



GUÍA DOCENTE 2023-2024
**Cálculo Matricial de Estructuras / Computer-Aided
Structural Design**

1. Denominación de la asignatura:

CÁLCULO MATRICIAL DE ESTRUCTURAS

Titulación

Doble Grado en Ingeniería Civil y Arquitectura Técnica

Código

7945

2. Materia o módulo a la que pertenece la asignatura:

Módulo Común a la Rama Civil, Materia Ingeniería Estructural

3. Departamento(s) responsable(s) de la asignatura:

Ingeniería Civil

4.a Profesor/a que imparte la docencia (Si fuese impartida por más de uno/a incluir todos/as) :

Ángel Aragón Torre; Jesús Mínguez Algarra (English Friendly); Rosario Moradillo de las Heras

4.b Coordinador/a de la asignatura

Ángel Aragón Torre

5. Curso y semestre en el que se imparte la asignatura:

Curso 2º, 4º Semestre

6. Tipo de la asignatura: (Básica, obligatoria u optativa)

Obligatoria



7. Número de créditos ECTS de la asignatura:

6 (Seis)

8. Competencias que debe adquirir el/la estudiante al cursar la asignatura

Competencias específicas (módulo común a la rama civil)

C04.- Capacidad para analizar y comprender cómo las características de las estructuras influyen en su comportamiento. Capacidad para aplicar los conocimientos sobre el funcionamiento resistente de las estructuras para dimensionarlas siguiendo las normativas existentes y utilizando métodos de cálculo analíticos y numéricos.

Competencias Básicas: CB1, CB2, CB3*, CB4 y CB5.

Competencias Generales: CGT01.

Competencias Transversales (Instrumentales): I.01 a I.03 y I.06 a I.08.

Competencias Transversales (Personales): P.01 a P.04, P.06 y P.07*.

Competencias Transversales (Sistémicas): S.01 a S.05 y S.07.

Competencias Transversales: T.01 y T.02.

Competencias Transversales (Académicas Generales): A.01 a A.06.

* Competencia de sostenibilización curricular

9. Programa de la asignatura

9.1- Objetivos docentes

- 1.- Analizar, plantear y calcular cualquier tipo de estructura que se pueda discretizar por elementos barra, por métodos analíticos y numéricos.
- 2.- Utilizar un programa informático que utilice el cálculo matricial de estructuras que se puedan discretizar por elementos barra.
- 3.- Conocer la utilidad de Líneas de Influencia, y resolver mediante el cálculo matricial cualquier tipo de estructura que se pueda discretizar por elementos barra.

- 1.- Analyze, propose and calculate any type of structure that can be discretized with beam elements, by analytical and numerical methods.
- 2.- Use a computer program that uses the Matrix analysis of structures that be discretized with beam elements.
- 3.- Know the utility of Lines of Influence, and solve with Matrix analysis any type of structure that can be discretized with beam elements.



9.2- Unidades docentes (Bloques de contenidos)

Cálculo Matricial de Estructuras

Introducción. / Introduction

Introducción Histórica al Cálculo de Estructuras y al Método Matricial.

Historical introduction to the structure analysis and the Matrix Method

Bases de Cálculo. / Bases of analysis

Hipótesis, Notación, Sistemas de Ref., Matriz de Rigidez y Planteamiento Matricial.

Hypothesis, Notation, Reference Systems, Stiffness Matrix and Matrix Approach.

Estructuras Articuladas 2D. / 2D Truss Structures.

Grados de Libertad por Nudo, Matriz de rigidez de una Barra Biarticulada.

Degrees of Freedom by Node, Stiffness Matrix of a Truss element.

Estructuras Reticuladas 2D. / 2D Beam Structures.

Grados de Libertad por Nudo, Matriz de rigidez de una Barra Biempotrada.

Degrees of Freedom by Node, Stiffness Matrix of a Beam element.

Cargas en Barra. / Loads in Beams.

Tratamiento de Cargas en Barra y su Transformación a los Nudos.

Treatment of loads in beams and its transformation to node loads.

Aplicación Matricial de Simetría y Antimetría. / Matrix Application of Symmetry and Antimetry.

Concepto de Simetría y Antimetría y su aplicación Matricial.

Concept of Symmetry and Antimetry and its application in Matrix method

Condiciones de Contorno. / Boundary Conditions.

Apoyos Fijos, Descenso de Apoyos y Apoyos Elásticos.

Fixed Supports, Settlement of supports and Elastic Supports.

Estructuras Mixtas. / Mixed Structures.

Estructuras con Barras Biempotradas-Biarticuladas, y Rótulas.

Structures with hinges.

Emparrillados.

Grados de Libertad por Nudo, Matriz de rigidez de una Barra Biempotrada. Torsión.

