

<b>Facultad de Ingeniería - Universidad Nacional de Cuyo</b>			
<b>P1- PROGRAMA DE ASIGNATURA</b>			
<b>Asignatura:</b>	<b>DISEÑO ESTRUCTURAL II</b>		
<b>Profesor Titular:</b>	<b>Eduardo Daniel Quiroga</b>		
<b>Carrera:</b>	<b>Arquitectura</b>		
<b>Año: 2014</b>	<b>Anual</b>	<b>Horas anuales: 90</b>	<b>Horas Semana: 3</b>

### **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 contempla tres ciclos y esta asignatura se encuadra en el Ciclo de Formación General. Es la primer asignatura relacionada con el proyecto de estructuras y en ella se pretende introducir los conceptos básicos de los tipos estructurales integrando en forma vertical los conceptos desarrollados en materias anteriores que le sirven como herramientas tales como Física Aplicada y Matemáticas y además proveer herramientas conceptuales y metodológicas para la formación especializada.

La asignatura Diseño Estructural I se encuadra 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**

- Reconocer la importancia del Diseño Estructural como herramienta de refuerzo funcional, formal y estético en los proyectos arquitectónicos.
- Formular y evaluar alternativas de Diseño adecuadas al Proyecto Arquitectónico.
- Articular los proyectos de arquitectura y estructura entendidos como un todo.
- Conocer, comprender y evaluar propuestas de diseño estructural sismorresistente en obras de mediana complejidad.
- Analizar y verificar estructuras continuas sencillas mediante uso de programas de resolución estructural más comunes.
- Verificar y controlar resultados mediante operaciones sencillas.
- 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. Solicitaciones y deformaciones**

Funcionamiento conceptual de estructuras: Camino de cargas. Diagrama de Cuerpo Libre (DCL). Equilibrio. Reacciones Deformaciones. Fuerzas: composición y descomposición de fuerzas concurrentes y paralelas. Apoyos. Esfuerzos internos en estructuras isostáticas.: Momento Flector, Corte, Normal, Torsión. Diagramas característicos

#### **UNIDAD 2: SISTEMAS HIPERESTÁTICOS**

##### **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**

Comportamiento. Relación de luces. Resolución de sistemas hiperestáticos. Diagramas de característicos. Deformaciones. Determinación de reacciones de vínculo. Uso de programas comerciales. Tablas.

### **2.C Pórticos**

Descripción del comportamiento de elementos: Barras, Nudos. Tipos: simples y múltiples. Vínculos. Esfuerzos internos: flexión, corte y normal. Diagramas. Trazado de deformadas. Criterios de predimensionado. Dimensionado y verificación. Uso de programas comerciales. Tablas. Reglamentos CIRSOC.

## **UNIDAD 3: COMPONENTES TRACCIONADOS**

### **3.A. Sistemas de Forma Activa**

Comportamiento Estructural de Componentes. Traccionados: Pequeñas y Grandes Luces. Cables: Sistema sustentante y equilibrante. Ejemplos Locales e Internacionales.

### **3.B. Acero y Madera**

Equilibrio Tensional Interno. Dimensionamiento. Control de Deformaciones.

### **3.C. Hormigón**

Equilibrio Tensional Interno. Dimensionamiento. Control de Deformaciones.

## **UNIDAD 4: COMPONENTES COMPRIMIDOS**

### **4.A. Sistemas de Forma Activa**

Comportamiento Estructural de Componentes Comprimidos. Fenómeno de Pandeo. Longitud de pandeo. Esbeltez. Ejemplos Locales e Internacionales.

### **4.B. Acero y Madera**

Equilibrio Tensional Interno. Dimensionamiento. Control de Esbeltez.

### **4.C. Hormigón**

Equilibrio Tensional Interno. Dimensionamiento.

## **UNIDAD 5: ESTRUCTURAS RETICULADAS. DEFINICIÓN**

### **5.A. Descripción del comportamiento estructural**

Identificación de estructuras reticuladas. Indeformabilidad de elementos triangulados. Definición de dimensiones globales por proporción según luz, condiciones de vínculos. Adaptación de la forma a las solicitaciones: Sólido de igual resistencia. Comparación con sistemas de alma llena.

### **5.B. Solicitaciones**

Equilibrio y reacciones. Esfuerzos en barras por métodos expeditivos. Análisis de estructuras por medio de software de aplicación. Dimensionamiento de barras en acero y madera. Influencia de las conexiones.

### **5.C. Espacialidad**

Inestabilidad lateral. Diseño de arriostramientos. Definición de longitudes de pandeo del cordón comprimido. Reticulados espaciales: Descripción y tipos más comunes.

## **UNIDAD 6: ESTRUCTURAS RETICULADAS. DIMENSIONAMIENTO**

### **6.A. Hormigón Armado**

Funcionamiento del hormigón armado a esfuerzos axiales. Estado Tensional Interno. Dimensionamiento en Tracción y Compresión. Deformaciones.

### **6.B. Acero y Madera**

Funcionamiento del acero a esfuerzos axiales. Estado Tensional Interno. Dimensionamiento en Tracción y Compresión. Fenómeno de pandeo. Deformaciones.

