

8-09

# GUÍA DE ESTUDIO DE LDI



## ESTRUCTURAS METÁLICAS

CÓDIGO 01524264

UNED

8-09

ESTRUCTURAS METALICAS

CÓDIGO 01524264

# ÍNDICE

OBJETIVOS

CONTENIDOS

EQUIPO DOCENTE

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

SISTEMA DE EVALUACIÓN

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

## OBJETIVOS

Al igual que cualquier otro campo del saber, el de las estructuras metálicas comprende un conjunto heterogéneo de tecnologías, procedimientos, puntos de vista...

Una primera clasificación, familiar en nuestro país por haber sido la establecida por la normativa vigente durante muchos años, distingue entre materiales, proyecto (comprobaciones y dimensionamiento) y ejecución. En realidad sobre cada uno de estos puntos pueden establecerse nuevas subdivisiones perfectamente razonables. Así el proyecto de uniones responde a planteamientos muy distintos de los utilizados en el de elementos, el montaje de la estructura en obra no guarda gran relación con la fabricación en taller, etc.

En realidad, esta riqueza de contenidos es parte importante del atractivo de la disciplina. Tan condicionante para el espesor del alma de una viga puede ser un complejo análisis numérico de las condiciones de estabilidad como la especificación correcta de la protección contra la corrosión.

En definitiva, la disciplina "Estructuras Metálicas" no es más que un punto de vista común que unifica saberes propios de campos más básicos de la ciencia. Así, de la teoría básica de estructuras toma los métodos de análisis, especialmente aquellos relativos a los problemas de estabilidad que le son tan específicos, de la metalurgia toma las propiedades mecánicas de los materiales y su variación con los tratamientos térmicos presentes en la ejecución (soldadura), de la química los mecanismos de corrosión y la forma de controlarlos,... Profundizar en el conocimiento de un problema de estructuras metálicas implica, siempre, estudiar tales tecnologías básicas.

Conforme a lo expuesto, un curso general de estructuras metálicas no debería ser más que una reinterpretación, por parte del estudiante, de los conocimientos básicos ya adquiridos, un mero ejercicio de aplicación a la realidad concreta de las ideas que ya conoce.

La realidad resulta algo más compleja simplemente porque muchos de los procedimientos básicos requieren, para poder ser aplicados, el ajuste de algunos de los parámetros. Así, el análisis a pandeo de una barra comprimida puede realizarse con el procedimiento general de análisis en segundo orden, pero requiere la especificación de unas imperfecciones iniciales adecuadas.

Por otra parte, algunos de los métodos básicos resultan excesivamente complejos para la aplicación cotidiana en la oficina de proyectos, siendo por tanto necesario procedimientos aproximados suficientemente simples.

Consecuentemente, un texto general de estructuras metálicas debería, en opinión de los autores:

- Hacer referencia al planteamiento básico aplicable.
- Exponer los criterios de ajuste.
- Desarrollar métodos aproximados de evaluación.

Las presentes notas tratan de ajustarse a este planteamiento. No se pretende ninguna aportación original sino tan solo facilitar al lector nuevos puntos de vista sobre temas ya conocidos.

## CONTENIDOS

El programa de la asignatura se estructura como sigue:

1. Presentación.
2. Materiales y Sistemas.
  - 2.1. Introducción.
  - 2.2. Materiales.
  - 2.3. Algunos tópicos sobre los materiales.
  - 2.4. Sistemas estructurales.
3. Método de proyecto. Criterios básicos de proyecto.
  - 3.1. Antes de calcular.
  - 3.2. Bases.
  - 3.3. Facilidad de construcción.
  - 3.4. Durabilidad.
  - 3.5. Funcionalidad.
  - 3.6. Robustez.
  - 3.7. Economía.
  - 3.8. Bibliografía Específica.
4. Bases de cálculo.
  - 4.1. Introducción.
  - 4.2. Normas y procedimientos de cálculo.
  - 4.3. Formatos de comprobación.
  - 4.4. El formato de comprobación del Eurocódigo.
  - 4.5. Bases de los métodos de comprobación.
  - 4.6. Tendencias normativas.
5. Métodos de cálculo.
  - 5.1. Introducción.
  - 5.2. Esquema clásico de comprobación de estructuras.
  - 5.3. Discusión del planteamiento clásico. Criterios.
  - 5.4. Esquemas actuales de comprobación.
  - 5.5. Conclusiones.
6. El material.
  - 6.1. Introducción.
  - 6.2. El ensayo de tracción.
  - 6.3. Parámetros de comportamiento de los aceros comerciales.
  - 6.4. Rotura frágil.
  - 6.5. Aceros especiales.
  - 6.6. Soldabilidad.
  - 6.7. Elementos de acero.
  - 6.8. Referencias.
7. Relaciones de comportamiento. Generalidades.
  - 7.1. Introducción.
  - 7.2. Modelización de las estructuras mediante el método de los componentes.

