



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

PROPUESTA PEDAGOGICA

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Se enseña estructuras...

“Para quienes aman los edificios hermosos, y quisieran saber por qué se mantienen en pie;

Para quienes sueñan con proyectar edificios hermosos y quisieran que se mantengan en pie;

Para quienes han proyectado edificios hermosos, y quisieran saber por qué se han mantenido en pie.”

Mario Salvadori



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Asignaturas: ESTRUCTURAS I, ESTRUCTURAS II Y ESTRUCTURAS III
Código: 625 / 635 / 645
Área: CIENCIAS BÁSICAS, TECNOLOGÍA, PRODUCCIÓN Y GESTIÓN
Ciclo: MEDIO (2º, 3º y 4º año)
Régimen de cursada: anual
Carga Horaria semanal: 4 HORAS
Nº de semanas: 28
Carga Horaria total: 112
Régimen de cursado y evaluación: Promoción con examen final

INDICE

Fundamentación y encuadre.

Introducción

La Facultad de Arquitectura y la enseñanza de las estructuras.

El Área de Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión

Objetivos generales y particulares del Taller Vertical de Estructuras.

Objetivos particulares del primer curso

Objetivos particulares del segundo curso

Objetivos particulares del tercer curso

Implementación de la Propuesta y Modalidad de Enseñanza.

Metodología de la enseñanza

Clases teóricas

Clases prácticas

Régimen de Cursada, evaluación y promoción.

Bibliografía.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

FUNDAMENTACIÓN Y ENCUADRE

Introducción

La Propuesta Pedagógica presentada contiene un enfoque académico integral de Estructuras dentro de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo.

Si bien se trata de un área en el conocimiento del saber específico de una disciplina, no podemos desconocer nuestra pertenencia dentro del universo Académico de la **Universidad Nacional de La Plata**, y en consecuencia, creemos necesario reafirmar nuestro desempeño, en los principios básicos de la Enseñanza Superior, tal como lo enuncia el Preámbulo de su Estatuto; en la creación de un *“proceso de enseñanza aprendizaje con carácter y contenido ético, cultural, social y científico. Será activo, comprometido, general y sistemático en el sentido de lo interdisciplinario, capaz de anticipar las transformaciones y nuevas tendencias, generando cambios con sentido creativo e innovador y propiciando el aprendizaje permanente. Estará inspirada en los principios reformistas, asegurando la más completa libertad académica, sin discriminaciones, limitaciones o imposiciones, buscando generar profesionales íntegros, capaces de afrontar los desafíos de su tiempo y comprometidos con la realidad de su gente”*.

Dentro de la **Facultad de Arquitectura y Urbanismo**, es nuestro rol satisfacer en forma simultánea aspectos académicos, como así también la discusión curricular y participación en la política Universitaria. Esto implica la adaptación de los enfoques pedagógico, estimular el desempeño docente, fomentar las tareas de investigación, promover el desarrollo de las distintas áreas del conocimiento, para la formación de recursos humanos capaces de dar las respuestas a la demandas de la sociedad.

La Facultad de Arquitectura y la enseñanza de las estructuras.

Del contexto general:

El cambio significativo que se ha producido recientemente en los parámetros y condicionantes que rigen la arquitectura ha tenido una influencia determinante en la relación proyecto arquitectónico y proyecto estructural, haciendo que resulte necesario reconsiderar el papel de la enseñanza de las estructuras y las posibilidades de su articulación entre ambos.

En efecto, si en épocas anteriores las posibilidades arquitectónicas estuvieron marcadas por condicionantes técnicas, constructivas y económicas, el desarrollo actual de las técnicas auxiliares de proyecto y ejecución ha hecho que dichas condicionantes hayan dejado de ser relevantes, generando una situación de libertad prácticamente total, en la que casi cualquier planteamiento formal puede ser resuelto y construido.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Este nuevo contexto arquitectónico tiene asociado, indudablemente, un cambio en los parámetros que rigen el papel de la enseñanza de las estructuras en la facultad de Arquitectura.

Aportar una visión abierta y global de la relación entre el proyecto estructural y el proyecto arquitectónico, permitirá comprender y valorar la situación actual y definir las diferentes variantes y posibilidades como:

Identificar los factores fundamentales que determinan el contexto arquitectónico actual y su influencia en los parámetros que rigen el papel de la estructura en el proyecto.

Valorar el potencial compositivo y formal que puede tener la estructura resistente en la arquitectura actual y futura.

