

## 1) CUESTIONES DE TEORIA

### TEMA 1:

- 1) Tipos de **acero**
  - Laminado en caliente/conformado en frío
  - Clasificación
  - Propiedades del acero
- 2) **Aceros** no aleados laminados en caliente. Designación. Espesor máximo de chapa. Aceros para **tornillos** y **soldaduras**
- 3) Perfiles laminados tipo **IPE, IPN**. Comparación, dimensiones y aplicaciones.
- 4) Perfiles laminados tipo **H**. Comparación, dimensiones y aplicaciones
- 5) Perfiles laminados tipo **UPN, L, LD, T** y **macizos**
- 6) Propiedades de los perfiles **conformados en frío** abiertos. **Tubos** estructurales
- 7) Propiedades mecánicas de los **aceros**. Ensayos.

### TEMA 2:

- 1) Condiciones de seguridad. Método de los **estados límites**.
- 2) Clasificación de las **acciones** más comunes para naves.
- 3) Valor **característico, representativo** y de **cálculo** de una acción.
- 4) Factor de **simultaneidad**. Definirlo y explicar cómo se utiliza.
- 5) Valor de **cálculo** de una acción en ELU y ELS. Carga desfavorable frente a carga favorable. Ejemplo.
- 6) **Combinaciones** de carga. Definición. Procedimiento para formularlas en ELU y ELS.
- 7) Establecer el procedimiento para obtener las **combinaciones** de carga en una nave con carga permanente (G), uso (S), nieve (N) y viento (V).
- 8) Valor característico de la **resistencia** de un acero. **Coefficientes de seguridad**.
- 9) Procedimiento para evaluar la **aptitud al servicio** de una estructura. Definir mediante un ejemplo flecha **relativa, absoluta** y **activa**.
- 10) Valores límites de las flechas **verticales** y flechas **horizontales** en una edificación
- 11) Condición de estabilidad. Formas de inmovilización de un *marco* a cargas laterales
- 12) **Análisis estructural**:
  - Objetivos
  - Diferencia entre estructuras isostáticas e hiperestáticas
  - Explicar el significado de: Cálculo elástico, lineal, estático y de 1º orden.

### Anejo: Acciones en naves:

- 1) Acciones permanentes, sobrecarga de uso y de nieve en naves
- 2) Diferencia entre presión estática y presión dinámica del viento sobre una construcción
- 3) ¿Cómo se obtiene la presión estática del viento según el CTE SE-AE?
- 4) Definir coeficiente de exposición al viento. ¿De qué depende su valor?
- 5) Definir coeficiente eólico en una construcción. ¿De qué depende su valor?
- 6) Efectos del viento sobre las fachadas de una nave
- 7) Efectos del viento sobre la cubierta de una nave

### TEMA 3:

- 1) Hipótesis del análisis **plástico** de secciones. Plasticidad de una pieza a **axil**.
- 2) Explicar mediante el dibujo de una sección simétrica de una pieza, el comportamiento **plástico** de una sección sometida a **flexión**. Definir **fibra neutra**, **momento de plastificación** y **factor de forma**.
- 3) Desarrollo de las **deformaciones plásticas** de una pieza a **flexión**. **Capacidad** de una sección a desarrollar deformaciones plásticas.
- 4) Concepto de **rótula plástica**. Explicarlo con un ejemplo de una pieza biapoyada con una carga puntual intermedia creciente.
- 5) ¿Qué ocurre, respecto a la **plastificación**, en una sección de una pieza sometida a **axil** y a **flexión**?

