Introducción. El Material</b> LM: 3 horas		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 2 horas	
3	<b>Tema 2: Bases de Proyecto</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 2 horas	
4	<b>Tema 2: Bases de Proyecto</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 2 horas	
5	<b>Tema 3: Adherencia y anclaje</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 2 horas	
6	<b>Tema 3: Adherencia y anclaje</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 2 horas	

Semana N°	Actividad presencial en Aula	Actividad presencial en Laboratorio	Otra actividad	Actividad de Evaluación
7	<b>Tema 4: ELU Equilibrio y solicitaciones normales</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 2 horas	
8	<b>Tema 4: ELU Equilibrio y solicitaciones normales</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 2 horas	
9	<b>Tema 4: ELU Equilibrio y solicitaciones normales</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 2 horas	
10	<b>Tema 5: ELU solicitaciones tangenciales</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 4 horas DT: 3 horas	
11	<b>Tema 5: ELU solicitaciones tangenciales</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 4 horas DT: 3 horas	
12	<b>Tema 6: EL Servicio</b> LM: 1 hora RPA: 2 horas		EDP: Estudio personal Dirigido: 3 horas DT: 3 horas	
13	<b>Tema 6: ELU Servicio</b> LM: 1 hora RPA: 2 horas		EDP: Estudio personal Dirigido: 4 horas DT: 3 horas	
14	<b>Tema 7: Elementos estructurales</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 4 horas DT: 3 horas	
15	<b>Tema 7: Elementos estructurales</b> LM: 2 horas RPA: 1 hora		EDP: Estudio personal Dirigido: 4 horas DT: 3 horas	
16				POF: Prueba objetiva final: 3 horas

#### b) Metodologías Docentes.

Métodos Docentes	EPD	LM	PL	RPA	TP	Otros*
ECTS 4,5	3,0	1		0,5		

**EPD:** ESTUDIO PERSONAL DIRIGIDO

**LM:** LECCIÓN MAGISTRAL

**PBL:** APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

**PL:** PRÁCTICAS DE LABORATORIO

**RPA:** RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS EN EL AULA

**TP:** TUTORÍAS PROGRAMADAS

\***Otros** (especificar): POF Prueba Objetiva Parcial/Final

## 8. SISTEMA DE EVALUACIÓN

### a) Tribunal de Evaluación.

<b>Presidente:</b>	Ángel PARIS LOREIRO
<b>Vocal:</b>	Carmen VIELBA CUERPO
<b>Secretario:</b>	Jesús María RODRIGUEZ ROMERO
<b>Suplente:</b>	Víctor Fernando GÓMEZ COMENDADOR

### b) Actividades de Evaluación.

Semana N°	Descripción	Tipo Evaluación	Técnica Evaluativa	Duración	Peso	Nota mínima	Competencias
10	Prueba de Evaluación	SEF	POP	2 h	50 %	5,0	CG3, CE60, CE61
16	Prueba de Evaluación	SEF	POP	3 h	50% -100 %	5,0	CG3, CE60, CE61

### c) Criterios de Evaluación.

La evaluación se llevará a cabo mediante la realización del examen final ordinario o extraordinario en su caso.

El examen final ordinario constará de dos partes: una primera parte teórico-práctica y una segunda consistente en la resolución de un ejercicio práctico. La primera parte tendrá un peso del 40% de la nota final del examen. La segunda el 60% restante.

El aprobado se establece en 5.0, teniendo en cuenta una escala de 0 a 10.

## 9. RECURSOS DIDÁCTICOS

Descripción	Tipo	Observaciones
A.C.I.-318-11 "Building Code Requirements for Structural Concrete".	Bibliografía	
CALAVERA, J. "Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón. En masa, armado y pretensado". Ed. INTEMAC, 2ª Edición.	Bibliografía	
CALAVERA, J. "Manual de Detalles Constructivos". Ed. INTEMAC, 2ª Edición.	Bibliografía	

Descripción	Tipo	Observaciones
GARCÍA MESEGUER, A., MORÁN CABRÉ, F, ARROYO PORTERO, J. "Jiménez Montoya. Hormigón Armado". 15ª Edición.	Bibliografía	
"INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08". Ministerio de Fomento.	Bibliografía	
"PROYECTO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN Parte 1-1: Reglas generales y reglas para Edificación".	Bibliografía	EUROCÓDIGO 2.
"Código Modelo CEB-FIP 1990 para hormigón estructural. Versión en castellano". Ed. GEHO y ATEP, Madrid, 1995.	Bibliografía	
Espacio MOODLE de la asignatura <a href="http://moodle.upm.es/">http://moodle.upm.es/</a>	Recursos Web	En esta plataforma se incluyen documentos docentes básicos de la asignatura, enlaces, test de autoevaluación, ejercicios propuestos y resueltos, etc. y se utiliza como método de comunicación de avisos y solución de dudas.
"Fabricación y ensayo de probetas de hormigón"- Ed. INTEMAC.	Recursos Web	Vídeos de formación técnica.
"Fabricación y control de calidad de barras y mallas para hormigón armado" – Ed. INTEMAC ARCELOR.	Recursos Web	Vídeos de formación técnica.
"Flexión simple en hormigón armado" – Ed. INTEMAC ARCELOR.	Recursos Web	Vídeos de formación técnica.
"Compresión centrada en hormigón armado" – Ed. INTEMAC ARCELOR.	Recursos Web	Vídeos de formación técnica.
"Esfuerzo cortante en hormigón armado" – Ed. INTEMAC ARCELOR.	Recursos Web	Vídeos de formación técnica.
CORRES PEIRETTI, H., MARTÍNEZ MARTÍNEZ, J., PÉREZ CALDENTY, A., LÓPEZ AGÚÍ, J. "Prontuario Informático del Hormigón Estructural 3.0".	Recursos Web	

## 10. OTRA INFORMACIÓN

Durante las pruebas finales de evaluación no se permitirá el uso de normativa, apuntes u otra documentación.