



---

## PROGRAMA ANALITICO DE LA ASIGNATURA CONSTRUCCIONES SISMORRESISTENTES

---

### OBJETIVOS:

Proveer los conocimientos de Sismología, Dinámica Estructural y Diseño Sismorresistente necesarios para interpretar y aplicar los Reglamentos CIRSOC 201 e INPRES-CIRSOC 103, o cualquiera que los reemplace en el futuro. Proyectar y Ejecutar Construcciones Sismorresistentes de acuerdo a las incumbencias del Título de Ingeniero Civil otorgado por la Universidad Nacional de Tucumán.

### TEMA 1: INTRODUCCIÓN A LA DINAMICA ESTRUCTURAL

- Sistemas de un grado de libertad. Vibraciones libres y forzadas. Amortiguamiento de la construcción.
- Período fundamental, expresiones aproximadas para su determinación.
- La aceleración sísmica considerada como sollicitación. Tipos de ondas que llegan a la base de la construcción. Ecuación del movimiento. Integral de Duhamel. Pseudovelocity y pseudoaceleración. Espectros de pseudoaceleración en el caso de sistemas de un grado de libertad, obtención de los mismos.
- Espectros de respuesta de la estructura, propuesta en Argentina según el reglamento Inpres-Cirsoc.
- Concepto de ductilidad y su incorporación a los espectros de respuesta en el país.

### TEMA 2: DISEÑO DE ESTRUCTURAS SISMORRESISTENTES CONFIGURACIÓN Y REGULARIDAD ESTRUCTURAL

- Determinación de la Forma Estructural. Configuración y Regularidad Estructural. Configuración Estructural en Planta: Disposición de los Planos Sismorresistentes Verticales, ubicación de los Tabiques. Configuración Estructural en Elevación, Defectos de Diseño: Piso Flexible, Columnas y Vigas Cortas. Juntas Sísmicas.
- Diafragmas Horizontales. Losas.
- Mecanismo de Colapso en Estructuras Aporticadas. Hiperestaticidad y Reserva Estructural. Monolitismo. Influencia de la Mampostería Incluida en los Pórticos. Nudos y Conexiones. Elementos de Longitud Reducida: Vigas y Columnas Cortas. Ubicación de las Escaleras y Ascensores.
- Elección de los Materiales Estructurales. Efectos de los Elementos no Estructurales.
- La Forma de la Subestructura.
- Resumen de Criterios de Diseño.

### TEMA 3: ANÁLISIS SISMICO DE EDIFICIOS: METODO ESTATICO SEGÚN REGLAMENTO INPRES-CIRSOC 103

- Hipótesis simplificativa, análisis considerando el modo fundamental de vibración.
- Uso de los espectros de respuesta para la determinación del coeficiente sísmico a aplicar según el método estático.



- Determinación de las fuerzas horizontales sísmicas asociadas al efecto traslacional y al efecto torsional. Prescripciones reglamentarias.

#### **TEMA 4: ANÁLISIS SISMICO DE EDIFICIOS. METODO DE LOS MODOS NORMALES**

- Sistemas de varios grados de libertad.
- Discretización de la masa continua en los edificios. Modos y períodos de vibración.
- Uso de los espectros de respuesta asociados a un grado de libertad.
- Superposición modal, planteo matricial del método de los modos normales.
- Discretización: Selección de los Grados de Libertad. Planteo General de las Ecuaciones de Equilibrio Dinámico: Fuerzas elásticas, de Amortiguamiento y de Inercia.
- Vibraciones Libres no Amortiguadas. Modos Normales. Formas o Configuraciones Modales. Ortogonalidad. Método de los Modos Normales. Vibraciones Forzadas no Amortiguadas. Coordenadas Normales. Ecuaciones Desacopladas de Movimiento para Sistemas no Amortiguados y Sistemas con Amortiguamiento Viscoso. Método de la Superposición Modal. Excitación Sísmica. Análisis Modal Espectral: Justificación del Método Estático.