- 7.3. Componente estructurales básicos.
- 7.4. Relaciones de comportamiento en régimen elástico lineal.
- 7.5. Relaciones de comportamiento en régimen elástico no lineal.
- 7.6. Relaciones de comportamiento en régimen plástico. Límite de fluencia.
- 7.7. Ductilidad.
- 7.8 Bibliografía específica.
- 8. Relaciones de comportamiento del material.
  - 8.1. Distribuciones simples de tensiones.
  - 8.2. Distribuciones complejas de tensiones. Comportamiento en régimen elástico.
  - 8.3. Distribuciones complejas de tensiones. Comportamiento en régimen plástico.
  - 8.4 Bibliografía específica.
- 9. Relaciones de comportamiento de las chapas.
  - 9.1. Introducción.
  - 9.2. Descripción.
  - 9.3. Clasificación.
  - 9.4. Chapas sometidas a esfuerzos axiales de compresión.
  - 9.5. Bibliografía específica.
- 10. Relaciones de comportamiento de los paneles.
  - 10.1. Introducción.
  - 10.2. Descripción.
  - 10.3. Herramientas analíticas.
  - 10.4. Método del campo de tracciones.
  - 10.5. Normas.
  - 10.6 Bibliografía específica.
- 11. Relaciones de comportamiento de las secciones.
  - 11.1. Introducción.
  - 11.2. Generalidades.
  - 11.3. Secciones sometidas a esfuerzos axiales de tracción.
  - 11.4. Secciones sometidas a esfuerzos axiales de compresión.
  - 11.5 Secciones sometidas a esfuerzos de flexión.
- 12. Relaciones de comportamiento de las barras.
  - 12.1. Introducción.
  - 12.2. Barras sometidas a esfuerzos axiales de compresión.
  - 12.3. Barras flectadas.
  - 12.4 Bibliografía específica.
- 13. Uniones
  - 13.1. Introducción.
  - 13.2. Conceptos básicos para el cálculo de uniones.
  - 13.3. Uniones atornilladas.
  - 13.4. Uniones con bulones.
  - 13.5. Uniones soldadas.
  - 13.6. Distribución de esfuerzos.

## EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

JUAN J. BENITO MUÑOZ  
jbenito@ind.uned.es  
91398-6457  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

Nombre y Apellidos  
Correo Electrónico  
Teléfono  
Facultad  
Departamento

EDUARDO SALETE CASINO  
esalete@ind.uned.es  
91398-9474  
ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES  
INGENIERÍA DE CONSTRUCCIÓN Y FABRICACIÓN

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788436251685

Título:CÁLCULO DE ESTRUCTURAS. UNIDAD DIDÁCTICA

Autor/es:López Del Hierro, Enrique ; Benito Muñoz, Juan José ; Álvarez Cabal, Ramón ;

Editorial:U.N.E.D.

ÁLVAREZ CABAL, R., BENITO MUÑOZ, J. J., *Cálculo avanzado de estructuras metálicas*. UNED 2005. (www.librosuned.com)

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788436245189

Título:ESTRUCTURAS METÁLICAS. CURSO DE TEORÍA Y APLICACIÓN PRÁCTICA DEL MÉTODO DE LOS ELEMENTOS FINITOS Y SIMULACIÓN (1ª)

Autor/es:Benito Muñoz, Juan José ; Álvarez Cabal, Ramón ;

Editorial:U.N.E.D.

ISBN(13):9788474841350

Título:EJERCICIOS DE ESTRUCTURAS METÁLICAS Y MIXTAS. VOL. I (1ª)

Autor/es:Benito Muñoz, Juan José ; Álvarez Cabal, Ramón ;

Editorial:UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID. ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES

ARGÜELLES ÁLVAREZ, R., *La estructura metálica hoy* (4 vols.), Librería técnica Bellisco, 1975.

