

CAPITULO 0:

ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

- 0.1. El contexto normativo Europeo. Programa de Eurocódigos.
- 0.2. Introducción al Eurocódigo 1. “Acciones en estructuras”.
- 0.3. Eurocódigo 1. Parte 1-1. Densidades y pesos propios.
- 0.4. Eurocódigo 1. Parte 1-3. Cargas de nieve.
- 0.5. Eurocódigo 1. Parte 1-4. Cargas de viento.
- 0.6. Combinaciones de carga.

CAPITULO I:

BASES DEL PROYECTO EN EL ÁMBITO DE LOS CÓDIGOS

- 1.1. Bases de cálculo.
- 1.2. Requisitos fundamentales. Criterios prácticos de proyecto.
- 1.3. Acciones. Valores característicos de las cargas.
- 1.4. Método de los Estados Límites. Acciones ponderadas. Coeficientes.
- 1.5. Planteamiento según EN1993 1-1: Eurocódigo 3

CAPITULO II:

EL ACERO EN LA CONSTRUCCIÓN METÁLICA

- 2.1. El acero estructural
 - 2.1.1. Clasificación de los aceros estructurales según la NBE-EA95
 - 2.1.2. Los aceros estructurales según el Eurocódigo 3
- 2.2. Elección del tipo y grado del acero estructural
 - 2.2.1. Selección del acero en base a la NBE-EA95
 - 2.2.2. Selección del acero en base al EC3
- 2.3. Productos laminados
- 2.4. Comportamiento dúctil del acero. Resistencia de cálculo
- 2.5. Comportamiento frágil del acero. Factores determinantes

CAPITULO III:

DISEÑO DE PIEZAS DE ACERO A FATIGA

- 3.1. Generalidades
 - 3.1.1 Naturaleza de la fatiga
 - 3.1.2 Proceso de rotura por fatiga
 - 3.1.3 La resistencia a fatiga
 - 3.1.4 Factores que influyen en la resistencia a fatiga
- 3.2. Tipos de cargas dinámicas
- 3.3. Estructuras susceptibles de soportar cargas de fatiga
- 3.4. Métodos de cálculo a fatiga con ciclos de tensión no constante
 - 3.4.1. Cálculo de vida útil o segura
 - 3.4.2. Cálculo de la tolerancia al daño
 - 3.4.3. Cálculo asistido por ensayos
- 3.5. Espectros de tensión
- 3.6. Comprobación a fatiga
- 3.7. Curvas de resistencia a fatiga para tensiones normales
- 3.8. Curvas de resistencia a fatiga para tensiones tangenciales
- 3.9. Clasificación de detalles estructurales a fatiga

CAPÍTULO IV:

ANÁLISIS ESTRUCTURAL

- 4.1. Introducción al comportamiento de las estructuras
 - 4.1.1. Generalidades
 - 4.1.2. Concepto estructural
 - 4.1.3. Comportamiento espacial
- 4.2. Modelos de comportamiento estructural
 - 4.2.1 Hipótesis
 - 4.2.2 Modelos de piezas
 - 4.2.3 Modelos de uniones
- 4.3. Imperfecciones a considerar en el análisis de estructuras
 - 4.3.1. Imperfecciones en el análisis global de la estructura
 - 4.3.2. Imperfecciones de los elementos para el análisis global
 - 4.3.3. Sistema de fuerzas equivalentes a las imperfecciones
 - 4.3.4. Imperfecciones en el análisis de sistemas de arriostramiento
 - 4.3.5. Sistema de fuerzas equivalentes sobre los arriostramientos
- 4.4. Estabilidad lateral de las estructuras
 - 4.4.1. Efectos de la geometría deformada de la estructura
 - 4.4.2. Clasificación de estructuras intraslacionales y traslacionales
 - 4.4.3. Clasificación de estructuras arriostradas y no arriostradas
- 4.5. Métodos de análisis de la estabilidad global de estructuras
 - 4.5.1. Principios básicos
 - 4.5.2. Análisis global elástico
 - 4.5.3. Análisis global plástico
 - 4.5.4. Consideraciones sobre la elección del tipo de análisis

