

Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo			
P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	DISEÑO ESTRUCTURAL III		
Profesor Titular:	Eduardo Daniel Quiroga		
Carrera:	Arquitectura		
Año: 2015	Anual	Horas anuales: 120	Horas Semana: 4

FUNDAMENTOS

La educación superior tiene por objeto proporcionar formación científica, profesional, humanística y técnica en el más alto nivel para preservar la cultura nacional, desarrollar el conocimiento, actitudes y valores para formar personas responsables, éticas, solidarias, reflexivas, críticas capaces de mejorar la calidad de vida, consolidar el respeto por el medioambiente, por las instituciones y el orden democrático.

La carrera de arquitectura se inicia con estas premisas para formar un profesional que contemple los diversos contextos en que se desenvolverá, a saber: geográficos, sociales, profesionales, tecnológicos, académicos, ecológicos entre otros.

La formación del arquitecto contempla también capacidad para diseñar, investigar y discernir los avances y nuevas tecnologías, como así también dar respuesta a su entorno mejorando la calidad de la Arquitectura en general y de la práctica de la profesión en particular.

La organización se contempla en tres ciclos y esta asignatura se encuadra en el Ciclo de Formación General. Es la continuación en el diseño y proyecto de estructuras a partir de la introducción de los conceptos básicos de los tipos estructurales integrando en forma vertical con Diseño Estructural I y II, que le sirven como herramientas y proveen el marco conceptual y metodológico para la formación especializada.

La asignatura Diseño Estructural III está encuadrada dentro de los espacios curriculares obligatorios, dentro del Área 4 de Ciencias, Tecnología, Producción y Gestión donde se busca conocer los conceptos de las estructuras, la espacialidad en la transmisión de acciones y motivar el interés por el diseño estructural como herramienta creativa de aporte al diseño arquitectónico.

OBJETIVOS

- Capacidad para definir sistemas estructurales que transfieran las acciones garantizando el equilibrio, en armonía con el proceso creativo, por medio del camino intuitivo y científico.
- Reconocer la importancia del Diseño Estructural como herramienta de refuerzo funcional, formal y estético en los proyectos arquitectónicos.
- Capacidad para desarrollar sistemas estructurales en forma armónica con el Proyecto Arquitectónico y el Taller de Integración Projectual.
- Identificar, analizar, verificar e interpretar comportamiento de estructuras hiperestáticas de barras y reticuladas aplicadas al proyecto arquitectónico
- Conocer, comprender y evaluar propuestas de diseño estructural sismorresistente en obras de mediana complejidad.
- Desarrollar criterios y habilidades para dimensionar y detallar estructuras de hormigón armado, acero y madera.
- Demostrar sensibilidad en el cuidado de los materiales y del medioambiente.

CONTENIDOS

UNIDAD 1: DISEÑO ESTRUCTURAL

1.A. Condiciones de la estructura

La estructura en la construcción. Condiciones. El proyecto estructural. La estructura como refuerzo del concepto funcional, estético y social. Espacialidad en la transmisión.

1.B. Sistemas y Tipos Estructurales

Funcionamiento conceptual de estructuras. Sistemas Estructurales: Masa, Forma, Vector, Superficie y Verticales. Principio de funcionamiento. Tipos Estructurales: Vigas, Pórticos, Arcos, Bóvedas, Reticulados. Forma de transmisión de acciones. Equilibrio. Esfuerzos: diagramas característicos.

UNIDAD 2: SISTEMAS HÍPERESTÁTICOS

2.A. Continuidad Estructural

Concepto. Vinculación entre los elementos integrantes del sistema y la continuidad

resultante. Análisis comparativo con estructuras isostáticas. Grados de hiperestaticidad.

2.B Vigas Continuas y Pórticos

Comportamiento. Relación de luces. Resolución de sistemas hiperestáticos. Diagramas de característicos. Deformaciones. Determinación de reacciones de vínculo. Uso de programas comerciales. Tablas. Tipos: simples y múltiples. Vínculos. Esfuerzos internos: flexión, corte y normal. Diagramas. Trazado de deformadas. Criterios de predimensionado. Dimensionado y verificación. Reglamentos CIRSOC.

UNIDAD 3: DIMENSIONAMIENTO DE COMPONENTES

3.A. Flexión

Predimensionado: uso de diagramas. Estados Límites: último y de servicio. Dimensionamiento en materiales homogéneos: acero y madera maciza y laminada. Control de deformaciones. Dimensionamiento en materiales no homogéneos: hormigón armado.

3.B. Tracción y Compresión

Comportamiento Estructural según el esfuerzo. Dimensionamiento en materiales homogéneos: acero y madera. Dimensionamiento en materiales no homogéneos: hormigón armado.

3.C. Detalles

Componentes en sitio y prefabricados. Traslado y montaje. Medios de unión: acero y madera. Uniones húmedas y en seco. Dimensionamiento. Detalles y Especificaciones.

