

---

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA

Asignatura: Estructuras I-II-III  
Cátedra: Arq. Laruccia

Año Académico: 2001  
Curso: Estructuras II

---

## OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES DEL CURSO

Si se tiene en cuenta que la incumbencia del Arquitecto, de acuerdo a lo que acredita el título obtenido, es el PROYECTO, DIRECCION y CONSTRUCCION de la obra arquitectónica, el Objetivo General de la enseñanza de Arquitectura deberá ser:

Capacitar al alumno para que pueda, en un futuro próximo, desarrollar en plenitud todas estas tareas, las que incluyen, tal como lo especifica la resolución que reglamenta el ejercicio de nuestra profesión, "proyectar, calcular, dirigir y ejecutar las estructuras resistentes correspondientes a obras de arquitectura".

Todos los niveles de enseñanza deben tener en cuenta estos objetivos generales, tratando de alcanzarlos a través del buen logro de los Objetivos Terminales de cada curso.

## OBJETIVOS TERMINALES DEL CURSO

Se denominan Objetivos Terminales aquellas metas a las cuales el alumno debe necesariamente arribar una vez concluido el curso. Son aquellos que engloban los segmentos mayores en que el mismo está dividido.

Relacionados directamente con los Objetivos Generales indicados en el ítem anterior, en ESTRUCTURAS II la división se plantea en dos grandes grupos, refiriéndose el primero al Proyecto de la estructura resistente de un edificio de mediana envergadura y el segundo a la Construcción de la misma.

El análisis de todos los Sistemas Estructurales cuyo estudio corresponde a este nivel, será efectuado teniendo en cuenta esas etapas.

### 1 - PROYECTO

#### 1a - ANTEPROYECTO

El alumno de arquitectura tiene que tomar conciencia que su capacidad de proyecto se debe extender, no solo al espacio arquitectónico, sino hasta la Estructura Resistente, sin la cual la forma arquitectónica no puede ser sustentada.

Deberá comprender y aceptar la necesidad de que el diseño arquitectónico surja conjuntamente con el diseño de la estructura, porque la inserción posterior de ésta puede llegar a deformar o desvirtuar el primero.

Surgen así los siguientes Objetivos relativos al tópico Anteproyecto:

- Elegir adecuadamente el material a utilizar, basándose en las Propiedades Tecnológicas, la Resistencia del mismo, su disponibilidad en el mercado zonal, la existencia de mano de obra capacitada para su ejecución y factores económicos que posibiliten o limiten su elección.

- Alcanzar conocimientos referentes a la Estática que lo capaciten, una vez elegido el material, para formular ideas estructurales (forma estructural básica) de acuerdo al camino de las fuerzas.

- Realizar el dimensionamiento global de los componentes de la Estructura, comúnmente denominado Predimensionado.

#### 1b - VERIFICACION

Cuando el Anteproyecto ha sido aceptado y se procede a la elaboración definitiva del Proyecto, en lo que respecta al Sistema Estructural, se entra en la etapa denominada de Verificación.

El Objetivo principal a alcanzar, relativo al tópico Verificación, es:

- Correcta utilización de métodos de cálculo diversos donde se deba hacer uso de fórmulas, ecuaciones matemáticas, tablas, ábacos, etc. para comprobar el Sistema Estructural adoptado, dimensionando sus componentes y garantizando su seguridad y economía.

---

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA

Asignatura: Estructuras I-II-III  
Cátedra: Arq. Laruccia

Año Académico: 2001  
Curso: Estructuras II

---

Los Objetivos Terminales de estas etapas 1a y 1b serán:

a) En el dominio cognoscitivo, referidos a:

- Empleo de la memoria: recordar cual es la información necesaria para efectuar esta etapa.

Organización personal de la información: manejar adecuadamente la misma para solucionar los problemas que se presenten en la verificación estructural.