CAPÍTULO V:

PANDEO LOCAL Y CLASIFICACIÓN DE SECCIONES

- 5.1. Introducción
- 5.2. Clasificación
- 5.3. Comportamiento de elementos placa en compresión
- 5.4. Método del ancho eficaz para secciones de Clase 4
- 5.5. Conclusiones
- 5.6. Tablas de clasificación
 - 5.6.1. Clasificación de almas
 - 5.6.2. Clasificación de elementos internos del ala
 - 5.6.3. Clasificación de alas exteriores
 - 5.6.4. Clasificación de angulares
 - 5.6.5. Clasificación de tubos
 - 5.6.6. Anchuras eficaces de elementos externos comprimidos
 - 5.6.7. Anchuras eficaces de elementos internos comprimidos
- 5.7. Planteamiento según el CTE-DB-SE-A
- 5.8. Planteamiento según la Instrucción EAE

CAPÍTULO VI: PIEZAS A TRACCIÓN

- 6.1. Introducción
- 6.2. Conexiones
- 6.3. Resistencia de la sección transversal
- 6.4. Determinación del área neta
- 6.5. Angulares conectados por un ala
- 6.6. Situaciones de servicio, corrosión y fatiga
- 6.7. Planteamiento según el CTE-DB-SE-A
- 6.8. Planteamiento según la NBE-EA-95
- 6.9. Conclusiones

CAPÍTULO VII: PIEZAS SOMETIDAS A COMPRESIÓN

- 7.1. Introducción
- 7.2. Pilares cortos
- 7.3. Pilares esbeltos
- 7.4. Pilares reales
- 7.5. Esbeltez reducida
- 7.6. Curvas de pandeo de la ECCS
- 7.7. Procedimiento de comprobación a pandeo de pilares
 - 7.7.1. Datos necesarios
 - 7.7.2. Etapas para el diseño de las piezas
- 7.8. Tablas de resistencia a pandeo para pilares esbeltos
- 7.9. Planteamiento según el CTE-DB-SE-A
 - 7.9.1. Longitud de pandeo para barras de estructuras trianguladas
 - 7.9.2. Longitud de pandeo para pilares de edificios
 - 7.9.3. Longitud de pandeo para pilares sometidos a esfuerzos axiales variables
 - 7.9.4. Longitud de pandeo para pilares de sección variable
- 7.10. Complementos de la NBE-EA-95
 - 7.10.1. Pilares con cargas concentradas a lo largo de su altura
 - 7.10.2. Longitud de pandeo para pilares de pórticos de una altura
 - 7.10.3. Pandeo espacial
- 7.11. Conclusiones

CAPÍTULO VIII: PIEZAS A FLEXIÓN

- 8.1. Introducción
- 8.2. Tipos de vigas
- 8.3. E.L.U. de agotamiento resistente en vigas lateralmente arriostradas
 - 8.3.1. Resistencia a momento flector
 - 8.3.2. Resistencia a esfuerzo cortante
 - 8.3.3. Resistencia a momento flector y esfuerzo cortante
 - 8.3.4. Caso general de flexión en secciones asimétricas
 - 8.3.5. Flexión esviada
 - 8.3.6. Tablas de agotamiento para fletores y cortantes
- 8.4. E.L.U. por pandeo lateral
 - 8.4.1. Pandeo lateral elástico de viga simplemente apoyada
 - 8.4.2. Planteamiento de un procedimiento de cálculo

