Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA			
Asignatura:	**DISEÑO ESTRUCTURAL III**		
Profesor Titular:	**Eduardo Daniel Quiroga**		
Carrera:	**Arquitectura**		
Año: 2017	**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, en el 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 Proyectual.
- 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. Sistemas y Tipos Estructurales

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

1.B. Organización Espacial Estructural

Organización espacial: orden y módulo. Diseño de entrepisos: variables geométricas y tecnológicas. Predimensionado: uso de expresiones expeditivas y gráficos. Alternativas de soluciones: propuestas técnicas, cómputo, presupuesto, curvas de costo óptimo, selección de propuesta óptima. Detalles Constructivos.

1.C. Estructuras de transición

Módulo Estructural en altura: Megaestructuras, Estructuras de Transición. Rigidez y deformación de vigas: comparación entre diferentes formas resistentes, expresiones usuales. Vigas reticuladas: diseño, dimensionado y detalles. Vigas Vierendeel: análisis de funcionamiento; diseño, dimensionado y detalle.

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar

UNIDAD 2: COMPONENTES ESTRUCTURALES

2.A. Solicitaciones Simples y Combinadas

Estados Límites: último y de servicio. Solicitaciones simples: uso de expresiones simples y software. Dimensionamiento en materiales homogéneos y no homogéneos. Esfuerzos combinados: Fórmulas de interacción y diagramas de interacción. Aplicación de reglamentos.

2.B. Propiedades de Elementos Estructurales

Tecnología del Hormigón: Dosificación, control de ejecución, resistencia característica. Acero y madera: ensayos característicos, diagramas tensión-deformación. Propiedades de materiales estructurales: Resistencia, Rigidez, Ductilidad, Sobrerresistencia, Amortiguamiento, Histéresis

UNIDAD 3: SISTEMAS HIPERESTÁTICOS

3.A. Continuidad Estructural: Vigas

Definición de la continuidad. Análisis comparativo con estructuras isostáticas: comportamiento, deformaciones, evaluación cualitativa. Resolución de vigas hiperestáticas: uso de tablas, resolución de incógnitas hiperestáticas. Determinación de reacciones de vínculo. Diagramas de característicos: momento flector, corte y normal. Deformaciones. Puntos característicos. Diagramas de cobertura. Comportamiento elástico e inelástico: Redistribución de acciones. Uso de software.

3.B Continuidad Estructural: Pórticos

Comportamiento: evaluación cualitativa de deformaciones, puntos característicos. Resolución pórticos: simples, subensamblajes: uso de tablas, resolución de incógnitas hiperestáticas. Determinación de reacciones de vínculo. Diagramas de característicos: momento flector, corte y normal. Deformaciones. Diagramas de cobertura. Uso de software. Mecanismo de Plastificación: definición, identificación de zonas de disipación de energía.

UNIDAD 4: HORMIGÓN PRECOMPRIMIDO

4.A. Principios Generales

Historia y evolución del hormigón precomprimido. Ventajas y desventajas. Diferencias con el hormigón convencional. Tipos según introducción del esfuerzo: pretesado 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 Limites: Último y de Servicio. Combinaciones. Verificaciones: control de tensiones y deformaciones. Resistencia al corte. Adherencia y anclaje. Traslado y montaje de componentes.

UNIDAD 5: CONFIGURACIÓN Y DISEÑO SÍSMICO. PROPIEDADES

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.

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. Control de regularidad en edificios. Métodos para evaluar la acción sísmica: simplificado, estático, dinámico

UNIDAD 6: DISEÑO SISMORRESISTENTE. EDIFICIOS EN ALTURA

6.A. Cálculo de Edificios Altos

Espectro de respuesta y de diseño. Reglamento INPRES-CIRSOC 103 Parte I, II, III y IV. Período del edificio: determinación numérica y formas de modificarlo desde el proyecto arquitectónico. 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

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar

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 B	5 A	6 B	7 A
2	1 B	2 A	3 B	4 B	5 A	6 B	7 A
3	1 C	2 B	3 B	4 A	5 B	6 A	7 B
4	1 B	2 A	3 A	4 B	5 A	6 B	7 A
5	1 C	2 B	3 B	4 A	5 B	6 A	7 B
6	1 A	2 A	3 A	4 B	5 B	6 B	7 B
7	1 C	2 B	3 B	4 A	5 B	6 B	7 A
8	1 B	2 A	3 A	4 A	5 B	6 A	7 B
9	1 A	2 B	3 A	4 B	5 A	6 A	7 B

