



# Guía docente

## 295450 - 295TM011 - Diseño y Cálculo de Construcciones Industriales

Última modificación: 01/07/2024

**Unidad responsable:** Escuela de Ingeniería de Barcelona Este  
**Unidad que imparte:** 737 - RMEE - Departamento de Resistencia de Materiales y Estructuras en la Ingeniería.  
**Titulación:** MÁSTER UNIVERSITARIO EN TECNOLOGÍAS MECÁNICAS (Plan 2024). (Asignatura obligatoria).  
**Curso:** 2024      **Créditos ECTS:** 6.0      **Idiomas:** Castellano

### PROFESORADO

---

**Profesorado responsable:** Di Capua, Daniel  
**Otros:** Martinez Valverde, Victor  
Prats Bella, Ferran

### CAPACIDADES PREVIAS

---

Conocimientos básicos de Resistencia de Materiales y cálculo de estructuras.

### METODOLOGÍAS DOCENTES

---

La asignatura utiliza la metodología expositiva, con una presentación teórica de cada tema, acompañada de casos prácticos reales para conectar la teoría con el mundo profesional. Al finalizar cada tema se plantearán ejercicios prácticos que deberán resolver en grupos y que formarán parte del proyecto de la asignatura. El proyecto de la asignatura consistirá en el diseño estructural de una nave industrial. Al final del curso se realizará una exposición oral de dicho proyecto.

## OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

---

El objetivo de la asignatura es el de aportar a los alumnos los conocimientos básicos para poder afrontar un proyecto de la estructura de una nave industrial de manera integral. Es por esto que los temas a tratar han de tener una relación directa con las fases de un proyecto de estructuras. En el sentido más general, estas fases son:

1. Generación de una necesidad.
2. Definición del programa funcional.
3. Predimensionamiento.
4. Dimensionamiento y cálculo.
5. Comprobación de los resultados.
6. Redacción del proyecto.
7. Ejecución.
8. Recepción de la estructura.
9. Mantenimiento.
10. Reutilización. Reciclaje. Desmantelamiento.

Un proyecto de una estructura nace cuando aparece una nueva demanda requiriendo una estructura. Es entonces cuando se crea la figura del cliente con una necesidad. Este cliente no tiene más remedio que recurrir a un facultativo, cuya primera misión es la de recopilar aquella información necesaria para satisfacer plenamente la demanda de su cliente. En muchas ocasiones el cliente no es consciente de sus necesidades reales, y por lo tanto es el proyectista quien ha de guiarlo para definir suficientemente el programa funcional. Éste es vital para optimizar la estructura, ya que las indefiniciones en esta fase del proyecto dan lugar a errores en el dimensionamiento de espacios muy difíciles de reconducir posteriormente. Una vez definido el programa funcional (relación de superficies ligadas a diferentes usos) es momento de hacer un predimensionamiento: un primer diseño orientativo. Orientación para el cliente: presupuesto aproximado, tipología estructural, formalismos. La aceptación de estas premisas han de marcar un punto de no retorno.

El siguiente paso es el cálculo de la estructura para dimensionar todos y cada uno de los elementos que la forman. Una vez finalizado este proceso es necesario revisarlo críticamente para comprobar que toda la estructura esté totalmente definida, y definida correctamente. Con la información generada, hay que redactar el proyecto ejecutivo. Este proyecto ha de ser completo y ha de constar de todos los documentos necesarios: memoria, planos, pliegos de condiciones, estado de mediciones y presupuesto. Es importante que en todos y cada uno de los documentos se recoja la información imprescindible para entender la estructura y definirla unívocamente y poder construirla sin que haya lugar a la interpretación. Además, el proyecto ha de cumplir con las normativas vigentes y ha de contemplar aspectos no puramente estructurales, como por ejemplo la protección frente al fuego de la estructura.