Estructuras 3D. / 3D Structures

Tratamiento General de Estructuras Articuladas y Reticuladas 3D.

General Treatment of 3D Truss and Beam Structures.

Aplicación Matricial a Líneas de Influencia. / Matrix Application to Lines of Influence.

Concepto de Línea de Influencia. Criterio de Signos. Teorema de Reciprocidad.

Aplicación Matricial al cálculo de Líneas de Influencia.

Concept of Line of Influence. Sign Criteria. Reciprocity Theorem.

Matrix Application to the calculation of Lines of Influence



Anejo: Resolución de Sistemas de Ecuaciones / Annex: Systems of Equations Resolution

Análisis de los diferentes Métodos para la Resolución de Sistemas de Ecuaciones.
Analysis of the Differences Methods for the Resolution of Systems of Equations.

9.3- Bibliografía

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

Ángel Aragón Torre y Jesús Manuel Alegre Calderón, (2000) “Cálculo Matricial de Estructuras (Teoría y Ejemplos)”, Colección de Ingeniería y Arquitectura Nº 3 , Imprenta Santos, Burgos, 84-95405-04-0,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ENSIDESA, (1967) Prontuario “Estructuras Elementales”, Empresa Nacional Siderúrgica, S.A., Madrid, 84-500-7884-9,
José Alberto Corchero Rubio, (1989) “Cálculo de Estructuras (Resolución práctica)”, E.T.S. de Ingenieros de Caminos – Madrid , 84-7493-110-X,

9.4- Acceso a la Bibliografía Recomendada desde Leganto

https://leganto.ubu.es/leganto/public/34BUC_UBU/lists?courseCode=7945&auth=SAML

10. Metodología de enseñanza y aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el/la estudiante:

Metodología	Competencia relacionada	Horas presenciales	Horas de trabajo	Total de horas
Clases Teóricas	CGT01, CGT02, CGT04, CGT10, C.04, A.01 a A.06, S.01 a S.05 y S.07	24	16	40
Clases Prácticas	CGT01, CGT02, CGT04, CGT10, C.04, A.01 a A.06, S.01 a S.05 y S.07	14	28	42
Aula Informática	CGT01, CGT02, CGT04, CGT10, C.04, A.01 a A.06, S.01 a S.05 y S.07	8	16	24
Prácticas de Laboratorio	CGT01, CGT02, CGT04, CGT10, C.04, A.01 a A.06, S.01 a S.05 y S.07	2	10	12



Realización de Pruebas de Evaluación	CB1, CB2, CB3, CB4, CB5, CGT01, CGT02, CGT04, CGT10, C.04, I.01, I.02, I.07, I.08, T.01, A.01 y A.03	6	26	32
Total		54	96	150

11. Sistemas de evaluación:

Procedimiento	Peso primera convocatoria	Peso segunda convocatoria
TRABAJO / Manejo instrumental Realización de un trabajo teórico/práctico individual o en grupo, sobre un modelo estructural con el manejo de instrumental de laboratorio.	20 %	20 %
EVALUACIÓN CONTINUA	40 %	40 %
FINALES Nota mínima 35%	40 %	40 %
Total	100 %	100 %

Evaluación excepcional:

Para los alumnos que hayan solicitado y se les haya concedido la evaluación Excepcional, el sistema de evaluación será el siguiente:

- Será necesario realizar el Trabajo de forma individual propuesto durante el curso (20%)
- Será necesario la realización de unos ejercicios semejantes a los realizados por sus compañeros en prácticas, que el profesor le aporte vía email institucional y cuyas entregas se harán en pdf al email del docente. (40%)
- Examen Final (Nota mínima 50%). Con una ponderación sobre la nota final del curso del 40%. Es obligatorio aprobar el examen para superar la asignatura. Los alumnos de evaluación excepcional tendrán que presentarse al examen final de la asignatura, con el resto de alumnos, en el día y hora programado por la Dirección de la Escuela.

En el caso de los alumnos que participen en el programa Universitario Cantera, la calificación se determinará en función del desempeño de las tareas que les sean asignadas en el marco del programa.

El sistema de evaluación para estudiantes de intercambio podrá modificarse en el supuesto de que los calendarios académicos de las universidades de origen y de destino



no sean coincidentes.

12. Recursos de aprendizaje y apoyo tutorial:

Apuntes de la asignatura y Enunciados de las prácticas
Aula informática y Laboratorio de Estructuras
Pizarra y Proyector
Páginas Webs relacionadas
Bibliografía disponible en la Biblioteca
Aplicaciones interactivas en la Plataforma UBUvirtual

13. Calendarios y horarios:

Los aprobados por la Junta de Escuela y publicados en los tablones de la Escuela Politécnica Superior para el curso vigente.

14. Idioma en que se imparte:

Español / English Friendly