1. DATOS BÁSICOS

Asignatura	**ANÁLISIS DE LAS ESTRUCTURAS**
Titulación	Grado en Fundamentos de la Arquitectura
Escuela/ Facultad	Escuela de Arquitectura
Curso	Segundo
ECTS	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Idioma/s	Castellano
Modalidad	Presencial
Semestre	Segundo semestre
Curso académico	2025/2026
Docente coordinador	Fernando Martínez Soto

2. PRESENTACIÓN

La asignatura *Análisis de las Estructuras* es una materia obligatoria de carácter básico, integrada en el segundo semestre del segundo curso del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad Europea de Canarias. Su función es dar continuidad y profundización a los contenidos adquiridos previamente en la asignatura *Mecánica de las Estructuras*, completando la formación estructural fundamental del estudiante desde una perspectiva arquitectónica, técnica y proyectual.

La materia parte del conocimiento de mecánica de sólidos y resistencia de materiales para introducir al estudiante en el análisis estructural de sistemas isostáticos e hiperestáticos aplicables a la edificación. Durante el curso se refuerza la capacidad de representar, interpretar y resolver el comportamiento mecánico de pórticos, cerchas y vigas, a través de procedimientos gráficos, analíticos, normativos y asistidos por software.

Se abordan temas clave como:

- El estudio de la deformación y los requisitos de rigidez.
- La aplicación de criterios de estabilidad frente al pandeo.
- El análisis de esfuerzos y desplazamientos mediante métodos de compatibilidad y equilibrio.
- La interpretación y validación de resultados a partir del juicio crítico estructural.

En las primeras semanas se revisan los tipos estructurales habituales en la edificación, se estudia la relación entre la estructura real y su modelo analítico, y se introduce la normativa vigente sobre acciones. Se analizan los mecanismos de transmisión de cargas y su aplicación al diseño estructural desde el punto de vista del proyecto arquitectónico.
La resolución de estructuras hiperestáticas se aborda con una clara orientación profesional. Aunque el análisis detallado se realiza habitualmente con programas informáticos, se profundiza en la comprensión de los conceptos que permiten verificar y validar los resultados: orden de magnitud, coherencia de gráficas, equilibrio global y local, compatibilidad de deformaciones, deformada esperada, etc.

Algunos contenidos clave del curso incluyen:

- Clasificación y modelización estructural.
- Aplicación de acciones sobre modelos estructurales según normativa.

- Equilibrio, grados de libertad y análisis de pórticos isostáticos.
- Estructuras articuladas: cerchas y vigas en celosía.
- Análisis de pórticos hiperestáticos, vigas continuas y métodos de resolución.
- Comprobación de rigidez y estabilidad.
- Introducción al uso de herramientas informáticas para el análisis de estructuras planas.

A lo largo del semestre, el estudiante se familiarizará con las hipótesis fundamentales del análisis estructural, la formulación de modelos simplificados y la interpretación cualitativa y cuantitativa del comportamiento de la estructura. Se desarrollan tanto competencias técnicas como proyectuales, necesarias para integrar la estructura en el conjunto del proyecto arquitectónico.
Además, la asignatura supone un espacio para desarrollar competencias de investigación aplicada y manejo de herramientas digitales específicas de cálculo estructural en 2D, en coherencia con la formación transversal del arquitecto contemporáneo.

Requisitos previos: Haber superado la asignatura MECANICA DE LAS ESTRUCTURAS

3. COMPETENCIAS Y RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Competencias básicas:

- CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en su 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 transmitir 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 comprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

Competencias generales:

- CG4: Comprender los problemas de la concepción estructural, de construcción y de ingeniería vinculados con los proyectos de edificios, así como las técnicas de resolución de estos.
- CG5: Conocer los problemas físicos, las distintas tecnologías y la función de los edificios, de forma que se dote a éstos de condiciones internas de comodidad y protección de los factores climáticos.
- CG6: Conocer las industrias, organizaciones, normativas y procedimientos para plasmar los proyectos en edificios y para integrar los planos en la planificación.

