PROYECTO DOCENTE

**Estructuras 3**

**Grupo 4.05 (mañana)**

**CURSO 2020-21**

| Datos básicos de la asignatura | |
|---|---|
| **Titulación:** | Grado en Fundamentos de Arquitectura |
| **Año plan de estudio:** | 2013 |
| **Curso implantación:** | 2019-20 |
| **Centro responsable:** | E.T.S. de Arquitectura |
| **Nombre asignatura:** | Estructuras 3 |
| **Código asigantura:** | 2330037 |
| **Tipología:** | OBLIGATORIA |
| **Curso:** | 4 |
| **Periodo impartición:** | Segundo cuatrimestre |
| **Créditos ECTS:** | 6 |
| **Horas totales:** | 150 |
| **Área/s:** | Mecánica de Medios Continuos y T. de Estructuras |
| **Departamento/s:** | Estructuras Edific. e Ingeniería Terreno |

## Coordinador de la asignatura

GIL MARTI MIGUEL ANGEL

## Profesorado

Profesorado del grupo principal:

GARCIA ZARZA MARIA LOURDES

## Objetivos y competencias

OBJETIVOS:

Alcanzar las competencias específicas y transversales/genéricas definidas en el apartado correspondiente.

Conseguir que el alumno adquiera las habilidades necesarias para diseñar y calcular estructuras simples de edificación de hormigón armado.

COMPETENCIAS:

Competencias específicas:

E16 / E18 / E19 / E20 / E22 / E25 / E26 / E35 / E38 / E40 / E45 / E53 / E61 / E63 y E72 (definidas en el Plan de Estudios)

Competencias genéricas:

G03 / G04 / G05 / G08 / G09 / G12 / G14 / G15 / G16 / G22 / G23 / GG27 / G28 / G29 y G34 (definidas en el Plan de Estudios)

## Contenidos o bloques temáticos

Bloque 1. Introducción al hormigón armado: introducción histórica, conceptos generales y variables fundamentales.

Bloque 2. Análisis estructural de edificios de hormigón armado. Predimensionado.

Bloque 3. Elementos estructurales lineales de hormigón en flexión:estados límite últimos de flexión, cortante y torsión, estados límite de servicio.

Bloque 4. Elementos estructurales lineales de hormigón armado en compresión:estado límite último de inestabilidad, dimensionado de pilares.

Bloque 5. Elementos estructurales superficiales de hormigón armado en flexión: tipología, estados límite últimos y de servicio.

Bloque 6. Elementos de cimentación y contención de hormigón armado: métodos de cálculo y dimensionado.

## Relación detallada y ordenación temporal de los contenidos

CAP. 1 INTRODUCCIÓN AL HORMIGÓN ARMADO (4 horas presenciales)

Tema 1 Introducción histórica.

Tema 2 Conceptos generales.

Propiedades del HA. Ventajas e inconvenientes. Retracción y fluencia. Adherencia. Disposición de armaduras. Otros hormigones.

Tema 3 Variables fundamentales.

Resistencia. Diagramas tensión-deformación. Módulo de deformación. Tipificación. Recubrimientos. Cuantías mínimas. Variables geométricas. Recubrimientos. Distancia entre armaduras. Capacidades mecánicas. Anclajes y empalmes.

CAP. 2 ANÁLISIS ESTRUCTURAL DE EDIFICIOS DE HORMIGÓN ARMADO. PREDIMENSIONADO (10 h.p.)

Tema 4 Análisis estructural.

Método de estados límite. Coeficientes parciales de seguridad. Combinación de acciones. Modelización de la estructura. Secciones brutas, homogeneizadas y fisuradas. Estructuras porticadas y forjados unidireccionales: redistribución de esfuerzos. Método de bielas y tirantes. Secciones sometidas a solicitaciones normales: tipos de rotura y dominios de deformación.

Tema 5 Predimensionado.

Traslacionalidad de edificios. Flechas de vigas, losas y forjados: tipos y valores límites admisibles. Predimensionado de forjados, losas, placas, vigas y pilares.

CAP. 3 ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES DE HORMIGÓN ARMADO EN FLEXIÓN (18

h.p.)