A continuación es hora de ejecutar el proyecto y construir la estructura. El proyectista ha de tener las nociones básicas de construcción que ha de utilizar, en primer lugar a la hora de dotar al proyecto de la constructibilidad suficiente y en segundo lugar a la hora de vigilar que la ejecución se base en las "buenas prácticas" y no se den "vicios ocultos". Al final de esta fase, se ha de disponer de criterio suficiente para recibir la obra con las garantías necesarias. Una vez entregada la estructura a sus usuarios finales, es necesario velar por la misma durante su vida útil para que esta funcione tal y como estaba prevista. Es por esto que hay que llevar a cabo un mantenimiento riguroso, y ha de ser el proyectista quien defina cuáles han de ser estas actuaciones de mantenimiento. Finalmente, la estructura deja de cumplir sus funciones y hay que darle un nuevo sentido, ya sea reutilizándola para otro uso no tan exigente, reciclándola para construir nuevas estructuras, y si no es posible ninguna de estas dos alternativas, se ha de desmantelar y eliminarla del circuito.

## HORAS TOTALES DE DEDICACIÓN DEL ESTUDIANTADO

---

Tipo	Horas	Porcentaje
Horas aprendizaje autónomo	96,0	64.00
Horas grupo pequeño	13,5	9.00
Horas grupo grande	40,5	27.00

**Dedicación total:** 150 h

## CONTENIDOS

### TEMA 1: INTRODUCCIÓN

**Descripción:**

Características básicas de las naves industriales. Tipologías. Aspectos claves de diseño. Elección del tipo estructural. Legislación aplicable. Materiales de construcción típicamente empleados. Fases del análisis estructural. Idealización de la estructura. Clasificación de las secciones transversales. Consideración del efecto de arrastre por cortante. Estabilidad lateral. Estructuras traslacionales e intraslacionales. Imperfecciones. Métodos de análisis de la estabilidad global de las estructuras. Aspectos normativos.

**Objetivos específicos:**

Entender el concepto integral de proyecto de una estructura. Conocer el material de uso más común, el acero, y sus características principales. Conocer el marco normativo: normativa vigente, y normativa recientemente derogada. Entender el concepto de programa funcional, y conocer los tipos de acciones a las que están sometidas las estructuras.

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h

### TEMA 2: ACCIONES SOBRE LAS NAVES INDUSTRIALES

**Descripción:**

Cargas de peso propio y sobrecarga. Cargas de nieve. Cargas de viento. Cargas de sismo. Acciones de fuego. Combinación de acciones.

**Objetivos específicos:**

Conocer los distintos tipos de acciones que afectan a una nave industrial y como combinarlas.

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h

### TEMA 3: ENVOLVENTES

**Descripción:**

Requisitos de la envolvente y resumen de materiales. Cubiertas. Cerramientos laterales. Estimación de la resistencia de los cerramientos. Contribución de los materiales de cierre a la resistencia y estabilidad de la estructura. Diseño de correas. Consideraciones generales y de cálculo para correas.

**Objetivos específicos:**

Conocer las distintas partes que componen la envolvente de una nave industrial. Conocer los criterios de diseño de cada una de estas partes.

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h

#### TEMA 4: PORTICOS TRANSVERSALES

**Descripción:**

Introducción. Pórticos a dos aguas de perfiles simples en pilares y dinteles. Pórticos a dos aguas con pilares de perfil simple de alma llena y dintel tipo viga de celosía y cercha.

**Objetivos específicos:**

Conocer el comportamiento estructural de los pórticos transversales de una nave industrial. Conocer los criterios de diseño de los mismos.

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h

#### Tema 5: ARRIOSTRAMIENTO, ENTRAMADOS Y VIGAS DE CONTRAVIENTO

**Descripción:**

Aproximación conceptual al arriostramiento en naves. Funciones del arriostramiento. Vigas de contraviento y entramados. Cargas que deben resistir las vigas de contraviento. Estimación de esfuerzos que reciben las barras de los entramados. Disposiciones constructivas.

**Objetivos específicos:**

Conocer el comportamiento estructural de los arriostramientos, entramados y vigas de contraviento de una nave industrial. Conocer los criterios de diseño de los mismos.