#### **TEMA 5: ELEMENTOS ESTRUCTURALES SISMORRESISTENTE**

- Detalles geométricos y de armaduras según el Reglamento Inpres- Cirsoc 103
- Campo de validez de la Parte II del Reglamento INPRES-CIRSOC 103. Factor Z.
- Criterios sobre el Comportamiento Sismorresistente de las Estructuras de Hormigón Armado y Pretensado: Seguridad. Capacidad de Disipar Energía (Ductilidad)
- Requerimientos Generales para Construcciones Sismorresistentes de Hormigón Armado. Materiales. Tipologías Estructurales.
- Análisis, Dimensionado y Detallado de los Componentes de Sistemas de Pórticos de Hormigón Armado según ambos Reglamentos. Clasificación de los Elementos Estructurales: Elementos Estructurales predominantemente Flexionados (Vigas), Elementos Estructurales sometidos a Compresión y Flexión (Columnas). Limitaciones Dimensionales. Dimensionamiento para Flexión Simple, Flexión Compuesta, Fuerza Axial y Fuerza de Corte. Disposiciones Especiales para Construcciones de Hormigón Armado Sismorresistente. Nudos Vigas-Columna.
- Tabiques Comunes y Tabiques Sismorresistentes de Hormigón Armado. Definición y Clasificación. Redistribución de solicitaciones. Acciones de Diseño M-Q-N. Limitaciones Dimensionales. Dimensionado a Flexión Simple y Compuesta y para Fuerzas de Corte. Armaduras Verticales. Armaduras Horizontales. Confinamiento de los Bordes Verticales. Armaduras Transversales especiales. Restricción al Pandeo de barras Longitudinales. Vigas de Acoplamiento. Armaduras de Corte en Tabiques Bajos.
- Diafragmas. Solicitaciones. Dimensionado a Solicitaciones Normales y Fuerzas de Corte. Armaduras y espesores mínimos. Losas Macizas. Losas Nervuradas.
- Construcciones Sismorresistentes de Hormigón Pretensado. Ductilidad Global de la Estructura. Control para Sismos de Frecuentes Ocurrencia. Adherencia mediante Inyección. Anclajes. Disposiciones para Elementos Estructurales Predominantemente



Flexionados (Vigas) y para Elementos Estructurales sometidos a Compresión y Flexión (Columnas). Vainas. Nudos Viga-Columna.

## **TEMA 6: ESTRUCTURAS DE EDIFICIOS CONSISTENTES EN MAMPOSTERÍA RESISTENTE**

- Introducción al comportamiento estructural según el Reglamento Inpres-Cirsoc 103
- Campo de Validez de la Parte III del Reglamento INPRES-CIRSOC 103.
- Acciones a considerar. Direcciones de Análisis. Cargas Gravitatorias. Traslación y Torsión. Fuerzas Sísmicas Horizontales. Efectos Torsionales. Fuerzas Sísmicas Verticales. Estados de Carga.
- Criterios para Análisis y Diseño. Distribución de Solicitaciones. Rigideces de Muros. Limitación de la Torsión. Redistribución de Fuerzas, Elementos Críticos.
- Calidad de los Componentes de la Mampostería. a) Mampuestos: Clasificación. Resistencia a Compresión. Condiciones de Utilización. b) Morteros: Tipificación. Condiciones de Utilización. Proporciones de los Componentes.
- Calidad de la Mampostería. Resistencia Básica a la Compresión y al Corte. Ensayos. Deformabilidad: Módulos de Elasticidad Longitudinal y de Corte.
- Estructuras de Mampostería. Muros Resistentes y no Resistentes. Mampostería para Muros Resistentes. Condiciones que deben cumplir los Muros Resistentes: Materiales, Espesores Mínimos, Longitudes Mínimas. Mampostería para Construcciones de los Grupos A<sub>0</sub> y A. Altura Máxima y Número Máximo de Pisos en las Construcciones de Mampostería. Combinación de Diferentes Clases de Mamposterías. Armadura Horizontal en Muros Encadenados Armados.
- Mampostería Encadenada. Encadenados. Áreas y Dimensiones Máximas de los Paneles. Encadenados Horizontales y Verticales. Fuerzas de Corte en los Paneles. Características de los Encadenados de Hormigón Armado: Calidad de los Materiales, Sección Transversal de las Columnas y Vigas de Encadenado. Valoración de las Fuerzas Normales en los Encadenados. Procedimiento Aproximado para la Determinación de la Armadura Longitudinal de Columnas y Vigas de Encadenado. Prescripciones sobre Armaduras Longitudinales de Encadenados. Prescripciones para Estribos de Columnas y Vigas de Encadenado.
- Verificación de Resistencias. Solicitaciones Horizontales Contenidas en el Plano del Muro. Rotura por Corte. Rotura por Flexo-Compresión. Solicitaciones de Cargas Verticales. Acciones Sísmicas Perpendiculares al Plano del Muro.

*Ing. Rolando Cattaneo  
Profesor Asociado*