BALLIO, G. y MAZZOLANI, F. M., *Theory and design of steel structures*, Chapman and Hall, 1983

CALGARO, J. A., *Introduction aux Eurocodes. Sécurité des constructions et bases de la théorie de la fiabilité*, Presses des ponts et chaussées Paris, 1996.

- CHEN, W. F. y LUI, E. M., *Structural stability: Theory and implementation*, Elsevier, 1987.
- CUDÓS SAMBLANCAT, V., *Cálculo de estructuras de acero* (2 vols.), Ed. Blume, 1978.
- DAUSSY, R., *Guía práctica de la construcción metálica*, Ed. Blume, 1972.
- GÓMEZ LERA, M. S. y ALARCÓN ÁLVAREZ, E., *Introducción a la fiabilidad estructural y algunas aplicaciones*, Monografía n.º 408 del I. C. C. Torroja, 1992.
- GALAMBOS, T. V., *Guide to stability design criteria for metal structures* (4.ª ed.), Wiley, 1988.
- HAYWARD, A. y WEARE, F., *Steel detailer's manual*, Ed. BSP, 1989.
- KIRBY, P. A. y NETHERCOT, D. A., *Design for structural stability*, Contrado monographs Ed. Collins, 1985.
- KULAK, G. L., FISHER, J. W. y STRUIK, J. H. A., *Guide to design criteria for bolted and riveted joints*, Wiley 1987.
- NARAYANAN, R., *Beams and beam columns: Stability and strength*, Applied Science Publishers, 1983.
- NOEL, W., *Introduction to the theory of thin-walled structures*, Oxford Engineering Science series. 13 Clarendon Press, 1986.
- QUINTERO MORENO, F., *Estructuras metálicas*, Escuela de la Edificación UNED, 1988.
- Nota:** Esta bibliografía debe entenderse como de consulta y únicamente en algún caso como alternativa o complementaria para ejercicios. El alumno deberá ponerse en contacto con el equipo docente de la asignatura antes de su utilización.

## SISTEMA DE EVALUACIÓN

### 7.1. PRUEBAS DE EVALUACIÓN A DISTANCIA

Estas pruebas estarán formadas por problemas y cualquier recomendación adicional será indicada junto a ellas. (ver [www.uned.es/dpto-icf/estructuras\\_metalicas/](http://www.uned.es/dpto-icf/estructuras_metalicas/))

### 7.2. PRUEBAS PERSONALES.

Consisten fundamentalmente de problemas, pudiéndose complementar con alguna cuestión teórica.

Durante el examen se podrá utilizar calculadora (de cualquier tipo), material de dibujo y todo tipo de material escrito (Eurocódigo 3, Código Técnico de la Edificación, Prontuario, apuntes, problemas, etc).

## HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las guardias tendrán lugar los lunes de 16:30 a 20:30 h. en el teléfono 91 398 64 57 y los jueves de 16:30 a 20:30 h. en los números de teléfono 91 398 64 52 / 53.

Se realizarán en los locales del Departamento de Ingeniería de Construcción y Fabricación (E. T. S. Ingenieros Industriales). Ciudad Universitaria, c/ Juan del Rosal, 12. 28040 Madrid.

## OTROS MATERIALES

- Eurocódigo No. 1 Eurocódigo No 3
  - Código Técnico de la Edificación. Parte II:
    - DB-SE Seguridad estructural.
    - DB-SE AE Seguridad estructural. Acciones en la edificación.
    - DB-SE A Seguridad estructural. Acero.
  - PROGRAMA ([http://www.uned.es/dpto-icf/estructuras\\_metalicas/](http://www.uned.es/dpto-icf/estructuras_metalicas/))
  - Libros de problemas: BENITO MUÑOZ, J. J. y ÁLVAREZ CABAL, R., *Ejercicios de estructuras metálicas y mixtas (vol I y vol II)*, Sección de Publicaciones E. T. S. Industriales U. P. de Madrid, 1999. ([www.librosuned.com](http://www.librosuned.com)).
  - Ver textos incluidos en: [www.uned.es/dpto-icf/metalicas\\_y\\_hormigon/](http://www.uned.es/dpto-icf/metalicas_y_hormigon/)
- 

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.