### TEMA 4:

- 1) Formas de **inestabilidad**. Pandeo de una **pieza ideal** (teoría de Euler). Concepto de **carga** y **tensión crítica de Euler**.
- 2) En una pieza ideal, ¿Qué son los **planos de pandeo**?. ¿hacia dónde pandea una pieza? Aplicar a diversos tipos de perfiles (tubo circular, cuadrado, rectangular, angular, doble T)
- 3) Pandeo de una **pieza real**. Imperfecciones del **material**:
  - Debidas a la estructura del material.
  - Debidas a las tensiones residuales.Indicar su influencia en la curva tensión frente a esbeltez de la pieza (curva de Euler).
- 4) Pandeo de una **pieza real**. Imperfecciones **geométricas**:
  - Excentricidad de las cargas.
  - Falta de rectitud.Indicar su influencia en la curva tensión frente a esbeltez de la pieza (curva de Euler).
- 5) Método de cálculo a **compresión** del EC-3. Explicar la fórmula de comprobación:

$$\frac{N_{Ed}}{N_{b,Rd}} = \frac{N_{Ed}}{\chi \cdot A \cdot f_{yd}} \leq 1$$

- Esbeltez y esbeltez reducida
  - Curvas de pandeo
- 6) Coeficiente  $\chi$  de pandeo **Curvas de pandeo**:
    - Origen y significado de las curvas de pandeo
    - Tipos, representación gráfica y comparación con la curva de pandeo de Euler
    - Comparar las curvas de pandeo de perfiles:
      - IPE ( $h/b \geq 1.2$ ) frente a H ( $h/b < 1.2$ )
      - Tubos laminados en caliente frente a conformados en frío
  - 7) **Vuelco lateral**. Descripción. Arriostramiento de perfiles susceptibles a vuelco lateral
  - 8) **Abolladura**. Descripción. Formas de posible abollamiento de un perfil en doble T.

### TEMA 5:

- 1) Condiciones para poder considerar que una pieza está sometida a **compresión centrada**. Ejemplos con Figuras de compresión centrada y excéntrica.
- 2) Definición de **longitud de pandeo**. Valores de la longitud de pandeo en piezas simples.

- 3) **Longitud de pandeo** en pilares de pórticos y celosías **planas**. Longitud de pandeo en pilares de pórticos y celosías a **dos aguas**. Justificar los valores.
- 4) **Longitud de pandeo** en barras de estructuras **trianguladas**
- 5) ¿Qué ocurre en un perfil **angular** enlazado por su ala si trabaja a **tracción**? ¿y a **compresión**? ¿y si es el caso de **dos** perfiles angulares?
- 6) Responder a las siguientes cuestiones:
  - **Tracción excéntrica**. Explicar el fenómeno, inverso al pandeo, que ocurre en este caso. ¿Cómo afecta al dimensionado de una pieza?
  - **Ventajas** del diseño a tracción. ¿Es habitual este esfuerzo en edificación?
- 7) **Tipos** de piezas a **tracción**: Alambres y cables, varillas y barras, perfiles simples

#### TEMA 6:

- 1) Clases de secciones. Definirlas. Formas de colapso o fallo estructural
- 2) Explicar con un ejemplo las clases de secciones en función de alcanzar la carga máxima o de ruina en una estructura simple hiperestática, como una viga empotrada/apoyada sometida a una carga puntual central.
- 3) ¿En qué consiste el cálculo de los límites de esbeltez, de los elementos de una sección, para obtener la clase de sección?
- 4) ¿Cómo influye la clase de sección en el dimensionado a resistencia de una sección a:
  - Tracción
  - Compresión
  - Flexión
- 5) Para comprobar la resistencia a flexocompresión se utiliza la expresión general:

$$\frac{N_{Ed}}{A \cdot f_{yd}} + \frac{M_{y,Ed}}{W_y \cdot f_{yd}} + \frac{M_{z,Ed}}{W_z \cdot f_{yd}} \leq 1$$

