

CYPECAD – TEMARIO PARA 100 horas

MÓDULO 1: DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

Contenido: Durante el desarrollo de este módulo se realizarán varios ejemplos de cálculo de menor a mayor complejidad para cada una de las posibles tipologías de estructura de hormigón armado.

- ❖ Prediseño inicial de la estructura. Elección de los elementos ideales.
- ❖ Diseño de los distintos elementos estructurales de hormigón armado. Pilares, vigas, pantallas, forjados.
- ❖ Acciones a considerar.
- ❖ Coeficientes de ponderación y combinaciones de cargas.
- ❖ Cálculo de la estructura por ordenador.
 - ✓ Generación e introducción de plantillas.
 - ✓ Selección e introducción de elementos estructurales verticales (pilares, pantallas, muros).
 - ✓ Selección e introducción de elementos estructurales horizontales (forjados unidireccionales, reticulares, losas, placas aligeradas, losas mixtas).
 - ✓ Introducción de forjados inclinados, escaleras.
 - ✓ Selección e introducción de cargas.
 - ✓ Cálculo.
- ❖ Análisis de resultados.
- ❖ Listados y dibujos de la estructura. Interpretación e introducción en el proyecto.
- ❖ Selección de detalles constructivos.
- ❖ Análisis de resultados finales y diseño óptimo.

Programa y documentación utilizada:

- ❖ CypeCad Espacial, Análisis a punzonamiento, Ménsulas cortas.
- ❖ AutoCad para la introducción de plantillas y la generación de planos de obra.
- ❖ Documentos de las diferentes normas utilizadas en el módulo (CTE, EHE, EFHE, NCSE-02).

Material aportado al alumno:

- ❖ Ejemplos de autorizaciones de uso de forjados.
- ❖ Planos y plantillas en formato informático para la realización de los ejemplos.

Duración: 70 horas.

MÓDULO 2: DISEÑO Y CÁLCULO DE CIMENTACIONES Y MUROS.

Contenido: Durante el desarrollo de este módulo se realizarán varios ejemplos de cálculo para cada una de las posibles tipologías de cimentación y muros de sótano y contención.

- ❖ Prediseño inicial de la cimentación. Elección de cimen. ideal y de elementos que la forman.
- ❖ Acciones a considerar.
- ❖ Cálculo de la estructura por ordenador.
- ❖ Análisis de resultados.
- ❖ Listados y dibujos de la cimentación. Interpretación e introducción en el proyecto.
- ❖ Selección de detalles constructivos.
- ❖ Análisis de resultados finales y diseño óptimo.

Programa y documentación utilizada:

- ❖ CypeCad Espacial, Elementos de cimentación, Muros de sótano, Muros en ménsula, Muros pantalla.
- ❖ Documentos del CTE utilizados en el módulo.

Material aportado al alumno:

Ejemplos de distintos estudios geotécnicos para la extracción de datos.

Duración: 30 horas.

MATERIAS DE ESTUDIO EN EL CURSO

DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO. DISEÑO Y CÁLCULO DE CIMENTACIONES Y MUROS.

❖ Memoria de cálculo

- ✓ Descripción de problemas para resolver
- ✓ Descripción del análisis efectuado por el programa
- ✓ Discretización de la estructura
 - Consideración del tamaño de los nudos
 - Redondeo de las leyes de esfuerzos en apoyos
- ✓ Opciones de cálculo
 - Redistribuciones consideradas
 - Rigideces consideradas
 - Coeficientes de rigidez a torsión
 - Coeficiente de rigidez axial
 - Momentos mínimos
 - Otras opciones
- ✓ Acciones a considerar
 - Acciones verticales
 - Acciones horizontales
- ✓ Materiales a emplear
 - Hormigón en cimentación, forjados, pilares y muros
 - Acero en barras
 - Acero en pilares metálicos, vigas metálicas y placas de anclaje
- ✓ Coeficientes de ponderación
 - Método de cálculo
 - Materiales
- ✓ Acciones
- ✓ Combinaciones
 - Estados límite últimos
 - *Situaciones de proyecto*
 - *Coeficientes parciales de seguridad (g) y coeficientes de combinación (y)*
 - Acciones características
- ✓ Datos de entrada
 - Datos generales de la obra
 - Acciones. Cargas especiales. Grupos de combinaciones. Plantas/grupos
 - Viento
 - Sismo
 - Hipótesis adicionales (cargas especiales)
 - Estados límite (combinaciones)
 - Datos generales de pilares, arranques y pantallas (Entrada de pilares)
 - *Arranques*
 - *Pantallas H.A. (Paredes)*
 - *Cargas horizontales en pilares*