- 8.4.3. Extensión a otros casos
 - 8.4.3.1. Influencia del tipo de carga
 - 8.4.3.2. Influencia del punto de aplicación de la carga
 - 8.4.3.3. Influencia de las condiciones de vinculación en los extremos
 - 8.4.3.4. Vigas con puntos de arriostramiento lateral intermedios
 - 8.4.3.5. Vigas continuas
- 8.4.4. Particularidades del planteamiento con el CTE-DB-SE-A
- 8.4.5. Particularidades del planteamiento con la EAE
- 8.5. E.L.U. de abolladura del alma por cortante
- 8.6. E.L.U. de abolladura del alma por cargas concentradas
- 8.7. E.L.U. de abolladura del alma inducida por el ala comprimida
- 8.8. Estados límites de servicio
 - 8.8.1. Los estados límite de servicio en la ENV-1993
 - 8.8.2. El E.L. de deformaciones en el Eurocódigo 3 y la EAE
 - 8.8.3. Los E.L.S. en el Código Técnico de la Edificación
 - 8.8.3.1. Flechas
 - 8.8.3.2. Desplazamientos horizontales
 - 8.8.3.3. Vibraciones
 - 8.8.3.4. Deslizamiento de uniones
 - 8.8.4. Cálculo de flechas en vigas de sección asimétrica
 - 8.8.4.1. Deformaciones de flexión en perfiles Z con cargas verticales
 - 8.8.4.2. Deformaciones de flexión en perfiles Z con cargas horizontales
 - 8.8.4.3. Ejemplo de deformación por flexión en perfil asimétrico Z

CAPÍTULO IX:

PIEZAS A FLEXIÓN Y COMPRESIÓN (VIGAS-PILAR)

- 9.1. Introducción
- 9.2. Comportamiento en el plano de las vigas-pilar
 - 9.2.1. Comportamiento de las secciones transversales
 - 9.2.1.1. Momento flector y esfuerzo axial para secciones de Clases 1 y 2
 - 9.2.1.2. Momento flector y esfuerzo axial para secciones de Clase 3
 - 9.2.1.3. Momento flector y esfuerzo axial para secciones de Clase 4
 - 9.2.2. Estabilidad global
- 9.3. Comportamiento a pandeo lateral de las vigas-pilar
- 9.4. Interacción de esfuerzos a nivel seccional
 - 9.4.1. Planteamiento del CTE-DB-SE-A
 - 9.4.1.1. Flexión compuesta sin cortante
 - 9.4.1.2. Flexión compuesta con cortante
 - 9.4.2. Planteamiento del Eurocódigo 3 y la EAE
 - 9.4.2.1. Flexión compuesta sin cortante
 - 9.4.2.2. Flexión compuesta con cortante
- 9.5. Interacción de esfuerzos a nivel de elementos
 - 9.5.1. Planteamiento del CTE-DB-SE-A
 - 9.5.1.1. Piezas sometidas a flexión + tracción
 - 9.5.2. Planteamiento de la EAE y del Eurocódigo 3
 - 9.5.2.1. Piezas sometidas a compresión y flexión (Método 1)
 - 9.5.2.2. Piezas sometidas a compresión y flexión (Método 2. Anexo B.EC3)
 - 9.5.2.3. Método simplificado de la EAE para piezas a compresión y flexión
 - 9.5.2.4. Piezas a esfuerzo cortante, momento flector y esfuerzo axial

CAPÍTULO X: PIEZAS A TORSIÓN

- 10.1. Introducción
- 10.2. Torsión uniforme
- 10.3. Torsión de alabeo
 - 10.3.1. Analogía con la flexión simple
 - 10.3.2. Simplificaciones en torsión no uniforme
 - 10.3.3. Método aproximado para la torsión de alabeo en piezas con sección en I
 - 10.3.4. El método de Timoshenko en la torsión mixta de piezas con sección en I
- 10.4. Esfuerzo combinado de torsión y flexión
 - 10.4.1. Momento flector + momento torsor
 - 10.4.2. Esfuerzo cortante + momento torsor
- 10.5. Ejemplos de cálculo