Competencias transversales:

- CT1: Creatividad. Crear ideas nuevas y conceptos a partir de ideas y conceptos conocidos, llegando a conclusiones o resolviendo problemas, retos y situaciones de una forma original.
- CT2: Comunicación estratégica. Transmitir mensajes (ideas, conceptos, sentimientos, argumentos), tanto de forma oral como escrita, alineando de manera estratégica los intereses de los distintos agentes implicados en la comunicación.
- CT4: Liderazgo influyente. Influir en otros para guiarles y dirigirles hacía unos objetivos y metas concretos, tomando en consideración sus puntos de vista, especialmente en situaciones derivadas de entornos volátiles, inciertos, complejos y ambiguos (VUCA) del mundo actual.

- CT5: Trabajo en equipo. Cooperar con otros en la consecución de un objetivo compartido, participando de manera activa, empática y ejerciendo la escucha activa y el respeto a todos los integrantes.
- CT6: Análisis crítico. Integrar el análisis con el pensamiento crítico en un proceso de evaluación de distintas ideas o posibilidades y su potencial de error, basándose en evidencias y datos objetivos que lleven a una toma de decisiones eficaz y válida.
- CT7: Resiliencia. Adaptarse a situaciones adversas, inesperadas, que causen estrés, ya sean personales o profesionales, superándolas e incluso convirtiéndolas en oportunidades de cambio positivo.

Competencias específicas:

- CE13: Aptitud para aplicar las normas técnicas y constructivas.
- CE17: Capacidad para concebir, calcular, diseñar, integrar en edificios y conjuntos urbanos y ejecutar estructuras de edificación.
- CE24: Conocimiento adecuado de la mecánica de sólidos, de medios continuos y del suelo, así como de las cualidades plásticas, elásticas y de resistencia de los materiales de obra pesada.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE:

- **RA1:** Elección de la tipología estructural adecuada entre las opciones disponibles.
- **RA2:** Capacidad para determinar y representar solicitaciones de estructuras isostáticas e hiperestáticas sencillas.
- **RA3:** Capacidad para determinar tensiones en una sección de los materiales habituales: acero, madera, hormigón armado, fábrica. Comparación con la normativa.
- **RA4:** Ser capaz de utilizar programas informáticos profesionales en inglés. Entendiendo la diferencia entre comportamiento real y modelo, e interpretando los resultados dentro de su campo de validez.

En la tabla inferior se muestra la relación entre las competencias que se desarrollan en la asignatura y los resultados de aprendizaje que se persiguen:

Competencias	Resultados de aprendizaje
CB1, CB2, CB4, CB5, CG4, CG5, CE13, CE17, CE24, CT1, CT2, CT6, CT7	**RA1.** Elección de la tipología estructural adecuada entre las opciones disponibles.
CB1, CB2, CB4, CB5, CG4, CG5, CE13, CE17, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6	**RA2.** Capacidad para determinar y representar solicitaciones de estructuras isostáticas e hiperestáticas sencillas.
CB1, CB2, CB4, CB5, CG4, CG5, CE13, CE17, CE24, CT1, CT2, CT4, CT5, CT6, CT7	**RA3.** Capacidad para determinar tensiones en una sección de los materiales habituales: acero, madera, hormigón armado, fábrica. Comparación con la normativa.
CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CG4, CG5, CG6, CE13, CE17, CE24, CT1, CT2, CT4, CT6, CT7	**RA4.** Ser capaz de utilizar programas informáticos profesionales en inglés. Entendiendo la diferencia entre comportamiento real y modelo, e interpretando los resultados dentro de su campo de validez.

4. CONTENIDOS

Los principales objetivos por conseguir con los alumnos es el de la introducción en el mundo del pensamiento estructural y cálculo a través del comportamiento real del edificio, del conocimiento de la vida del material y del mismo como sistema. Trabajar sobre diferentes estructuras por partes que conforman un conjunto coordinado.

Temario acorde a ficha Registro de Universidades, Centros y Títulos (RUCT):

- Cargas, materiales, límites deformación y coeficientes de seguridad según normativa vigente (CTE).

- DIMENSIONADO:
    - Comportamiento mecánico de materiales.
    - Deformaciones en pórticos y cerchas.
    - Formas óptimas de secciones. Perfiles habituales.

- ANÁLISIS HIPERESTÁTICO:
    - Estructuras sencillas. Modelos elástico y plástico.
    - Estructuras complejas mediante programas informáticos.
    - Estructuras sobre un medio elástico (losas, emparrillados, zapatas corridas, pantallas y muros). Elasticidad del suelo.