UNIDAD 4: HORMIGÓN PRECOMPRESO

4.A. Principios Generales

Historia y evolución del hormigón precomprimido. Ventajas y desventajas. Diferencias con el hormigón convencional. Tipos según introducción del esfuerzo: pretensado y postesado. Propiedades de los materiales. Efectos reológicos: pérdidas de tensión. Control de calidad. Aplicaciones. Influencia de la continuidad de las estructuras.

4.B. Proyecto de Estructuras precomprimidas

Tipos de hormigones pretensados: fisurados y no fisurados. Estados Límites: Último y de Servicio. Combinaciones. Verificaciones: control de tensiones y deformaciones. Resistencia al corte. Adherencia y anclaje. Traslado y montaje de componentes.

UNIDAD 5: DISEÑO SISMORRESISTENTE. EDIFICIOS EN ALTURA

5.A. Organización estructural de edificios altos

Organización reticular, nuclear y perimetral. Tipos Estructurales para Diseño Sísmico en edificios altos: Pórticos, Tabiques Simples, Tabiques Acoplados, Triangulaciones, Sistemas Duales. Interacción en altura. Módulo estructural. Megaestructuras, Estructuras de Transición.

5.B. Regularidad Estructural

Regularidad en planta: torsional, continuidad en altura, elementos perpendiculares, esquinas entrantes. Regularidad en altura: de rigidez, de masas, geométrica, de resistencia. Métodos para evaluar la acción sísmica: simplificado, estático, dinámico

5.C. Propiedades

Propiedades de los Elementos estructurales: Resistencia, Rigidez, Ductilidad, Sobrerresistencia. Amortiguamiento, Histéresis. Comportamiento elástico e inelástico: Redistribución de acciones. Comportamiento dinámico. Período del edificio: determinación numérica y formas de modificarlo desde el proyecto arquitectónico. Efecto de los elementos no estructurales. Espectro de respuesta y espectro de diseño. Reglamento INPRES-CIRSOC 103 Parte I, II y IV.

UNIDAD 6: DISEÑO SISMORRESISTENTE. EDIFICIOS EN ALTURA

6.A. Cálculo de Edificios Altos

Determinación de la fuerza sísmica: método estático equivalente. Centros de masa y de rigidez. Control torsional: excentricidades reales y de cálculo. Evaluación estructural preliminar: métodos gráficos. Distribución de la fuerza sísmica entre elementos en planta y en altura. Influencia de los diafragmas: rígidos y flexibles. Dimensionamiento de componentes. Control de deformaciones. Elaboración de planos de detalles.

6.B. Sistemas de Protección Sísmica

Aislamiento Sísmico: Sistemas. Principios de diseño: modificación de propiedades dinámicas. Detalles. Disipación Sísmica: Sistemas Activos y Pasivos. Principios de diseño: modificación de propiedades dinámicas. Amortiguadores de Masa y Líquido Sintonizados. Aplicación en edificios nuevos y rehabilitación. Detalles especiales. Especificaciones de normas

UNIDAD 7: FUNDACIONES

7.A. Propiedades del Suelo y comportamiento estructural

El suelo como material estructural. Clasificación Unificada de Casagrande. Evaluación de la capacidad de carga. Fundaciones y camino de cargas. Equilibrio y disipación de cargas: bulbo de presiones. Edificios entre medianeras: empuje de suelos en subsuelos y submuraciones.

7.B Sistema de fundación

Selección del sistema de fundación. Fundaciones superficiales y profundas. Propuestas para edificios bajos. Área efectiva. Fundaciones profundas para edificios: pilotes in situ y prefabricados. Tecnología de ejecución. Cálculo de pilotes. Elaboración de planos de detalles.

Programa de examen								
Bolilla	Temas							
1	1 A	2 B	3 A	4 A	5 B	6 C	7 A	8A
2	1 B	2 A	3 B	4 B	5 A	6 B	7 B	8B
3	1 A	2 B	3 C	4 A	5 C	6 A	7 A	8A
4	1 B	2 A	3 B	4 B	5 A	6 B	7 B	8B
5	1 A	2 B	3 A	4 A	5 B	6 A	7 A	8A
6	1 B	2 A	3 C	4 B	5 C	6 C	7 B	8B
7	1 A	2 B	3 B	4 A	5 B	6 B	7 A	8A
8	1 B	2 A	3 C	4 B	5 A	6 A	7 B	8B
9	1 A	2B	3 A	4A	5 C	6 C	7B	8A