Tema 6 Estado límite último de flexión.

Comportamiento estructural de elementos lineales sometidos a flexión. Esquema general de armado a flexión. Métodos de cálculo simplificados para flexión simple y para flexión compuesta. Tablas, ábacos y diagramas adimensionales. Programas informáticos. Armaduras longitudinales: tipologías, disposición, anclaje. Armado en zona sísmica. Planos.

Tema 7 Estado límite último de cortante

Estado límite de agotamiento frente a cortante. Comportamiento del HA ante solicitaciones tangenciales y esquemas de rotura. Dimensionamiento en rotura. Disposición de las armaduras transversales. Armado en zona sísmica. Planos.

Tema 8 Estado límite último de torsión.

Estado límite de agotamiento por torsión: fundamentos de cálculo y disposición de armaduras. Planos.

Tema 9 Estados límite de servicio.

Estado límite de deformación. Cálculo y comprobación de flechas. Estado límite de fisuración. Estado límite de vibraciones.

CAP. 4 ELEMENTOS ESTRUCTURALES LINEALES DE HORMIGON ARMADO EN COMPRESIÓN (8 h.p.)

Tema 10 Dimensionado de pilares.

Compresión simple. Excentricidad mínima. Hormigón confinado. Ductilidad. Flexión ycompresión compuestas. Flexión esviada. Formulación y ábacos. Cortante. Disposición de armaduras. Armado en zona sísmica. Planos.

Tema 11 Estado límite último de inestabilidad.

Conceptos básicos de pandeo. El método de la EHE: la excentricidad ficticia. El método del Eurocódigo. Herramientas de cálculo.

CAP. 5 ELEMENTOS ESTRUCTURALES SUPERFICIALES DE HORMIGÓN ARMADO EN FLEXIÓN (12 h.p.)

Tema 12 Forjados: tipos y normativa.

Tipos de forjados. Normativa de aplicación.

Tema 13 Forjados: estados límite.

Estados límite últimos: flexión, cortante, rasante y punzonamiento. Estados límite de servicio.

CAP. 6 ELEMENTOS ESTRUCTURALES DE CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓN DE HORMIGÓN ARMADO (4 h.p.)

Tema 14 Cimentaciones en edificación.

Tipos. Normativa de aplicación. Análisis y dimensionado.

Tema 15 Elementos de contención en edificación.

Tipos. Normativa de aplicación. Análisis y dimensionado.

| **Actividades formativas y horas lectivas** | | |
|---|---|---|
| Actividad | Créditos | Horas |
| B Clases Teórico/ Prácticas | 6 | 60 |

## Metodología de enseñanza-aprendizaje

Clases teórico-prácticas

En las clases teórico-prácticas (AF1 y AF2) los profesores explicarán los contenidos de la asignatura, mediante exposiciones teóricas o aplicaciones prácticas, estableciendo un permanente diálogo con el alumnado para aclarar dudas y extender conceptos. En la medida de lo posible, se realizarán visitas a edificios construidos o en construcción para caracterizar in situ geometría y materiales, y profundizar así en los conocimientos adquiridos. Los alumnos (asistidos por el profesor) aplicarán los conocimientos adquiridos en el proyecto, cálculo, dimensionamiento y dibujo de la estructura de un edificio determinado, exponiendo públicamente de forma periódica los resultados alcanzados, que serán comentados por el conjunto de la clase.

En las horas no presenciales, los alumnos realizarán actividades (individuales -AF3- o grupales -AF4-) encaminadas al estudio y al desarrollo de las actividades formativas relacionadas anteriormente.