- Resolución de situaciones complejas.

b) En el dominio afectivo, referidos a:

- Toma de conciencia y aceptación voluntaria de la necesidad del aprendizaje de estas herramientas técnicas.

## 2 - DIRECCION Y CONSTRUCCION

El alumno deberá conocer que una vez concluido el proyecto surge para el Arquitecto la responsabilidad de asegurar la correcta ejecución de la obra, para que la misma no adolezca de vicios que puedan llegar a hacerla inutilizable.

Los Objetivos Terminales serán entonces:

a) En el dominio cognoscitivo referidos a:

- Conocimiento de Normas de ejecución y dimensiones mínimas, acordes con los Reglamentos vigentes de elementos estructurales ejecutados en hormigón armado y acero.

- Conocimiento de las características tecnológicas de los materiales anteriormente mencionados y de su correcta utilización. En lo que respecta al hormigón, conocimiento de los materiales componentes para poder lograr una tensión de trabajo acorde con la usada en los cálculos.

b) En el dominio psicomotor, referido a la realización de documentación vinculadas con la ejecución de la obra

-Dibujo correcto de toda la documentación necesaria (planos municipales, planos de replanteo, planos de detalle, planillas de cálculo, etc), referida a las estructuras, y que permitan realizar con eficiencia la dirección de la obra.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA

Asignatura: Estructuras I-II-III  
Cátedra: Arq. Laruccia

Año Académico  
Curso: Estructuras II

## CONTENIDOS TEMATICOS

### UNIDAD TEMATICA Nº 1

- 1a) El diseño estructural: su importancia como factor condicionado y condicionante del diseño arquitectónico; su integración con las restantes áreas del quehacer constructivo.
- 1b) Tipología estructural correspondiente al nivel: formas estructurales independientes (esqueletos resistentes de hormigón armado y de acero) destinadas a definir espacios organizados en pequeñas y medianas luces y para construcciones de altura intermedia, utilizando sistemas constructivos tradicionales y prefabricación liviana.
- 1c) Características tipológicas, diseño y predimensionado de los distintos elementos estructurales que responden a la tipología descrita en el ítem 1a.

### UNIDAD TEMATICA Nº 2

- 2a) Conceptos generales sobre tecnología del Hormigón Armado.  
Materiales componentes del Hormigón. Nociones sobre dosificación. Resumen de las principales características mecánicas del hormigón. Resistencia característica: su determinación. Probetas: preparación. Control de asentamiento: cono de Abrams.  
Características de los aceros usados en piezas de Hormigón Armado.  
Ejecución y control de obra. Curado: su importancia en la resistencia del Hormigón Armado.
- 2b) Comportamiento estructural del Hormigón Armado: Hipótesis de cálculo según Normas CIRSOC vigentes.  
Ecuaciones generales del equilibrio. Diagramas convencionales del hormigón y del acero.  
Fluencia lenta. Influencia de la edad, velocidad de aplicación de las cargas y del clima.  
Diagrama de "dominios" (planos límites de deformación): su análisis e interpretación. Coeficientes de seguridad: deformación porcentual del hormigón y el acero; influencia del tipo de rotura (dúctil o frágil) para la elección del mismo.

### UNIDAD TEMATICA Nº 3

- 3a) Diseño y predimensionado de elementos estructurales superficiales. (Losas armadas en una sola dirección o cruzadas). Criterios para la elección.  
Análisis de los estados de cargas de acuerdo con las acciones exteriores y de servicio y propias del sistema estructural.  
Transmisión de cargas a los elementos estructurales sustentantes (vigas o tabiques).
- 3b) Fundamentos del cálculo de secciones de hormigón armado sometidas a flexión.  
Cálculo de secciones con zona de compresión rectangular sometidas a flexión simple o flexión compuesta con gran excentricidad aplicando procedimiento Kh.
- 3c) Cálculo de losas armadas en una sola dirección (macizas y alivianadas). Luces de cálculo.  
Solicitaciones en losas de un solo tramo simplemente apoyado o de varios tramos continuos. Aplicación del método de Cross. Verificación de las secciones elegidas y determinación de las armaduras aplicando lo indicado en ítem 2b.  
Disposiciones de armado.
- 3d) Cálculo de losas armadas en dos direcciones (macizas y alivianadas). Luces de cálculo.  
Solicitaciones en losas de un solo tramo o varios tramos continuos. Usos de tablas.  
Verificación de las secciones elegidas y determinación de las armaduras principales y secundarias aplicando lo indicado en ítem 2c.  
Disposiciones de armado.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA