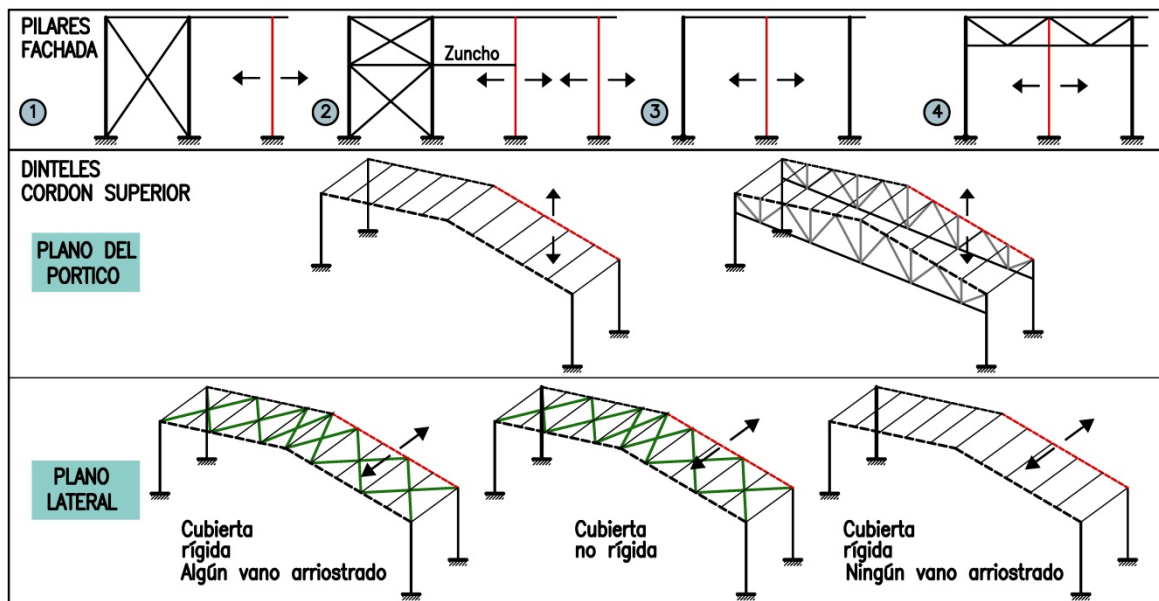
Explicar en qué consiste y el significado de los parámetros que intervienen. Aplicaciones.

- 6) Inestabilidad: comentar los procedimientos según la EAE y EC-3 para dimensionar una pieza sometida a flexocompresión.

#### TEMA 7:

- 1) Comparación estructura de **acero** frente a estructura de **hormigón** en naves
- 2) **Tipos de cubierta** según su peso y según la pendiente de la cubierta
- 3) **Cubiertas de chapa**:
  - Características generales
  - Chapa simple
  - Panel sándwich
- 4) **Fachadas**. Panel prefabricado de hormigón y bloque de hormigón:
  - Características generales
  - Tipos
- 5) Comparar **pórtico** a dos aguas frente a **celosía** para una nave
- 6) Establecer, con la ayuda de un dibujo, las **dimensiones** geométricas más importantes en un pórtico a dos aguas o una celosía, desde el punto de vista constructivo y respecto al cálculo
- 7) **Hipótesis de viento**: acciones en pilares y cubierta

- 8) Establecer las **combinaciones** de carga que podrían ser las más **desfavorables** para una nave de cubierta ligera y casos en los que puede ser la peor cada una de ellas en E.L.U. ¿Qué cambios ocurren en E.L.S.?
- 9) Definir, justificando la respuesta, cual es la **longitud de pandeo** y el **coeficiente  $\beta$**  de pandeo en cada uno de los casos que se citan a continuación e indicarlos en el dibujo (barras dibujadas en rojo):
- Pilares de fachada con pandeo lateral
  - Dintel de un pórtico y cordón superior de una celosía, pandeo en el plano de la estructura
  - Dintel de un pórtico o cordón superior de una celosía, pandeo en el plano lateral a la estructura