- TIPOLOGÍAS:
    - Criterios de elección.

METODOLOGÍA CONFORME AL DOCENTE:

El principal objetivo de esta asignatura es introducir al estudiante en el pensamiento estructural aplicado a la arquitectura, entendiendo la estructura no como un agregado de elementos aislados, sino como un sistema coordinado que responde al comportamiento mecánico de los materiales, a las condiciones del entorno y a las exigencias normativas. A partir del conocimiento del comportamiento real del edificio y de la vida útil de los materiales, se formulan modelos analíticos que permiten predecir, justificar y mejorar el diseño estructural.
Los contenidos se organizan en bloques temáticos interrelacionados, que permiten progresar desde el análisis de estructuras isostáticas hacia sistemas hiperestáticos, y desde el modelo ideal al uso de herramientas informáticas de cálculo.

Bloques temáticos:

1. Cargas, materiales y seguridad estructural
- Tipos de acciones en edificación (permanentes, variables, accidentales).
- Normativa vigente: CTE DB-SE y criterios de combinación de acciones.
- Límites de deformación y coeficientes de seguridad.

2. Dimensionado estructural básico
- Comportamiento mecánico de los materiales estructurales habituales (acero, hormigón, madera, fábrica).
- Estudio de deformaciones en pórticos y cerchas.
- Criterios de dimensionado. Formas óptimas de secciones y perfiles estandarizados.

3. Análisis de estructuras hiperestáticas
- Modelos elásticos y plásticos aplicados a estructuras sencillas.
- Resolución de vigas continuas, pórticos y marcos hiperestáticos.
- Aplicación de métodos clásicos: ecuación de la elástica, teoremas de Mohr, superposición de efectos, teorema de los tres momentos.
- Introducción a la comprobación de movimientos mediante simetría, antisimetría y viga conjugada.

4. Cálculo asistido de estructuras complejas
- Modelado y análisis mediante programas informáticos de cálculo estructural (2D).

- Validación de resultados mediante principios de equilibrio, coherencia gráfica y deformada esperada.
- Interpretación crítica de resultados: orden de magnitud, errores comunes y verificación.

5. Estructuras sobre medios elásticos
- Análisis preliminar de elementos estructurales en contacto con el terreno.
- Modelización básica de losas, zapatas, pantallas y muros.
- Introducción al concepto de elasticidad del suelo como medio continuo.

6. Tipologías estructurales y criterios de elección
- Clasificación de sistemas estructurales según su comportamiento y función arquitectónica.
- Criterios técnicos y proyectuales para la elección de la solución estructural.
- Interacción entre forma, función, estructura y material.

5. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE

A continuación, se indican los tipos de metodologías de enseñanza-aprendizaje que se aplicarán:
- Clase teórica, experiencias de campo, conferencias, viajes, visitas a obras, empresas e instituciones.
- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en prácticas.
- Aprendizaje basado en enseñanzas de taller.

Para cada tipo de ejercicio propuesto se consideran los siguientes aspectos:
- Sesiones magistrales 12.5h.
- Trabajos dirigidos, ejercicios prácticos y resolución de problemas: Trabajo individual y/o colaborativo que consiste, entre otros, en la lectura de temas y materiales complementarios, la realización de actividades aplicativas individuales, la realización de actividades aplicativas colaborativas o la participación en debates
- y seminarios 62.5h.
- Trabajo autónomo 50h.
- Tutorías, seguimiento académico y evaluación 25h.

La impartición de la asignatura tendrá las siguientes fases (en orden cronológico):
- *Estudio previo a las clases teóricas: que serán facilitadas previamente por el profesor.*
- *Clases teóricas: el tiempo de clase lo dedicará el profesor a centrarse en los conceptos fundamentales de la asignatura, mediante la explicación de los conceptos teóricos (clase magistral) y apoyándose, en la medida de lo posible, en la intervención de los alumnos (intentando generar un debate con ellos) hacerles reflexionar para que los conceptos sean profundamente entendidos. Además, el debate tendrá otros objetivos, a saber:*
    - *Fomentar la participación de los alumnos en clase.*
    - *Motivar y comprobar el estudio del alumno.*
- *Clases prácticas: se utilizarán para la resolución de problemas de la asignatura.*
- *Estudio posterior a las clases teóricas y prácticas: el alumno deberá estudiar lo suficiente para acabar de comprender y fijar los conceptos teóricos y ser capaz de aplicarlos a casos prácticos similares a los vistos en las clases de problemas.*

OBSERVACIONES
Requisitos previos: Haber superado la asignatura MECANICA DE LAS ESTRUCTURAS.

