

Plan 213 Ing.Tec.Ind. Esp Mecánica

Asignatura 16385 TEORIA DE ESTRUCTURAS II

Grupo 1

### Presentación

### Programa Básico

1.- Métodos numéricos de Cálculo de Estructuras (Cálculo Dinámico y cálculo plástico).

### Objetivos

Se pretende ampliar los conocimientos ya adquiridos en "Teoría de Estructuras I", donde se ha tratado el cálculo elástico lineal, con procedimientos de cálculo más precisos y avanzados que pueden ser abordados mediante el cálculo con ordenador y que aparecen en las modernas normativas de cálculo, como son el cálculo dinámico y el cálculo no lineal (cálculo plástico), y sancionadas por la experimentación. Asimismo con la utilización de programas actuales de cálculo (comerciales y educativos) se pretende afianzar los conocimientos del alumno en análisis y diseño de estructuras.

### Programa de Teoría

#### ANÁLISIS DINÁMICO DE ESTRUCTURAS

Tema 1: Cálculo Dinámico de Estructuras.

Tema 2: Norma Sismorresistente NCSE-02.

#### CÁLCULO PLÁSTICO DE ESTRUCTURAS

Tema 3: Comportamiento de la Sección.

Tema 4: Colapso de Estructuras.

Tema 5: Desplazamientos y Giros.

#### ANÁLISIS DINÁMICO DE ESTRUCTURAS

Tema 1. CÁLCULO DINÁMICO DE ESTRUCTURAS.

1.1 Nociones de Sismología.

1.1.1 Introducción.

1.1.2 Acciones sísmicas.

1.1.3 Causas.

1.1.4 Ondas sísmicas.

1.1.5 Actividad sísmica.

1.1.6 Intensidad de los sismos.

1.1.7 Medición de los sismos.

1.1.8 Predicción sísmica.

1.1.9 Acciones sísmicas.

1.2 Nociones de Cálculo Dinámico de Estructuras.

1.2.1 Introducción.

1.2.2 Grados de libertad.

1.2.3 Cargas.

1.2.4 Vibraciones.

1.2.5 Sistemas de un grado de libertad (S.D.O.F.).

1.2.5.1 Ecuación general de un oscilador simple.

1.2.5.2 Tipos o clases de movimientos.

1.2.5.3 Movimiento forzado amortiguado.

- Estudio general del movimiento.

- Respuesta a diferentes tipos de excitación externa.

- Fuerza constante.

- Fuerza armónica.

- Excitación de la base.
- Carga armónica de tipo general.
- Un impulso.
- Solicitación dinámica de tipo general.
- Solicitaciones sísmicas.
- 1.2.6 Sistemas de varios grados de libertad (M.D.O.F.).
- 1.2.6.1 Estudio general.
- 1.2.6.2 Propiedades de las frecuencias propias y de los modos de vibración.
- 1.2.6.3 El método de los modos normales.
- Tema 2. NORMA SISMORRESISTENTE NCSE-02.
- 2.1 Introducción.
- 2.2 Determinación de Esfuerzos.
- 2.2.1 Generalidades.
- 2.2.2 Procedimientos generales de cálculo.
- 2.2.3 Cálculo de fuerzas sísmicas verticales y horizontales.
- 2.2.4 Determinación de cargas para el cálculo de las acciones sísmicas.
- 2.2.5 Evaluación del coeficiente sísmico S.
- 2.2.5.1 Evaluación del factor (ac/g).
- 2.2.5.2 Evaluación del coeficiente  $a(T1)$ : Espectro de respuesta elástica
- 2.2.5.3 Evaluación del coeficiente de respuesta b
- 2.2.5.4 Evaluación del coeficiente de distribución h
- 2.2.6 Cálculo de periodos y modos de vibración
- 2.3 Sistema de Fuerzas Estáticas Equivalentes.
- 2.4 Efectos de torsión
- 2.5 Efectos de segundo orden
- 2.6 Reglas de diseño y prescripciones constructivas en zonas sísmicas.
- 2.6.1 De índole general.
- 2.6.2 De la cimentación.
- 2.6.3 De las estructuras de acero.
- 2.7 Cumplimiento y control de la aplicación de la norma.
- 2.7.1 Cumplimiento de la norma en la fase de proyecto.
- 2.7.2 Cumplimiento de la norma en fase de construcción.
- 2.7.3 Cumplimiento de la norma durante el periodo de vida útil.
- 2.8 Consideraciones sobre periodos propios y determinación de esfuerzos.
- 2.8.1 Periodos propios.
- 2.8.2 Determinación de esfuerzos.