## TEMA 8:

- 1) **Tipos de pórticos** a dos aguas. Comparar los diagramas de **momentos**:
  - A cargas verticales
  - A viento
  - Al combinar cargas verticales y viento
- 2) Influencia del **tipo de perfil** en el comportamiento de un pórtico a dos aguas
- 3) Consideraciones sobre el **axil** que soportan el pilar y dintel de un pórtico a dos aguas
- 4) **Deformaciones** en un pórtico a dos aguas:
  - Características. Desplazamientos más relevantes
  - Comparación entre tipos de pórticos
- 5) **Perfiles** más corrientes a utilizar en las barras y **acartelamientos** de un pórtico a dos aguas para una nave
- 6) ¿En qué consiste un **acartelamiento**? **Tipos** posibles en un pórtico a dos aguas de nudos rígidos. ¿Cómo se suele acartelar en un pórtico **triarticulado**?
- 7) Incógnitas o **variables a comprobar** en el dimensionado de un **acartelamiento** de esquina de un pórtico a dos aguas de nudos rígidos.
- 8) Procedimientos para **fabricar** el **acartelamiento** de un nudo de esquina y de cumbrera de un pórtico a dos aguas. Acompañar con dibujos representativos.
- 9) **Comportamiento y rigidizadores** en un **nudo de esquina** de un pórtico de nudos rígidos.

## TEMA 9:

- 1) Estructuras trianguladas, **tipología**: Cercha, celosía de cordones paralelos, celosía a dos aguas. Propiedades. Designación de las barras y geometría.
- 2) **Parámetros** de diseño de una celosía: **Canto** y **pendiente**. **Signo** de los axiles según el tipo de triangulación y tipo de carga.
- 3) Justificar los **esfuerzos** en las barras de una celosía y pilares debidos a:
  - A cargas verticales
  - A viento
- 4) Celosías a dos aguas. **Características**. Disposición de **montantes** y **correas**.
- 5) Celosías a dos aguas. Influencia de la **rigidez** de los nudos. Fletores **secundarios**.
- 6) **Pilares** de una celosía a dos aguas. Diagramas de **momentos** debidos a:
  - A cargas verticales
  - A viento
- 7) Celosía de perfiles **tubulares** huecos. Longitudes de pandeo del **cordón superior** para una cubierta rígida. Disposición más adecuada del tubo.
- 8) Celosía de perfiles **tubulares** huecos. Disposición más adecuada del perfil para el **cordón inferior** y **diagonales** o **montantes**.
- 9) **Deformaciones** de una celosía de cordones paralelos:
  - Comparación entre distintos tipos de celosía

## TEMA 12:

- 1) Comparación entre **perfiles** para correas: IPN, IPE, TUBOS. Propiedades de los perfiles tubulares.
- 2) Correas de **perfiles Z**: ventajas e inconvenientes
- 3) Definir:
  - Correa **apoyada sobre** el cordón frente a correa **embrochalada**.
  - Comportamiento de una correa con cubierta **rígida** o **no rígida**.
  - Comparación correa **biapoyada** frente a correa **continua**.

## TEMA 13:

- 1) **Pernos** de anclaje
  - Tipos de pernos
  - Variables para el cálculo
  - Forma de trabajo
  - Anclaje
- 2) **Cartelas**: Características, tipos, forma de trabajo
- 3) Formas de **fallo** de placas rígidas. Repercusión en el comportamiento estructural
- 4) Placa sometida a compresión **centrada** frente a placa sometida a flexión **excéntrica**
- 5) **Área eficaz** de una placa. Forma de obtenerla en una placa con cartelas. Representarlo. Hipótesis simplificativa respecto al cálculo del área eficaz.

## TEMA 14 y 15:

- 1) Modelo de dimensionado del **dintel** y de los **pilares** de un **muro hastial** convencional.
- 2) **Arriostramiento de cubierta**. Funciones, tipología, estabilidad lateral e imperfecciones.
- 3) Funcionamiento del **arriostramiento de cubierta** de una nave. Perfiles.
- 4) Tipos, funcionamiento y perfiles del **arriostramiento de fachada lateral** de una nave.