6. ACTIVIDADES FORMATIVAS

A continuación, se identifican los tipos de actividades formativas que se realizarán y la dedicación en horas del estudiante a cada una de ellas:

Modalidad presencial:

Actividad formativa	Número de horas
Sesiones magistrales	12,5h
Trabajos dirigidos, ejercicios prácticos y resolución de problemas	62,5 h
Exposición de los trabajos	0 h
Trabajo en grupo	0 h
Trabajo autónomo	50 h
Tutorías, seguimiento académico y evaluación	25 h
Prácticas de laboratorio	0 h
Prácticas profesionales	0
TOTAL	**150 h**

7. EVALUACIÓN

A continuación, se relacionan los sistemas de evaluación, así como su peso sobre la calificación total de la asignatura:

Modalidad presencial:

Sistema de evaluación	Peso
Pruebas de conocimiento (PC)	40%
Actividades evaluables (AE)	60%

En el Campus Virtual, cuando accedas a la asignatura, podrás consultar en detalle las actividades de evaluación que debes realizar, así como las fechas de entrega y los procedimientos de evaluación de cada una de ellas.

7.1. Convocatoria ordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

7.2. Convocatoria extraordinaria

Para superar la asignatura en convocatoria ordinaria deberás obtener una calificación mayor o igual que 5,0 sobre 10,0 en la calificación final (media ponderada) de la asignatura.

En todo caso, será necesario que obtengas una calificación mayor o igual que 4,0 en la prueba final, para que la misma pueda hacer media con el resto de actividades.

Se deben entregar las actividades no superadas en convocatoria ordinaria, tras haber recibido las correcciones correspondientes a las mismas por parte del docente, o bien aquellas que no fueron entregadas.

8. CRONOGRAMA

En este apartado se indica el cronograma con fechas de entrega de actividades evaluables de la asignatura:

Actividades evaluables	Fecha
Actividad 1.	Semana 1-5
Actividad 2.	Semana 6-12
Actividad 3.	Semana 13-18
PRUEBA DE CONOCIMIENTO 1	Marzo 2025
PRUEBA DE CONOCIMIENTO 2	Abril 2025
PRUEBA DE CONOCIMIENTO 3	Junio 2025

*Este cronograma podrá sufrir modificaciones por razones logísticas de las actividades. Cualquier modificación será notificada al estudiante en tiempo y forma.

9. BIBLIOGRAFÍA

A continuación, se indica la bibliografía recomendada *(en biblioteca de la Orotava https://web-uec.bibliocrai.universidadeuropea.com/ o acceder al campus virtual:* Biblioteca CRAI Dulce Chacón - Universidad Europea de Madrid Koha*):*

Bibliografía básica:

- Kassimali, A., Galán, A. A. A., & Mellado, J. F. H. (2015). Análisis estructural. Cengage Learning.
- MECÁNICA DE SÓLIDOS, Egor P. Popov (Pearson Educación)
- PROBLEMAS DE RESISTENCIA DE MATERIALES, Miroliubov (Mir)
- Hibbeler, R. C. Análisis Estructural. 3ª edición. Prentice Hall Hispanoamérica. 1997.
- Hibbeler, R. C. Mecánica de materiales. 3ª Edición. Prentice Hall Hispanoamericana. 1998.
- Jeffrey, P. Laible. Análisis Estructural. McGraw-Hill editores, 1987.
- Kassimali, Aslam. Análisis estructural. 2ª Edición. Thomson Editores, S.A. 2001.
- McCormac, Jack y Elling, Rudolf. Análisis de estructuras, Métodos clásico y matricial. 2ª edición. Alfa Omega grupo editor. 1996.
- Norris, Charles; Wilbur, Jhon y Utku, Senol. Análisis Elemental de Estructuras. 2ª edición. McGraw-Hill, 1982.
- Uribe Escamilla, Jairo. Análisis de Estructuras, Métodos tradicionales. 1991.
- Ortiz, Jesús. Hernando, José Ignacio. Estructuras de edificación: Análisis lineal y no lineal. Edit. Liberdúplex. 2002..
- E. TORROJA, Razón y Ser de los tipos estructurales, Madrid, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 1995.