## Sistemas y criterios de evaluación y calificación

Se realizarán varias pruebas escritas/gráficas (EV-I1, EV-I3) de control periódico de conocimientos que servirán para constatar el nivel de dominio de los contenidos de la asignatura (EV-C1) . Supondrán el 20% de la calificación final de la asignatura. Calificación mínima para poder aprobar la asignatura: 4,0

Los alumnos realizarán un Proyecto de una estructura de hormigón armado, desarrollado durante todo el curso, con varias entregas parciales y una final (EV-I4). Se valorará la presentación, redacción y claridad de ideas, grafismo, estructura y nivel científico, creatividad y justificaciones de lo presentado (EV-C2). Esta valoración podrá incluir una defensa oral individual, posterior a la entrega final. Supondrá el 70% de la calificación final de la asignatura. Calificación mínima para poder aprobar la asignatura: 4,0

Se tendrá en cuenta el grado de implicación y actitud del alumnado manifestada en su participación en todas las actividades realizadas durante el curso (EV-C3), fundamentalmente las exposiciones orales periódicas en clase del Proyecto de estructura de hormigón armado (EV-I2); también se valorará la asistencia a clase (EV-C4). Supondrá el 10% de la calificación de la asignatura.

Calificación mínima para poder aprobar la asignatura: 3,0

## Criterios de calificación del grupo

Tal y como se establece en el Programa de la asignatura, existen tres tipos de sistemas de evaluación: A_Proyecto de una estructura de HA (70% de la calificación final de la asignatura), B_Exposición oral de trabajos, asistencia y participación en clase (10%) y C_Pruebas de control periódico de conocimientos (20%).

Para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una calificación media igual o superior a 5,00, y una calificación mínima de 4,00 en los sistemas de evaluación A y C, y de 3,00 en el sistema B. Al finalizar la última semana de clases se publicarán las calificaciones de la asignatura ?por curso?; el 25/6 (día asignado por la ETSA en su Calendario de Pruebas 2019/20 para Estructuras 3) los alumnos que así lo deseen po-drán mejorar sus calificaciones de los sistemas A y C.

Las calificaciones iguales o superiores a 5,00 en los sistemas A y C serán válidas en las siguientes convo-catorias, hasta la de diciembre?20; en el caso del sistema B, la calificación obtenida en la 1ª convocatoria se mantendrá con el mismo valor para las convocatorias de septiembre'20 y diciembre'20.

A_Proyecto de una estructura de HA. Los alumnos comunicarán la composición de los grupos formados para la realización del proyecto estructural, así como el proyecto elegido, en la segunda semana de clase. En todas las semanas posteriores se realizará un seguimiento pormenorizado del desarrollo del proyecto, con exposiciones y consultas orales de cada grupo, y participación del profesor y del resto del alumnado. Se realizarán 4 entregas parciales en las semanas 5ª, 8ª, 12ª y 15ª (aproximadamente), con un valor de, respec-tivamente, 7%, 7%, 16% y 70% de la calificación final del proyecto. La 3ª entrega (al menos) será individual. En cualquiera de las entregas, los alumnos podrán ser requeridos para defender oralmente el trabajo entre-gado. Al tratarse de un sistema de evaluación continua sobre actividades programadas durante todo el curso en grupos reducidos, con una interacción estrecha con el profesor, un estudiante no podrá ser evaluado con una asistencia inferior al 80%. Tampoco serán evaluados aquellos estudiantes que incumplan habitualmen-te con el desarrollo del trabajado programado semanalmente, e impidan por tanto al profesor registrar los indicadores de cumplimiento progresivo de los resultados de aprendizaje que requiere el sistema de evalua-ción continua. En ambos casos, el estudiante figurará como ?No Presentado? en la calificación de la 1ª con-vocatoria (julio?20). En coherencia con el propio sistema de evaluación continua, en la 2ª y 3ª convocatorias (septiembre?20 y diciembre?20) los estudiantes

que han seguido el curso, obteniendo una calificación igual o superior a 3,00 en la exposición oral de trabajos, asistencia y participación en clase, podrán entregar el proyecto estructural con las modificaciones adecuadas; el resto de alumnos tendrá que realizar una prueba (80% de la calificación de la asignatura).

B_Exposición oral de trabajos, asistencia y participación en clase. Se tendrá en cuenta el grado de impli-cación y actitud del alumnado, manifestada en su participación en todas las actividades realizadas durante el curso, fundamentalmente en las exposiciones orales periódicas en clase del Proyecto de estructura. Tam-bién se valorará la asistencia a clase.