ACTIVIDAD PRÁCTICA

- **TRABAJO PRÁCTICO 1: Diseño Estructural**
 - Organización estructural de entresijos
- **TRABAJO PRÁCTICO 2: Diseño Estructural**
 - Observación del comportamiento de dinámico de edificios. Frecuencia. Resonancia.
- **TRABAJO PRÁCTICO 3: Sistemas hiperestáticos**
 - Vigas continuas. Solicitaciones. Dimensionamiento
- **TRABAJO PRÁCTICO 4: Diseño Estructural Integrado**
 - Propuesta estructural, solicitudes y dimensionamiento del trabajo 1 desarrollado en Arquitectura 4 "Guardería". Análisis sísmico simplificado.
- **TRABAJO PRÁCTICO 5: Sistemas hiperestáticos**
 - Pórticos. Rigidez, solicitudes y dimensionamiento.
- **TRABAJO PRÁCTICO 6: Configuración y diseño sísmico**
 - Determinación de parámetros sísmicos. Uso de espectro de diseño. Distribución de acciones sísmicas en planta y en altura.
- **TRABAJO PRÁCTICO 7: Diseño Sísmico Convencional**
 - Propuesta estructural, solicitudes y dimensionamiento del trabajo 2 desarrollado en

Arquitectura 4 "Hospital". Análisis sísmico, espectro.

- **TRABAJO PRÁCTICO 8: Sistemas de diseño sísmico avanzados**
 - Propuesta estructural, del trabajo 2 desarrollado en Arquitectura 4 "Hospital" utilizando sistemas avanzados.
- **TRABAJO PRÁCTICO 9: Hormigón Precomprimido**
 - Diseño y cálculo de una viga de hormigón precomprimido
- **TRABAJO PRÁCTICO 8: Fundaciones**
 - Identificación de los parámetros del suelo. Determinación de tensiones de cálculo. Proyecto de fundaciones superficiales para edificios bajos y profundas.

Actividad	Carga horaria anual
Teoría y resolución de ejercicios simples	30
Formación práctica	
Formación Experimental - Laboratorio	10
Formación Experimental - Trabajo de campo	10
Resolución de problemas de ingeniería aplicados	10
Proyecto y diseño	60
Total	120

BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía básica

Autor	Título	Editorial	Ejemplares en biblioteca
MOORE, Fuller.	La comprensión de las estructura en arquitectura	McGraw Hill	2
DIAZ PUERTAS, Diego.	Introd. a las Estructuras de los Edificios		1
ENGEL, Heinrich.	Sistemas de Estructuras.	Blume	3
M. DE ESPANÉS, D	Intuición y razonamiento en el diseño estructural		1
SALVADORI, M y HELLER, R	Estructuras para arquitectos	CP 67	1
TORROJA, Eduardo.	Razón y Ser de los Tipos Estructurales		3
ZAMORANO, E	<i>Estructuras de Madera</i>		3
DIEZ, Gloria.	<i>Diseño Estructural en Arquitectura</i>	Nobuko	
REBOREDO, Agustín	Manual de Construcción Sismorresistente de Edificios Bajos		
PERLES, Pedro	Temas de Estructuras Especiales	Nobuko	
BERNAL, Jorge	Estructuras. Introducción	Nobuko	2
MATTOS DIAS, Luis	Estructuras de Acero. Conceptos, Técnicas y Lenguaje	Zigurate	4
PARKER, H; AMBROSE, J	Diseño Simplificado de Est. de Madera		1
BAZÁN, E; MELI, R	Diseño Sísmico de Edificios	Limusa	1
JOHNSTON, B; LIN, F; GALAMBOS, T	Diseño Básico de Estructuras de Acero	Prentice Hall	2
NILSON	Diseño de Estructuras de Concreto: hormigón armado y precomprimido		4
CHING, Francis	Diccionario Visual de la Arquitectura	GG	
SCHMITT, xx	Construcción de Edificios	GG	

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemplares en biblioteca
DIESTE, Eladio.	La estructura cerámica			
FABER, Colin	Las Estructuras de Candela			
FREI, Otto.	Cubiertas colgantes			
GORDON, J.	Estructuras o por qué las cosas no se caen	Celeste		

INST. CEMENTO PORTLAND	Estructuras Laminadas. Paraboloide Hiperbólico			
MAKOWSKY	Estructuras Espaciales de Acero			
NERVI, Pier Luigi	Structures			
QUIROGA, D y SALOMÓN, E.	Gaudí, Mecánica y Forma de la Naturaleza			
SALVADORI, M	Structural Design in Architecture			
UNDERWOOD, R; CHIUNINI, M	Structural Design. A practical guide for architects	John Wiley	2007	1
NAEIM, F	The Seismic Design handbook. 2ª ed.	Springer	2001	
Apuntes y Guías de Estudio				
QUIROGA, E. D	Leyes de Newton. Diagrama de Cuerpo Libre			
QUIROGA, E. D	Diagramas lógicos de diseño en compresión			
QUIROGA, E. D	Planilla para análisis de cargas (formato excel)			
QUIROGA, E. D	Estática y Resistencia de Materiales			
QUIROGA, E. D	Elementos Traccionados			
QUIROGA, E. D	Elementos Comprimidos			
QUIROGA, E. D	Elementos de Hormigón Armado			
QUIROGA, E. D	Transferencia de Cargas			
QUIROGA, E. D	Cubiertas y Entrepisos			

E. Daniel Quiroga
17 de Abril de 2015