### **6.D. Detalles Estructurales**

Transferencia de esfuerzos en interrupción de barras y componentes. Concepto de anclaje y empalme. Determinación de longitudes mínimas. Nudos de reticulados. Medios de unión en acero: bulones y soldaduras. Medios de unión en madera: bulones, clavos y colas. Reglamento

CIRSOC 201, 301 y 601.

## **UNIDAD 7: DISEÑO SISMORRESISTENTE DE EDIFICIOS BAJOS**

### **7.A. Sismología y Configuración de edificios**

Características generales de los sismos. Conformación de la tierra y deriva continental. Tectónica de placas. Tipos de fronteras. Sismicidad mundial. Tipos de sismos. Foco, epicentro y traza de la falla. Ondas sísmicas. Medición de eventos. Formas de evaluar los sismos: escalas.

Influencia de la configuración sobre el comportamiento sísmico: escala, altura y proporción. Extensión en planta, simetría, distribución y concentración, redundancia, densidad de la estructura en planta, esquinas. Problemas de configuración.

### **7.B. Diseño sismorresistente de Edificios**

Importancia del diseño estructural en zonas de elevada peligrosidad sísmica. Sistemas sismorresistentes. Comportamiento dinámico. Período del edificio: determinación numérica y formas de modificarlo desde el proyecto arquitectónico. Efecto de los elementos no estructurales. Reglamento INPRES-CIRSOC 103.

### **7.C. Cálculo de Edificios**

Proyecto de edificios bajos con mampostería como material estructural. Determinación de la fuerza sísmica: método estático equivalente. Deformación y rigideces de los elementos estructurales sismorresistentes. Centros de masa y de rigidez. Control torsional: excentricidades reales y de cálculo. Usos de programas gráficos para evaluación estructural preliminar. Distribución de la fuerza sísmica en cada elemento. Verificación resistente de la mampostería. Encadenados: dimensionamiento. Elaboración de planos de detalles.

## **UNIDAD 8: FUNDACIONES**

### **8.A. Propiedades del Suelo**

El suelo como material estructural. Ensayos de suelos más comunes. Propiedades del suelo de fundación: ángulo de fricción interna, cohesión, densidad. Clasificación Unificada de Casagrande. Evaluación de la capacidad de carga.

### **8.B Comportamiento estructural de fundaciones**

Las fundaciones y el camino de cargas. Equilibrio y disipación de cargas. Tipos de fundaciones y condiciones para su elección: puntuales, lineales y de superficie.

### **8.C. Proyecto de fundaciones**

Evaluación de propuestas de bases superficiales rígidas y flexibles. Verificación de fundaciones aisladas y corridas bajos muros. Área efectiva. Elaboración de planos de detalles

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

### ACTIVIDAD PRÁCTICA

**TRABAJO PRÁCTICO 1: Diseño Estructural**

Organización estructural de viviendas. Análisis de áreas tributarias. Dimensionamiento a flexión en acero, madera y hormigón armado

**TRABAJO PRÁCTICO 2: Sistemas hiperestáticos**

Construir modelos para identificar la continuidad. Solicitaciones. Dimensionamiento

**TRABAJO PRÁCTICO 3: Componentes Traccionados**

Identificación y dimensionamiento. Aplicación del cuerpo de reglamentos CIRSOC

**TRABAJO PRÁCTICO 4: Componentes comprimidos**

Identificación y dimensionamiento. Aplicación del cuerpo de reglamentos CIRSOC.

**TRABAJO PRÁCTICO 5: Reticulados**

Construcción de modelos. Proyecto de arriostamientos. Dimensionamiento

**TRABAJO PRÁCTICO 6: Configuración y diseño sísmico**

Elementos de sismología. Identificación de irregularidades estructurales

**TRABAJO PRÁCTICO 7: Diseño sísmico**

Proyecto y cálculo de construcciones sismorresistentes

**TRABAJO PRÁCTICO 8: Fundaciones**

Identificación de los parámetros del suelo. Determinación de tensiones de cálculo. Proyecto de fundaciones superficiales para edificios bajos.

Actividad	Carga horaria anual
Teoría y resolución de ejercicios simples	45
<b>Formación práctica</b>	
Formación Experimental - Laboratorio	5
Formación Experimental - Trabajo de campo	0
Resolución de problemas de ingeniería	15
Proyecto y diseño	25
<b>Total</b>	<b>90</b>

### BIBLIOGRAFÍA

**Bibliografía básica**

Autor	Título	Editorial	Ejemp. en biblioteca
MOORE, Fuller.	La comprensión de la estructura en arq.	McGraw Hill	2
DÍAZ PUERTAS, Diego.	Introduc. 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
GOYTIA, N. y MOISET DE ESPANÉS, D.	<i>Diseñar con la Estructura</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 Simplif. de Estruct. 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

**Bibliografía complementaria**

Autor	Título	Editorial	Año	Ejemp. 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 PORT.	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; CHIUNINI, M	Structural Design. A practical guide for architects	John Wiley	2007	1
NAEIM, F	The Seismic Design handbook. 2ª ed.	Springer	2001	
<b>Apuntes y Guías de Estudio</b>				
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			

FIRMA TITULAR DE CÁTEDRA  
E. Daniel Quiroga

28 de Febrero de 2014