Asignatura: Estructuras I-II-III  
Cátedra: Arq. Laruccia

Año Académico:  
Curso: Estructuras II

## UNIDAD TEMATICA N° 4

4a) Diseño y predimensionado de elementos estructurales lineales sometidos a flexión dominante (vigas rectangulares y vigas placa). Criterios para la elección.

Vigas placa (simétricas y asimétricas). Concepto teórico de su funcionamiento. Determinación del ancho colaborante  $b_m$ .

4b) Cálculo de las solicitaciones en vigas de un solo tramo o varios tramos continuos. Usos de tablas de programas de computación adecuados o cálculo manual utilizando los métodos de Cross o de las deformaciones. Verificación de las secciones elegidas y determinación de la armadura necesaria.

Vigas con armadura a la compresión.

4c) Solicitación al corte. Tensiones de corte en estado no fisurado. Zonas de verificación. Criterio del reticulado equivalente. Decalaje del diagrama de momentos flectores.

Fundamentos para el dimensionado de la armadura a esfuerzo cortante estribos y barras dobladas. Doblado de hierros utilizando el diagrama de momentos resistente.

## UNIDAD TEMATICA N° 5

5a) Diseño y predimensionado de elementos estructurales solicitados fundamentalmente a la compresión. Carga de servicio. Luces para el cálculo. Cálculo de columnas centradas sin pandeo.

5b) Pandeo. Nociones de teoría de primero y segundo orden. Carga crítica. Longitud de pandeo de elementos estructurales pertenecientes a sistemas desplazables e indesplazables. Cálculo de la esbeltez. Verificación de elementos con esbeltez moderada. Cálculo del momento complementario. Uso de nomogramas para dimensionar piezas de gran esbeltez.

5c) Detalles constructivos y de armado. Cuantía. Determinación de armadura longitudinal y transversal. Columnas con estribos simples. Columnas zunchadas.

## UNIDAD TEMATICA N° 6

6a) Mecánica de suelos. Características a reunir por los suelos de fundación. Ensayos a realizar para determinar la tensión admisible del terreno: interpretación de los mismos. Elección del tipo de fundación según el suelo.

6b) Fundaciones directas: bases aisladas (centradas y excéntricas) Criterios de predimensionado, dimensionado y verificación. Determinación de la armadura. Verificación al punzonado.

6c) Nociones generales sobre zapatas combinadas, zapatas con viga cantilever, plateas de fundación.

6d) Fundaciones indirectas: pilotes prefabricados o de hormigón in situ. Capacidad de carga de un pilote. Funcionamiento de los cabezales.

## UNIDAD TEMATICA N° 7

7a) Escaleras: Criterios de diseño. Aplicación de reglamentos. Predimensionado, dimensionado y verificación.

7b) Depósitos de agua: Presión hidrostática. Paredes, fondos y tapas. Su comportamiento como losa y viga pared. Hipótesis de apoyo de sus componentes. Recaudos constructivos. Determinación y distribución de la armadura.

## UNIDAD TEMATICA N° 8

8a) Conceptos generales sobre el comportamiento del hormigón pretensado. Estado tensional. Caídas de tensión, sus causas. Deformación diferida e instantánea. Diferencias fundamentales entre el hormigón y el hormigón pretensado.

8c) Anulación de los efectos del peso propio mediante el pretensado.