CAPÍTULO XI: OTROS ELEMENTOS ESTRUCTURALES

- 11.1. Vigas carril
 - 11.1.1. Acciones
 - 11.1.2. Tipologías básicas
 - 11.1.3. Estados límites últimos
 - 11.1.4. Estados límites de servicio
- 11.2. Vigas de alma aligerada
 - 11.2.1. Tipología
 - 11.2.2. Descripción geométrica
 - 11.2.3. Ventajas
 - 11.2.3. Estados límites últimos
 - 11.2.4. Estados límites de servicio
- 11.3. Vigas de cubierta. Correas
 - 11.3.1. Finalidad y tipología
 - 11.3.2. Estados límites últimos
 - 11.3.3. Estados límites de servicio
- 11.4. Vigas de sección variable
 - 11.4.1. Finalidad y tipología
 - 11.4.2. Estados límites últimos
 - 11.4.3. Estados límites de servicio
- 11.5. Vigas inclinadas. Escaleras
- 11.6. Arriostramiento de edificios industriales
 - 11.6.1. Arriostramientos de cubierta
 - 11.6.2. Arriostramientos laterales
 - 11.6.3. Detalles de conexiones
- 11.7. Arriostramiento de edificios de varias plantas
 - 11.7.1. Tipos
 - 11.7.2. Obtención de esfuerzos sobre los arriostramientos

CAPÍTULO XII: UNIONES ATORNILLADAS

- 12.1. Tipos de unión
- 12.2. Recomendaciones de ejecución
- 12.3. Uniones atornilladas según EA-95
 - 12.3.1. Tipos de elementos de unión
 - 12.3.2. Disposiciones constructivas
 - 12.3.3. Resistencia de los elementos de unión
 - 12.3.4. Cálculo de esfuerzos sobre los elementos de unión
- 12.4. Uniones atornilladas según el EC-3
 - 12.4.1. Generalidades
 - 12.4.2. Clases de tornillos
 - 12.4.3. Coeficientes parciales de seguridad
 - 12.4.4. Distancias a bordes
 - 12.4.5. Separaciones entre agujeros en uniones múltiples
 - 12.4.6. Categoría de uniones atornilladas
 - 12.4.7. Resistencia para tornillos no pretensados
 - 12.4.8. Resistencia para tornillos pretensados
- 12.5. Análisis comparativo EA-95 frente EC-3
 - 12.5.1. Tornillos no pretensados
 - 12.5.2. Tornillos pretensados
- 12.6. Tablas y gráficos para el diseño de uniones según la EA-95
- 12.7. Tablas y gráficos para el diseño de uniones según el EC3 Parte 1-8

CAPÍTULO XIII: UNIONES SOLDADAS

- 13.1. Importancia de la unión en el análisis estructural
- 13.2. Diseño y cálculo de uniones soldadas
 - 13.2.1. Clasificación
 - 13.2.2. Factores a considerar en el diseño
 - 13.2.3. Fases en el proyecto de una unión
 - 13.2.4. Hipótesis de cálculo
- 13.3. Uniones soldadas a tope
 - 13.3.1. Preparación de bordes
 - 13.3.2. Representación simbólica de soldaduras
- 13.4. Uniones soldadas en ángulo
 - 13.4.1. Métodos de cálculo
 - 13.4.2. Criterios de agotamiento
- 13.5. Diseño de uniones en ángulo según la EA-95
 - 13.5.1. Hipótesis
 - 13.5.2. Valores límite de garganta
 - 13.5.3. Uniones planas
 - 13.5.4. Uniones espaciales
- 13.6. Uniones frecuentes en estructuras de barras
 - 13.6.1. Tipología de uniones
 - 13.6.2. Rigidez de la unión
 - 13.6.3. Uniones flexibles
 - 13.6.4. Uniones rígidas
 - 13.6.6. Uniones en estructuras articuladas con perfiles abiertos y tubulares

CAPÍTULO XIV:

APARATOS DE APOYO

- 14.1. Bases de pilares rígidas
 - 14.1.1. Tipologías
 - 14.1.2. Variables de diseño
 - 14.1.3. Procedimiento de cálculo
- 14.2. Bases de pilares articuladas
 - 14.2.1. Tipologías
 - 14.2.2. Variables de diseño
 - 14.2.3. Procedimiento de cálculo
- 14.3. Apoyos de neopreno
 - 14.3.1. Tipologías
 - 14.3.2. Variables de diseño
 - 14.3.3. Procedimiento de cálculo
- 14.4. Otros aparatos de apoyo para vigas
- 14.5. Ejemplos