- *Cargas verticales en pilares*
- Datos del forjado (Entrada de vigas)
 - *Vigas, apoyos en muro y vigas de cimentación*
 - *Muros*
 - *Tipo de forjado*
- Datos de cargas. Vigas inclinadas
- Cálculo de la estructura
- Obtención de resultados
 - Consulta por pantalla
 - *Datos generales de la obra*
 - *Resultados de vigas normales y de cimentación*
 - *Cargas*
 - *Resultados de forjados unidireccionales*
 - *Resultados de forjados de losa maciza, reticulares y losas de cimentación*
 - *Resultados de pilares*
 - *Resultados de pantallas H.A. (Paredes), muros de sótano*
 - *Resultados de viento*
 - *Resultados de sismo*
 - *Isodiagramas e isolíneas en losas y reticulares*
 - Listados por impresora
 - Dibujo de planos
- Comprobación y dimensionamiento de elementos
 - Vigas de planos horizontales e inclinados
 - *Armadura longitudinal por flexión*
 - Vigas inclinadas
 - Pilares, pantallas y muros de hormigón armado
 - Forjados unidireccionales
 - Forjados de losa maciza
 - *Armadura base*
 - *Armadura longitudinal de refuerzo*
 - *Armaduras predeterminadas*
 - Forjados reticulares
 - *Armadura base*
 - *Armadura longitudinal de refuerzo*
 - *Armadura transversal*
 - *Igualación de armaduras*
- Deformaciones en vigas
- Deformaciones en forjados
 - Forjados unidireccionales
 - Forjados de losa maciza y reticulares
 - Elementos de cimentación

❖ Losas y vigas de cimentación

- ✓ Discretización
- ✓ El módulo de balasto en losas y vigas de cimentación
- ✓ Opciones de cálculo
- ✓ Acciones a considerar
- ✓ Materiales a emplear

- ✓ Combinaciones
- ✓ Cálculo de losas y vigas de cimentación
- ✓ Resultados del cálculo
- ✓ Comprobación y dimensionado de elementos
 - Vigas
 - Losas
- ✓ Recomendaciones generales
 - Losas
 - Vigas
- ❖ **Muros**
 - ✓ Muros de hormigón armado
 - Muros de sótano de hormigón armado
 - *Datos a introducir*
 - *Utilización correcta de los muros de sótano de hormigón armado*
 - Muros portantes (pantallas)
 - Utilización correcta de los muros de hormigón armado
 - Dimensionado del muro
 - Dimensionado de la cimentación
 - ✓ Consejos prácticos para el cálculo de muros de sótano de hormigón armado en edificios
 - Revisión de los resultados de cálculo del muro
- ❖ **Cimentaciones aisladas**
 - ✓ Zapatas aisladas
 - Tensiones sobre el terreno
 - Estados de equilibrio
 - Estados de hormigón
 - *Momentos flectores*
 - *Cortantes*
 - *Anclaje de las armaduras*
 - *Cantos mínimos*
 - ✓ Vigas centradoras
 - ✓ Vigas de atado
 - ✓ Encepados (sobre pilotes)
 - Criterios de cálculo
 - *Separación de armaduras*
 - *Cuantías mínimas y máximas*
 - *Diámetros mínimos*
 - *Dimensionamiento*
 - *Comprobación a compresión oblicua*
 - ✓ Zapata corrida bajo muro
 - Criterio de signos
 - Consideraciones de cálculo y geometría
 - ✓ Zapatas de hormigón en masa
 - Cálculo de zapatas como sólido rígido
 - Cálculo de la zapata como estructura de hormigón en masa

- *Comprobación de flexión*
- *Comprobación de cortante*
- *Comprobación de compresión oblicua*
- Listado de comprobaciones
 - *Comprobación de canto mínimo*
 - *Comprobación de canto mínimo para anclar arranques*
 - *Comprobación de ángulo máximo del talud*
 - *Comprobación del vuelco*
 - *Comprobación de tensiones sobre el terreno*
 - *Comprobación de flexión*
 - *Comprobación de cortante*
 - *Comprobación de compresión oblicua*
 - *Comprobación de separación mínima de armaduras*
- ❖ **Ménsulas cortas**
- ❖ **Forjados unidireccionales de viguetas**
 - ✓ Viguetas de hormigón
 - Geometría
 - Rigidez considerada
 - Estimación de la flecha
 - ✓ Viguetas armadas / Viguetas pretensadas
 - ✓ Viguetas in situ
 - Geometría
 - Rigideces
 - Estimación de la flecha
 - Dimensionamiento a flexión
 - Dimensionamiento a cortante
 - ✓ Comentarios sobre la utilización de los forjados unidireccionales
- ❖ **Forjados inclinados**
 - ✓ Dimensionamiento de elementos

EJEMPLOS PRÁCTICOS

- ❖ Ejemplo práctico de estructura con pórticos tradicionales de hormigón armado y forjados de vigueta.
- ❖ Ejemplo práctico de estructura de H.A. en situación sísmica.
- ❖ Ejemplo práctico de estructura de H.A. con muros de sótano.
- ❖ Ejemplo práctico de estructura de H.A. con muros pantalla.
- ❖ Ejemplo práctico de estructura de H.A. con forjados “in situ” (unidireccionales, reticulares, losas).
- ❖ Ejemplo práctico de estructura de H.A. con pilares y/o muros apeados.
- ❖ Ejemplo práctico de estructura de H.A. con forjados con desniveles y/o inclinados.
- ❖ Ejemplo práctico de estructura de H.A. con elementos prefabricados y/o pretensados.
- ❖ Ejemplo práctico de cimentación mediante elementos aislados.
- ❖ Ejemplo práctico de cimentación mediante losas.
- ❖ Ejemplo práctico de cimentación mediante pilotes.