8d) Distintos sistemas de pretensado.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA

Asignatura: Estructuras I-II-III  
Cátedra: Arq. Laruccia

Año Académico:  
Curso: Estructuras II

UNIDAD TEMATICA N° 9

Esta unidad esta destinada a impartir nociones generales sobre el uso del acero en la ejecución de estructuras portantes en construcciones de mediana envergadura.

Breve descripción de sus características tecnológicas y sus propiedades mecánicas.

Fundamentos del comportamiento estructural del acero.

9b) Entrepisos: aplicación de nuevas tecnologías. Entrepisos mixtos (metálico-hormigón)

9c) Elementos sometidos a flexión dominante: vigas simples y compuestas.

9d) Elementos sometidos a compresión dominante: columnas simples y compuestas.

UNIDAD TEMATICA N° 10

10a) Patología de las estructuras. Patologías derivadas del proceso de diseño, ejecución y mantenimiento.

10b) Incidencia del suelo de fundación en los problemas patológicos de las estructuras.

UNIDAD TEMATICA N° 11

11a) Entrepisos para luces de mediana importancia: entrepisos en base a envigados. Losas alivianadas. Emparrillados.

11b) Entrepisos sin vigas.

UNIDAD TEMATICA N° 12

Construcción de la estructura. Especificaciones técnicas. Planos de replanteo.

Cómputo métrico.

Maquetización de distintos elementos estructurales y /o zonas de encuentro.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA

Asignatura: Estructuras I-II-III  
Cátedra: Arq. Laruccia

Año Académico: 2001  
Curso: Estructuras II

## ACTIVIDADES A DESARROLLAR

Para lograr el cumplimiento de los OBJETIVOS propuestos se plantea como actividad fundamental del curso la realización del proyecto de un Edificio de Viviendas con altura media.

Contará dicho edificio con un núcleo de circulación vertical ejecutado en hormigón armado, el que asegurará la indesplazabilidad del edificio y soportará la totalidad de las acciones debidas al viento.

El Sistema Estructural utilizado será entonces de complejidad media y se ejecutará en Hormigón Armado o en Acero.

Todos los grupos colaborarán en la ejecución de estos edificios.

En estos Proyectos, en adelante denominados MODELOS DIDACTICOS, debe surgir la SINTESIS de lo aprendido, y su elaboración se realizará paralelamente al desarrollo de las UNIDADES TEMATICAS, cuyo contenido se detalla en el PROGRAMA.

Los pasos a seguir implica no sólo realizar el Anteproyecto, Predimensionado, Dimensionado y documentación del Modelo Didáctico sino también la ejecución de maquetas en escala de los distintos elementos componentes de las estructuras. Estas maquetas pueden ser realizadas con los materiales que los alumnos consideran más adecuados, como así también se podrán realizar maquetas computarizadas utilizando cualquier programa de Cad.

Se tratará de contar con la visita de profesionales que darán la visión de sus respectivas áreas y que representen para los alumnos los ejemplos de los especialistas que en su quehacer profesional deberán consultar : especialistas en suelo, especialistas en ensayo de materiales, ingenieros estructuralistas, representantes técnicos de firmas vinculadas directamente con elementos y materiales estructurales, etc.

## CRITERIOS DE EVALUACION

Dado que todos los trabajos están relacionados con el MODELO DIDACTICO, es fundamental la aprobación global de los mismos, ya que eso representa haber concretado el Anteproyecto, Proyecto y Cálculo de la estructura del edificio asignado, lo que permitiría su eventual construcción.

Esto significa que no puede quedar ninguna etapa por cumplimentar como de hecho no puede suceder eso en la vida profesional. Cada etapa tendrá una fecha de entrega final, pero previamente a ella los alumnos deberán presentar a los docentes sus trabajos para que los mismos constaten su evolución y realicen las correcciones pertinentes.