**Dedicación:** 20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h

#### Tema 6: ESTRUCTURAS BAJO LA ACCIÓN DEL FUEGO

**Descripción:**

Introducción. Reglamentación y normativa específica. Requisitos legales de cumplimiento. Acciones mecánicas. Proceso de comprobación estructural en situación de incendio. Determinación del fuego de cálculo. Cálculo de la temperatura dentro de los elementos estructurales. Cálculo del comportamiento mecánico de la estructura expuesta al fuego. Materiales de protección.

**Objetivos específicos:**

Conocer la reglamentación aplicable para el cálculo de una estructura metálica bajo la acción del fuego.

**Dedicación:** 10h

Grupo grande/Teoría: 2h

Grupo mediano/Prácticas: 2h

Aprendizaje autónomo: 6h



## TEMA 7: CIMENTACIONES DE HORMIGON

### Descripción:

Informes geotécnicos. Tensión admisible del terreno. Propiedades del hormigón. Bases de cálculo de estructuras de hormigón armado. Distintos tipos de cimentaciones. Zapata centrada. Zapata excéntrica. Zapata unificada. Pilotes.

### Objetivos específicos:

Conocer los criterios de diseño de las cimentaciones de una nave industrial. Entender los casos de aplicación de los distintos tipos de cimentaciones y sus respectivos procedimientos de cálculo.

### Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 4h

Grupo mediano/Prácticas: 4h

Aprendizaje autónomo: 12h

## TEMA 8: UNIONES METÁLICAS

### Descripción:

Importancia de las uniones metálicas. Bases reglamentarias para el cálculo de uniones metálicas. Tipo de uniones. Usos y ventajas de uniones atornilladas. Clases de tornillos: ordinarios, calibrados y pretensados. Disposiciones constructivas. Resistencia a cortante. Resistencia a aplastamiento. Resistencia a desgarrar. Resistencia a deslizamiento. Resistencia a tracción. Resistencia a tracción y cortante. Resistencia a punzonamiento. Determinación de solicitaciones: Fuerza contenida en el plano medio de las placas conectadas, fuerza contenida en el plano perpendicular a la placa de unión. Usos y ventajas de uniones soldadas. Procedimientos de soldadura. Tipo de soldadura: a tope, en ángulo, en tapón. Clasificación de la soldadura / Homologación de los soldadores. Ancho de garganta.

### Objetivos específicos:

Conocer los dos tipos más comunes de uniones: atornilladas y soldadas. Conocer los tipos de uniones atornilladas. Dimensionar uniones con tornillos ordinarios y / o pretensados frente a los diferentes mecanismos de fallo: resistencia a cortante, aplastamiento, desgarrar de la chapa, deslizamiento, tracción, interacción tracción y cortante, y punzonamiento. Determinar las solicitaciones de cálculo. Conocer los procedimientos de soldadura y los tipos de soldaduras: en ángulo y a tope. Dimensionar el ancho de garganta de una soldadura. Calcular la longitud de cordones de soldadura laterales y / o frontales.

### Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 6h

Grupo mediano/Prácticas: 6h

Aprendizaje autónomo: 18h

## SISTEMA DE CALIFICACIÓN

Ejercicios y problemas: 33%

Parcial: 33%

Proyecto final: 33%

## BIBLIOGRAFÍA

### Básica:

- Fernández Diezma, Jesús; Argüelles Bustillo, Ramón; Arriaga Martitegui, Francisco; Argüelles Álvarez, Ramón. Naves industriales. Madrid : Bellisco Ediciones Técnicas y Científicas, [2023]. ISBN 978-8412590852.
- Reyes Rodríguez, Antonio Manuel. Manual imprescindible de CYPE 2010 : cálculo de estructuras metálicas con Nuevo Metal 3D.. Madrid: Anaya Multimedia, 2010. ISBN 9788441526570.
- Ministerio de Vivienda. Código Técnico de la Edificación. Madrid, 2006. ISBN 8434016311.
- Mohamed A. El-Reedy. Advanced Materials and Techniques for Reinforced Concrete Structures. CRC Press, 2009.



## RECURSOS

---

### Otros recursos:

Aula con cañon proyector  
Aula de prácticas con CYPE