C_Pruebas de control periódico de conocimientos. Se realizarán 4 pruebas teórico-prácticas a lo largo del curso (semanas 6ª, 11ª, 15ª y 15ª, aproximadamente). La primera abarcará los contenidos de los temas 1, 2, 3, 4, 5, 9 y 12 (15% de la calificación del sistema C) la segunda, los de los temas 6, 7 y 8 (30%) y la tercera los de los temas 10, 11, 13, 14 y 15 (20%); en la cuarta prueba (35%) se analizarán planos de estructuras. En caso de aprobar algunas de estas pruebas y suspender la asignatura, esas calificaciones serán válidas para las pruebas finales de 1ª, 2ª y 3ª convocatorias.

PLAN DE CONTINGENCIA PARA EL CURSO 2020/21

Con motivo de la pandemia COVID 19, se definen a continuación las adaptaciones necesarias en el proyecto docente para posibilitar una docencia presencial parcial (escenario A) y también una posible suspensión de todas las actividades docentes presenciales (escenario B).

Escenario A (actividad académica presencial parcial)

Según la organización docente de la ETSA para el curso 2020/21 será necesario reducir el aforo de las aulas para para cumplir las medidas sanitarias requeridas. Se establecerán turnos que garanticen un reparto equitativo de la docencia presencial. En función de las necesidades y el desarrollo del curso, se plantearán actividades formativas asíncronas o sesiones síncronas con la clase presencial para los estudiantes que no pueden asistir físicamente a la clase.

Escenario B (suspensión de la actividad presencial)

Se impartirán las clases utilizando las herramientas de docencia virtual de la US manteniendo el horario establecido por el POD. Las entregas y tutorías se realizarán igualmente de forma telemática.

Tanto en el Escenario A como en el Escenario B se eliminará el sistema de evaluación tipo C. La evaluación tipo A pasará a valorar el 90% de la asignatura. La cuarta entrega del proyecto estructural pasará a ser individual.

## Horarios del grupo del proyecto docente

http://etsa.us.es/estudios/gradomaster/programacion-docente-2019-20/

## Calendario de exámenes

http://etsa.us.es/estudios/gradomaster/programacion-docente-2019-20/

## Tribunales específicos de evaluación y apelación

Presidente: MIGUEL ANGEL GIL MARTI
Vocal: PALOMA PINEDA PALOMO
Secretario: MIGUEL HERNANDEZ VALENCIA
Suplente 1: MARIA LOURDES GARCIA ZARZA
Suplente 2: FRANCISCO DE ASIS DUARTE JIMENEZ
Suplente 3: IGNACIO QUIJANO LOSADA

## Bibliografía recomendada

BIBLIOGRAFÍA GENERAL:

EHE-08 Instrucción de Hormigón Estructural 2008
Autores: Mº FOMENTO
Edición: 2ª edición

Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0

NCSE02 Norma de construcción sismorresistente
Autores: Mº FOMENTO
Edición: 2ª edición
Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0

CTE DBSE Código Técnico. Seguridad Estructural
Autores: Mº FOMENTO
Edición: 2ª edición
Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0

CTE DBSI Código Técnico. Seguridad en caso de Incendio
Autores: Mº FOMENTO
Edición: 2ª edición
Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0

CTE DBHR Código Técnico. Protección frente al Ruido
Autores: Mº FOMENTO
Edición: 2ª edición
Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0

BIBLIOGRAFÍA ESPECÍFICA:

Razón y ser de los tipos estructurales
Autores: TORROJA, E
Edición: 2ª edición
Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0

Sistemas de Estructuras
Autores: HEINRICH ENGEL

Edición: 2ª edición
Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0

Proyecto y Cálculo de Estructuras de Hormigón
Autores: CALAVERA, J
Edición: 2ª edición
Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0

Jiménez Montoya - Hormigón Armado
Autores: GARCÍA MESEGUER, A. Y OTROS
Edición: 2ª edición
Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0

Números gordos en el proyecto de Estructuras
Autores: ARROYO PORTERO, J.C. Y OTROS
Edición: 2ª edición
Publicación: Pirámide
ISBN: 84-95278-96-0