Cuando el grupo presente el trabajo resultante de una etapa sin correcciones previas, se considerará "trabajo libre" y deberán enfocar individualmente la resolución de problemas similares en una evaluación que se determinará oportunamente (oral o escrita).

Por consiguiente es importante la asistencia a clase, la que según las normas de la Facultad, será como mínimo del 75% de las mismas.

Posteriormente el alumno, para aprobar la materia, deberá rendir un examen final donde se verificarán particuarmente todos los conocimientos teóricos.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA

Asignatura: Estructuras I-II-III  
Cátedra: Arq. Laruccia

Año Académico: 2001  
Curso: Estructuras II

- Diseño estructural en hormigón armado M. C. Bonacossa y M. A. Crubellati  
Editorial : Editorial de Belgrano – Bs. As. -1997
- Desarrollo de un Modelo Didáctico. M. A. Crubellati  
Editado por el CEADIG Centro de estudiantes de la UBA- Buenos Aires, 2000
- Hormigón Armado y Hormigón Pretensado I H. Rusch  
Editorial : Compañía Editorial Continental - México -1975
- Hormigón Armado y Hormigón Pretensado II H. Rusch y D. Jungwirth  
Editorial: Compañía Editorial Continental - México -1982
- Construcciones de Hormigón I-II-III-IV-V-VI F. Leonhardt  
Editorial: El Ateneo - Buenos Aires -1988
- Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado - I O. Pozzi Azzaro  
Editorial: Instituto del Cemento Portland - Buenos Aires -1981
- Manual de Cálculo de Estructuras de Hormigón Armado - II O. Pozzi Azzaro  
Editorial: Instituto del Cemento Portland - Buenos Aires -1983
- Cálculo Límite de Estructuras Aporticadas de Hormigón Armado A. Puppo  
Editorial: Instituto del Cemento Portland - Buenos Aires - 1981
- Hormigón armado.Tomo I y 2 - 13º Edición P. Jimenez Montoya  
Editorial : Gustavo Gili - Barcelona - 1991
- Elementos Constructivos Singulares de Hormigón Armado J. Robinson  
Editorial: Gustavo Gili - Barcelona -1977
- Estructuras - Manuales A. J. Á. Hodkinson  
Editorial: Blume-Madrid-1976
- Mecánica de Suelos en la Ingeniería Práctica K. Terzaghi - R. Peck  
Editorial: El Ateneo - Buenos Aires - 1978
- Criterio para elegir el Sistema de Fundaciones C. Alonso  
Publicación de la Universidad de Córdoba - 1975
- El Suelo y las Cimentaciones C. Savioli  
Editorial: Espacio - Buenos Aires - 1978
- Diseño y construcción de cimientos M. J. Tomlinson  
Editorial: Urmo - Barcelona - 1975
- Fundaciones superficiales Fructuoso Maña  
Editorial: Blume - Barcelona - 1975
- Cálculo de estructuras de cimentación 3º edición J. Calavera Ruiz  
Editorial: Intemac - Madrid – 1991
- Cálculo práctico de estructuras de edificios en hormigón armado Albert Fuentes  
Edificios corrientes y de gran altura  
Editores técnicos asociados - Barcelona - 1976

