

- 1. Diseño estructural. Su relación con el diseño arquitectónico. Factores de decisión en el diseño estructural ( estéticos, técnicos, constructivos, económicos, etc.). Fuentes de inspiración para el diseño. Criterio de "estructuras óptimas". Métodos de trabajo del diseñador. Proyecto, predimensionado y cálculo definitivo. El equipo: Arquitecto – Ingeniero estructuralista – Constructor.**
- 2. Estructuras resistentes para cubiertas de grandes luces. Tipología y clasificaciones. Relación: forma, cargas, esfuerzos internos. Geometría de las superficies. Formas geométricas.**
- 3. ESTRUCTURAS DE TRACCION PURA**
  - **Definición. Elementos estructurales (hilos y membranas). Tensión previa. Equilibrios de hilos; polígono funicular. Posibilidades formales en cubiertas de tracción pura (cilíndricas, de revolución, de doble curvatura). Cubiertas pesadas y cubiertas con tensión previa. Cercha de Jawerth.**
  - **Criterios generales de predimensionado.**
  - **Apoyos y fundaciones.**
  - **Materiales y métodos constructivos. Obras realizadas. La obra de Frei Otto.**
- 4. ESTRUCTURAS DE COMPRESION DOMINANTE**
  - **Concepto y definición. Comportamiento estructural. Comparación con las estructuras de tracción. Clasificación. Posibilidades formales (arcos, bóvedas, cúpulas, estructuras geodésicas, lamellas, etc.)**
  - **Estados de carga, principal y secundarios. La flexión con criterio de sollicitacion secundaria. Efecto de pandeo. Criterios generales en predimensionado.**
  - **Apoyos y fundaciones.**
  - **Materiales y métodos constructivos. Prefabricación. Obras realizadas.**
- 5. ESTRUCTURAS LAMINARES (Cáscaras)**
  - a) Concepto. Definiciones geométricas y estática. Relación forma-cargas-esfuerzos internos.**

**Formas clásicas de estructuras laminares. Clasificación. (simple y doble curvatura). Posibilidades formales de las cáscaras (cilíndricas, de revolución, en forma de silla de montar o paraboloide hiperbólico, paraboloide elíptico, formas libres). Teoría general de las láminas. Estado membranal. Estado de flexión.**
  - b) Cáscaras cilíndricas:**
    - **Geometría. Posibilidades y limitaciones. Ventajas y desventajas.**
    - **Cáscaras cortas y cáscaras largas. Cáscaras simétricas en forma de Shed, etc.**
    - **Apoyos (tímpanos). Distintas soluciones formales. Cáscaras simplemente apoyadas y continuas. Fundaciones.**
    - **Criterios generales de predimensionado.**

- **Materiales y métodos constructivos. Pretensado. Obras realizadas.**
- c) **Cáscaras de revolución:**
  - **Geometría. Superficies de curvatura total positiva y total negativa. Posibilidades y limitaciones. Ventajas e inconvenientes.**
  - **Esfuerzos internos. Valoración de los mismos. Formula de Laplace. Polígono funicular espacial. Criterios generales de predimensionado.**
  - **Apoyos y fundaciones.**
  - **Materiales y métodos constructivos. Prefabricación. Obras realizadas.**
- d) **Cáscaras con forma de silla de montar (o paraboloides hiperbólicos). Geometría del p.h. Paraboloides hiperbólicos normal y oblicuo. P.h. con bordes curvos. Combinación de sectores P.h.**
  - **Esfuerzos internos. Criterios generales de predimensionado.**
  - **Apoyos. Vigas de borde y elementos de borde curvo. Fundaciones.**
  - **Materiales y métodos constructivos. Obras realizadas. La obra de Candela.**
- e) **Cáscaras con formas variadas: conos, conoides, etc.**

## **6. ESTRUCTURAS PLEGADAS**

- **Concepto y definición. Superficies laminares compuestas. Objeto del plegado. Relación: forma-cargas-esfuerzos internos. Posibilidades y limitaciones. Ventajas y desventajas. Clasificación (según su forma geométrica, el sentido de transmisión de cargas, tipos de plegaduras, etc.).**
- **Predimensionado de Estructuras plegadas a la flexión (cálculo elemental de primera aproximación como viga). Cálculo exacto. Problemas de borde. Apoyos y fundaciones.**
- **Materiales y métodos constructivos. Prefabricación. Obras realizadas.**

## **7. ESTRUCTURAS ESPACIALES DE BARRAS**

- **Concepto y definición. Relación: forma-cargas-esfuerzos internos. Posibilidades y limitaciones. Ventajas e inconvenientes. Clasificación.**
- **Criterio de reticulado. Nudos. Uniones. Sistema Fuller y otros. Criterios generales de dimensionado.**
- **Apoyos y fundaciones.**
- **Materiales y métodos constructivos.**

## **8. ESTRUCTURAS NEUMATICAS**

- **Concepto y definición. Posibilidades y limitaciones. Ventajas e inconvenientes. Dispositivos para proporcionar y mantener la presión interior.**
- **Criterios generales de predimensionado. Apoyos y fundaciones.**
- **Materiales y métodos constructivos. Obras ejecutadas.**