

Estructuras Metálicas y Mixtas

DEPARTAMENTO: Tecnología de la Construcción
PROFESOR RESPONSABLE: Arturo Norberto Fontán Pérez
OTROS PROFESORES: Luis Esteban Romera Rodríguez

CURSO: Tercero
TIPO DE ASIGNATURA: Troncal Cuatrimestral
CARGA LECTIVA: 3 h/semana (4,5 créditos)

Objetivos:

Conocer y comprender el funcionamiento resistente de las estructuras metálicas, aplicándolo al dimensionamiento y diseño de las mismas siguiendo las normativas existentes. Introducción a las estructuras mixtas.

Organización Docente:

Durante tres horas a la semana se imparten clases de teoría y se resuelven ejercicios basados en las explicaciones teóricas.

Bibliografía Básica, Apuntes y Material Pedagógico:

- *Hernández, S. (1996);* Diseño de Estructuras de Acero. *ETSICCP de la Universidad de Coruña.*
 - *Doria, J., Hernández, S., Romera, L. (1997);* Ejercicios de Estructuras de Acero. *ETSICCP de la UDC.*
 - ESDEP. Programa Europeo de Formación en Cálculo y Diseño de la Construcción en Acero. Versión española presentada por ITEA. CD-Rom.
 - *Quintero, M., y Cudós, V. (1995);* Estructuras Metálicas. Piezas Flectadas, Comprimidas y Uniones (3 tomos). *Escuela de la Edificación, UNED, Madrid.*
 - *Argüelles, R.;* La Estructura Metálica Hoy. *Librería Técnica Bellisco.*
 - *Martínez, R. (1999);* Ejercicios de Estructuras Metálicas (conforme al Eurocódigo 3). *Servicio de publicaciones Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid.*
 - *Marco, J. (1998);* Fundamentos para el cálculo y diseño de estructura metálica de acero laminado. *Mc Graw-Hill.*
 - *Marco, J. (2000);* Curso básico de cálculo y diseño de estructuras metálicas en ordenador (adaptado al Eurocódigo 3 y al LRFD). *Mc Graw-Hill.*
 - *Rodríguez, R. (1997).* Manual de Estructuras Metálicas de Edificios Urbanos. *CEDEX.*
 - *Rodríguez, R. (1999).* Prontuario de Estructuras Metálicas. *CEDEX.*
 - *Manual de Cálculo de Estructuras Metálicas. Prontuario de ENSIDESA.*
 - *ITEA (2000);* Guía de diseño para edificios con estructura de acero.
 - *ITEA (2000);* Guía para el diseño estructural en acero de naves industriales ligeras (DEANIL).
 - *Wardenier, J.(2002);* Perfiles Tubulares en Aplicaciones Estructurales. *Instituto Construcción Tubular.*
 - *Galambos, T. V., Lin F. J.(1999);* Diseño de Estructuras de Acero con LRFD. *Prentice Hall, México.*
 - *Monfort, J.; Pardo, J. L., Guardiola, A. (2002);* Problemas de Estructuras Metálicas según los criterios del Eurocódigo 3. *Editorial Universidad Politécnica de Valencia.*
 - *Iglesias, G., Alonso, A., Chica, J. A.(2004);* Guía de Diseño para Estructuras en Celosía resueltas con Perfiles Tubulares de Acero. Instituto de la Construcción Tubular (ICT).
 - *Martínez, J. y Ortiz, J. (1978);* Construcción Mixta Hormigón-Acero. *Ed. Rueda.*
 - *NBE-AE-88.* Acciones en Edificación. *Ministerio de Fomento.*
 - *NCSR-02.* Norma de Construcción Sismorresistente. *Ministerio de Fomento.*
 - *Eurocódigo 1.* Acciones sobre las Estructuras y Bases de Cálculo. *AENOR.*
 - *NBE-EA-95.* Estructuras de Acero en Edificación. *Ministerio de Fomento.*
 - Documento 0 de la Instrucción EAE. *Comisión Permanente de Estructuras de Acero, 2004.*
 - *Eurocódigo 3.* Proyecto de Estructuras de Acero. *AENOR.*
 - *Eurocódigo 4.* Proyecto de Estructuras Mixtas de Hormigón y Acero. *AENOR.*
-

Sistema de Evaluación:

Se realizan exámenes finales en Junio y Septiembre.