- BRONTE ABAURREA, R y LÓPEZ MARTÍNEZ, J: Resistencia de Materiales y Cross.
- GALLEGO, R. y RUS, G. Análisis de Estructuras de Barras. (ETSICCP, UGr)
- ORTIZ BERROCAL, L. Resistencia de Materiales. 3ª edición. Mc Graw Hill.
- SUAREZ, J. y RODRÍGUEZ, G. Ejercicios de FUNDAMENTOS DE ESTRUCTURAS.
- TIMOSHENKO-JAMES M. GERE Resistencia de Materiales.
- TIMOSHENKO, S.P y YOUNG, D.H: Teoría de las Estructuras.

Bibliografía complementaria recomendada:

- BEER Y JOHNSTON. Mecánica Vectorial para Ingenieros (Mc Graw-Hill)
- Meriam, J. L., & Kraige, L. G. (2019). Mecánica para ingenieros. Dinámica. II. Reverté.
- CHARLES HEAD NORRIS: Análisis elemental de estructuras.
- EGOR P. POPOV Mecánica de Sólidos, (Pearson Educación)
- GARRIDO Y FOCES. RESISTENCIA DE MATERIALES, Garrido y Foces (Univ. Valladolid)
- MIROLIUBOV. Problemas de Resistencia de Materiales, (MIR)
- RODRÍGUEZ AVIAL. Problemas de Resistencia de Materiales, (ETSII, UPM)
- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS DE BARRAS. FUNDAMENTOS. R. Gallego y G. Rus (ETSICCP, UGR)
- ANÁLISIS DE ESTRUCTURAS: TEORÍA, PROBLEMAS Y PROGRAMAS, R. Argüelles (Fundación Conde del Valle de Salazar)
- ANÁLISIS DE VIGAS, ARCOS Y LÁMINAS: UNA PRESENTACIÓN UNIFICADA. S. Monleón (UPV)
- ELASTICIDAD, L. Ortiz Berrocal (UPM)

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.

10. UNIDAD DE ORIENTACIÓN EDUCATIVA Y DIVERSIDAD

Desde la Unidad de Orientación Educativa y Diversidad (ODI) ofrecemos acompañamiento a nuestros estudiantes a lo largo de su vida universitaria para ayudarles a alcanzar sus logros académicos. Otros de los pilares de nuestra actuación son la inclusión del estudiante con necesidades específicas de apoyo educativo, la accesibilidad universal en los distintos campus de la universidad y la equiparación de oportunidades.

Desde esta Unidad se ofrece a los estudiantes:

1. Acompañamiento y seguimiento mediante la realización de asesorías y planes personalizados a estudiantes que necesitan mejorar su rendimiento académico.
2. En materia de atención a la diversidad, se realizan ajustes curriculares no significativos, es decir, a nivel de metodología y evaluación, en aquellos alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo persiguiendo con ello una equidad de oportunidades para todos los estudiantes.
3. Ofrecemos a los estudiantes diferentes recursos formativos extracurriculares para desarrollar diversas competencias que les enriquecerán en su desarrollo personal y profesional.
4. Orientación vocacional mediante la dotación de herramientas y asesorías a estudiantes con dudas vocacionales o que creen que se han equivocado en la elección de la titulación.

Los estudiantes que necesiten apoyo educativo pueden escribirnos a:
orientacioneducativa.uec@universidadeuropea.es

11. ENCUESTAS DE SATISFACCIÓN

¡Tú opinión importa!

La Universidad Europea te anima a participar en las encuestas de satisfacción para detectar puntos fuertes y áreas de mejora sobre el profesorado, la titulación y el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las encuestas estarán disponibles en el espacio de encuestas de tu campus virtual o a través de tu correo electrónico.

Tu valoración es necesaria para mejorar la calidad de la titulación.

Muchas gracias por tu participación.