## CÁLCULO PLÁSTICO DE ESTRUCTURAS.

### Tema 3. COMPORTAMIENTO DE LA SECCIÓN.

- 3.1 Generalidades.
- 3.2 Relación entre tensiones y deformaciones.
- 3.3 Comportamiento Elastoplástico a Compresión o Tracción Simples.
- 3.3.1 Estructuras Isostáticas.
- 3.3.2 Estructuras Hiperestáticas.
- 3.4 Comportamiento Elastoplástico en Flexión Pura.
- 3.4.1 Sección doble simetría.
- 3.4.2 Sección con un solo eje de simetría.
- 3.5 Comportamiento Elastoplástico en Flexión Simple.
- 3.6 Comportamiento Elastoplástico en Flexión Compuesta.
- 3.7 Comportamiento Elastoplástico en Torsión.

### Tema 4: COLAPSO DE ESTRUCTURAS.

- 4.1 Generalidades.
- 4.2 Resolución Paso a Paso.
- 4.3 Métodos Directos.
- 4.3.1 Teoremas básicos del análisis límite.
- 4.3.3.1 Teorema Estático.
- 4.3.3.2 Teorema Cinemático.
- 4.3.3.3 Teorema de Unicidad.
- 4.3.2 Método Estático.
- 4.3.3 Método Cinemático.
- 4.3.4 Método de Combinación de Mecanismos.

### Tema 5: DESPLAZAMIENTOS Y GIROS.

- 5.1 Introducción.
- 5.2 Método general para el cálculo de desplazamientos.
- 5.3 Métodos simplificados.
- 5.3.1 Cálculo de desplazamientos al formarse las rótulas sucesivamente.
- 5.3.2 Cálculo de desplazamientos al formarse la última rótula.

---

## 5.4 Cálculo de giros.

5.4.1 Cálculo de giros al formarse las rótulas sucesivamente.

5.4.2 Cálculo de giros al formarse la última rótula.

---

## Programa Práctico

### PRÁCTICAS EN ORDENADOR

Manejo del Programa METAL3D de CYPE INGENIEROS: Diseño de estructuras de acero

---

## Evaluación

La evaluación se basará en dos pruebas. Una será el examen correspondiente a la convocatoria oficial y constará de cuestiones y problemas. La otra prueba será de carácter práctico y podrá suponer hasta 3 puntos en la calificación definitiva.

---

## Bibliografía

Apuntes del Área de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras de la Escuela Universitaria Politécnica de Valladolid.

### Cálculo Dinámico

- \* MINORU WAKABAYASHI. (1988). "Diseño de Estructuras Sismorresistentes". McGraw-Hill
- \* Ramón ARGÜELLES ÁLVAREZ. "Cálculo de Estructuras (Tomo II)". (1981). Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.
- \* D.J. DOWRICK. (1984). "Diseño de Estructuras Resistentes a Sismos". Limusa.
- \* RAY W. CLOUGH y J. PENZIEN. "Dynamics of Structures". (1975). Edit.: McGraw-Hill.
- \* Curso de Especialización Superior en Teoría y Aplicación Práctica del Método de los Elementos Finitos. Teoría del MEF aplicada al Cálculo de Estructuras. Análisis Dinámico. UNED - Curso 94/95.

### Cálculo Plástico

- \* CH. MASSONNET- M. SAVE. (1961). "Cálculo Plástico de las Construcciones". Ed: Montaner y Simón, S.A.
  - \* Carlos BENITO. (1966). "Nociones de Cálculo Plástico de vigas rectas y pórticos simples". E.T.S. de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos
  - \* Manuel DOBLARE-LUIS GRACIA. "Análisis Límite de Estructuras". Depto. Ingeniería Mecánica. Universidad de Zaragoza.
  - \* Lynn S. BEEDLE. (1962). "Diseño Plástico de Marcos de Acero". Compañía Editorial Continental, S.A.
  - \* Ramón ARGÜELLES ÁLVAREZ. "Cálculo de Estructuras (Tomo II)". (1981). Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes.
  - \* Normas de Obligado Cumplimiento.
- NBE AE-88: Acciones en la Edificación. Ministerio de Fomento, 1996.
- NBE EA-95: Estructuras de Acero en Edificación. Ministerio de Fomento, 1997.
-