ACTIVIDAD PRÁCTICA

TRABAJO PRÁCTICO 1: Diseño Estructural

- Organización estructural de entrepisos. Dimensionamiento. Cómputo y selección de alternativas
- Estructuras de Transición. Vigas reticuladas y vigas Vierendeel

TRABAJO PRÁCTICO 2: Componentes Estructurales

- Solicitaciones en componentes. Uso de software. Dimensionamiento. Detalles constructivos.
- Aplicación en el TP1 y en el trabajo integrador Nº 1 (TI-1)

TRABAJO PRÁCTICO 3: Propiedades de Elementos

- Conocimiento de materiales: construcción y ensayo de una viga.

TRABAJO PRÁCTICO 4: Sistemas hiperestáticos

- Vigas continuas. Modelos físicos. Solicitaciones. Dimensionamiento.

TRABAJO PRÁCTICO 5: Sistemas hiperestáticos

- Pórticos. Modelos físicos. Rigidez. Solicitaciones. Dimensionamiento

TRABAJO PRÁCTICO 6: Hormigón Precomprimido

- Diseño y verificación de un componente. Detalles

TRABAJO PRÁCTICO 7: Configuración y diseño Sísmico

- Análisis de regularidad estructural en planta y en altura. Mecanismo de Plastificación. Identificación de irregularidades estructurales

TRABAJO PRÁCTICO 8: Sistemas de diseño sísmico avanzados

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar

- Determinación de parámetros sísmicos. Uso de espectro de diseño. Distribución de acciones sísmicas en planta y en altura.

TRABAJO PRÁCTICO 9: Fundaciones

- Identificación de los parámetros del suelo de los estudios de suelos. Propuesta de fundación para los dos trabajos de Taller de Integración Proyectual (Arquitectura 4).

TRABAJO INTEGRADOR 1 (TI-1): Diseño Estructural Integrado

- Propuesta estructural, solicitaciones y dimensionamiento del trabajo 1 desarrollado en Arquitectura 4. Análisis sísmico simplificado.

TRABAJO INTEGRADOR 2 (TI-2): Diseño Estructural Integrado

- Propuesta estructural, solicitaciones y dimensionamiento del trabajo 2 desarrollado en Arquitectura 4. Análisis sísmico, espectro

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	Año	Ej. en bibliot.
MOORE, Fuller.	La comprensión de las estructura en arq.	McGraw-Hill		2
DÍAZ 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	***Estructuras de Madera***			3
DIEZ, Gloria.	***Diseño Estructural en Arquitectura***	Nobuko		
REBOREDO, Agustín	Manual de Construcción Sismorresistente de Edificios Bajos			
REBOREDO, Agustín	Diseño Estructural	Siglo XXI		
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 Estructuras 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, H	Construcción de Edificios	GG		

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar

Bibliografía complementaria

Autor	Título	Editorial	Año	Ej. en bibliot.
DIESTE, Eladio.	La estructura cerámica			
FABER, Colin	Las Estructuras de Candela			
FREI, Otto.	Cubiertas colgantes			
GORDON, J.	Estructuras o por qué las cosas no caen	Celeste		
INST. CEMENTO PORTLAND	Estructuras Laminares. 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; CHIUINI, M	Structural Design. A practical guide for architects	John Wiley	2007	1
NAEIM, F	The Seismic Design handbook. 2ª ed.	Springer	2001	
RIVAS ADROVER, ESTHER	Estructuras Desplegables	Promopres s	2015	
MCLEAN, W; SILVER, P	Estructuras de Aire			
FOSTER, B; MARIJKE, M	European Design Guide for Tensile Surface Structures	Tensinet	2004	
HUNTINGTON, Carig	The Tensioned Fabric Roof	ASCE Press	2003	
BECHTHOLD, Martin	Innovative Surface Structures. Technologies and Applicationes	Taylor & Francis	2008	
Apuntes y Guías de Estudio				
QUIROGA, E. D	Leyes de Newton. Cuerpo Libre			
QUIROGA, E. D	Diagramas lógicos de diseño en compresión			
QUIROGA, E. D	Planilla para análisis de cargas			
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
16 de Febrero de 2017

Centro Universitario (M5502JMA), Ciudad, Mendoza. Casilla de Correos 405. República Argentina.
Tel. +54-261-4494002. Fax. +54-261-4380120. Sitio web: http://fing.uncu.edu.ar