Horas de Consulta:

En horas de trabajo.

Información Adicional:

Se presupone que los estudiantes han cursado la asignatura de Teoría de Estructuras.

Programa:

1. LA CONSTRUCCIÓN METÁLICA

Materiales metálicos. Ventajas e inconvenientes de las estructuras de acero. Normativas. Tipos de perfiles siderúrgicos y características. Procesos básicos de fabricación y montaje en taller. Ensayos elementales y propiedades: tracción, cargas cíclicas, modelos matemáticos del diagrama tensión-deformación, ensayo de torsión y resiliencia. Clases de aceros estructurales. Criterios de plastificación. Criterio de agotamiento elástico de las normativas.

2. BASES DE CÁLCULO

Tipos de acciones. Métodos de análisis. Modelos de seguridad estructural determinista, probabilista y semiprobabilista. Método de los estados límite: estados límite últimos y de servicio. Coeficientes y combinaciones en la Normativa EA-95. Instrucción EAE: coeficientes y combinaciones, efectos de segundo orden e imperfecciones geométricas, tipos de análisis, criterios de clasificación de las estructuras de edificación, clasificación de las secciones.

3. PIEZAS RECTAS SOMETIDAS A FLEXIÓN

Tipos de vigas: rango de luces y aplicaciones. Flector, cortante y rasante. Tensiones por flexión. Tensiones por cortante: piezas de sección transversal abierta y de sección transversal cerrada. Normativa EA-95: estado límite por plastificación, estado límite de servicio. Instrucción EAE.

4. PIEZAS RECTAS SOMETIDAS A COMPRESIÓN. PANDEO.

Bifurcación del equilibrio en barras rectas a compresión. Modelo de pandeo elástico de Euler. Pandeo de una recta genérica. Longitud de pandeo. Pandeo en barras con tramos de distinta sección y cargas intermedias. Pandeo en barras de sección variable. Concepto de esbeltez. Longitud de pandeo en la norma EA-95.

5. LA BARRA REAL A COMPRESIÓN

Influencia de la variación del módulo de elasticidad. Influencia del esfuerzo cortante: esbeltez complementaria. Imperfecciones. Excentricidad de la carga. Norma EA-95: Modelo de Dutheil. Comprobaciones a pandeo con axil y flector. Instrucción EAE: influencia de las tensiones residuales, curvas europeas de pandeo, la viga-pilar, pandeo local, elemental y global.

6. PANDEO LATERAL

Concepto. Pandeo lateral ideal: momento crítico de pandeo lateral y variación de las condiciones de contorno y de las cargas. Pandeo lateral de piezas reales: normas EA-95 e Instrucción EAE.

7. ABOLLADURA DEL ALMA EN PIEZAS DELGADAS

Concepto y tipos. Abolladura por cargas localizadas. Abolladura por flexocompresión: pandeo de placas isótropas, tensión crítica ideal y tensión de comparación, consideraciones geométricas, régimen inelástico, rigidizadores. Pandeo local del ala comprimida. Instrucción EAE.

8. ELEMENTOS DE UNIÓN

Clasificaciones de las uniones y reglas de buena práctica. Uniones atornilladas: roblones, tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, funcionamiento de la unión, disposiciones constructivas, comprobaciones, ejemplos. Uniones soldadas: uniones a tope y en ángulo, cálculo de tensiones, comprobaciones en uniones planas y espaciales. Uniones en la Instrucción EAE.

9. APLICACIONES EN EDIFICACIÓN Y OTROS TEMAS

Edificación urbana: ejemplo de aplicación. Edificación industrial: ejemplo de aplicación. Programas para el diseño de estructuras de acero.

10. INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS MIXTAS DE ACERO Y HORMIGÓN

Definición. Elementos de una sección mixta. Acción conjunta de la sección mixta. Ventajas e inconvenientes de las estructuras mixtas. Tipologías básicas y aplicaciones. Materiales y fenómenos a considerar: hormigón, características y diagramas de comportamiento, efectos diferidos: fluencia, relajación y retracción, aceros. Cargas térmicas. Fisuración. Inestabilidades. Influencia del proceso constructivo y situaciones críticas. Métodos de análisis. Normativa.