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA

Asignatura: Estructuras I-II-III  
Cátedra: Arq. Laruccia

Año Académico: 2001  
Curso: Estructuras II

- Criterios para el diseño de pórticos de hormigón armado  
Editorial : Universidad de Córdoba - 1970 O. Ferraras Moisset de Espanes
- A pie de obra  
Editorial : Tecnos - Madrid - 1971 R. L' Hermitte
- Construcción hormigonera  
Editorial : Rueda - Madrid - F. Casinello Pérez
- Encofrados para estructuras de hormigón  
Editorial : Mc Graw Hill - Nueva York - 1967 R. Peurifoy
- Encofrados  
Editorial : CEAC - Barcelona - 1974 J. Griñan
- Tablas para el dimensionamiento de encofrados  
tradicionales para entresijos  
Editorial : Bouwcentrum Argentina - I.N.T.I - Nov.1974 E. Firvida
- Introducción al Hormigón Pretensado  
Editorial : FADU - U. B. A. G. Sardi
- Hormigón Pretensado  
Editorial : El Ateneo - Bs. As. - 1978 E. L. de Luca
- Hormigón Pretensado  
Editorial : Reverté - S. A. J. Mattheib
- Estructuras prefabricadas de hormigón premoldeado  
Editorial: Index - Bs. As. - 1971 A. Bignoli
- Manual de la construcción prefabricada I - II - III  
Editorial: Blume - Madrid - 1978 T. Knocz
- Sistemas constructivos no tradicionales  
Editorial : Nueva Visión - Bs. As. - 1977 SUMMA
- Arquitectura de bloques de hormigón- Estructuras premoldeadas  
Colección temática Nº 27 - Bs. As. - SUMMA
- La estructura metálica hoy - 2º edición  
Editorial: Escuela Técnica Superior de Ingenieros Montes- Madrid - 1978 R. Argüelles Alvarez
- El atlas de la construcción metálica. Casas de pisos  
Editorial: Gustavo Gili - Barcelona - 1976 F. Hart - W. Henn - H. Sontag



# BIBLIOTECA F.A.D.U.

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES  
FACULTAD DE ARQUITECTURA, DISEÑO Y URBANISMO  
CARRERA ARQUITECTURA

Asignatura: Estructuras I-II-III  
Cátedra: Arq. Laruccia

Año Académico: 2001  
Curso: Estructuras II

## BIBLIOGRAFIA

- Razón y Ser de los Tipos Estructurales  
Editorial : Instituto Técnico de la Construcción y del Cemento-Madrid-1960  
E.Torroja
- Sistemas de Estructuras  
Editorial: Blume - Barcelona - 1970  
H. Engel
- Estructuras para Arquitectos  
Editorial : CP67 - 1987  
M. Salvadori y R. Heller
- La Estructura en la Arquitectura Moderna  
Editorial : EUDEBA - 1965  
A. Arcangeli
- Diseño Estructural en Arquitectura  
Editoria I: Compañía Editorial Continental - México - 1970  
M. Salvadori y M. Levy
- El hormigón, material estructural arquitectónico  
Revista Informes de la Construcción 338 - Marzo 1982  
Miguel Adam
- Edificios de hormigón  
Editoria I: G. Gilil - Barcelona - 1989  
P. G. Wieschemann
- Curso de Tecnología del hormigón  
Editorial : Asociación Argentina de Tecnología del Hormigón - Bs. As - 1979  
A. N. Castiarena
- Tecnología del hormigón I - II - III-IV  
Editorial : Kliczkowski Publisher - CP67 - Bs. As - 1994  
E. Pinazo Sitjas
- Tecnología del hormigón  
Editorial : Texto de cátedra UBA - Bs. As - 1995  
Marta Bonacossa
- Método para la dosificación de hormigones  
Editorial : Instituto del Cemento Portland - Bs. As - 1970  
García Balado
- Tecnología de la Construcción  
Editorial : Blume - Barcelona - 1990  
G. Baud
- Teoría elemental del concreto reforzado  
Editorial : Compañía Editorial Continental - México -1993  
P. Ferguson
- Reglamento y Recomendaciones N° 201, 201-1, 201-2, 102, 251 y 252  
Ejemplos de dimensionamiento de estructuras de Hormigón Armado I-II-III-IV  
Datos para el proyectista de hormigón.  
Inti - Cirsoc
- Cuaderno N° 220 - Dimensionamiento de estructuras de hormigón armado  
Cuaderno N° 240 - Métodos auxiliares para el cálculo de solicitaciones y deformaciones de estructuras de hormigón armado  
Editorial : IRAM - Bs. As. 1978  
Comisión alemana para el estudio del hormigón armado