Analizar razonadamente, las principales estrategias de diseño estructural que permitan que la estructura participe activamente en el proceso creativo de los proyectos.

Determinar los principales factores que permiten establecer una óptima colaboración entre arquitectos e ingenieros, definiendo un proceso de diseño y desarrollo de proyectos abiertos y evolutivos, capaces de integrar las aportaciones de los distintos miembros del equipo.

En la Facultad de Arquitectura.

Consideramos que la formación universitaria dentro de la Facultad de Arquitectura apunta a esta transformación, a través de una formación integral, en un profesional capaz de interpretar su rol frente a la problemática arquitectónica, en un contexto social, artístico, técnico y económico.

Los Talleres de Estructuras deben fomentar un esquema de pensamiento, basado en el aporte de soluciones adecuadas al problemas técnico constructivos, dentro de un marco interdisciplinario, entonces, estará capacitado para definir soluciones acordes con el enfoque del diseño arquitectónico, interpretando la realidad sobre la cual se encuadra la obra. Con esto se enfatiza la articulación entre la formación del estudiante y el desarrollo profesional.

Es objetivo de nuestro Taller transformar estudiantes universitarios en futuros profesionales capaces de concebir diseños apropiados y acordes con los tiempos, las realidades y las necesidades de la sociedad del siglo XXI.

Además, forma parte de nuestros objetivos, la formación de recursos humanos (futuros docentes de recambio en la cátedra), la extensión tecnológica, como apoyo a las áreas de proyecto y construcción edilicia; la formación de equipos de investigación en el área de estructuras, de nuevas tecnologías y aplicación de viejas-nuevas formas estructurales; tiene por finalidad dar respuesta por medio de tareas de transferencia, al medio interno, realimentando a la cátedra; y al medio externo orientado a atender las necesidad que la sociedad actual demanda.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

De la historia y experiencia de nuestro Taller.

Al definir nuestro perfil como Taller de Estructuras, no podemos dejar de mencionar a aquellos maestros de las estructuras que con sus obras y principalmente, por los conceptos que han vertido, han inspirado nuestra realidad docente.

Félix Candela, Frei Otto, Pier Luigi Nervi, Eladio Dieste, Peter Rice, Ove Arup, son algunos de los que podemos nombrar como representantes del siglo XX.

En el orden local, nuestro perfil se ha nutrido de las enseñanzas de quienes consideramos maestros en ésta Facultad de Arquitectura, Luisoni, Danon, Del Bono e Igolnikov, con quienes nos iniciamos en la enseñanza de las estructuras.

Un recorrido por la temática "Enseñanza de Estructuras para los alumnos de Arquitectura", destaca las enseñanzas que dejaron en nosotros nuestros maestros.

La atención del alumno, el trato con el mismo, el lenguaje preciso, la contestación justa y honesta, fueron la base de nuestro crecimiento como docentes.

De esa época podemos recordar frases como aquella del Ing. Del Bono, cuando decía:

"Para enseñar estructuras a los estudiantes de arquitectura, es imprescindible generar entusiasmo en ellos"

En síntesis, a lo largo de nuestra carrera como docentes responsables de vincular el diseño de las estructuras al diseño arquitectónico, hemos tenido la posibilidad de contar con referentes que además de su calidad humana, nos han dejado enseñanzas fundamentales, de las que no se encuentran en los libros, que nos permiten confiar en ser continuadores responsables de lo que ellos construyeron y del que nosotros fuimos parte.

El desafío de enseñar a los alumnos de arquitectura, desde su particular idiosincrasia, a entender el Funcionamiento de las Estructuras, nos anima y nos entusiasma, pues la combinación de dos profesionales ingenieros y un arquitecto, nos permite tener dos miradas distintas de un mismo problema, lo que enriquece la propuesta y abre la posibilidad de una real integración con el pensamiento arquitectónico, con la posibilidad de un trabajo interdisciplinario real.

Señalamos que este equipo surge como continuidad del taller de estructuras n° 2 concursado en el año 2008 y en actividad a la fecha. Del mismo y a partir de que el Ing. Jorge Maiztegui se acogió a los beneficios jubilatorios, nos encontramos con la necesidad de promover un nuevo integrante como parte de este equipo. El criterio de decisión en esta difícil circunstancia se basó, además del reconocimiento de la capacidad profesional y pedagógica del nuevo integrante, en la búsqueda de gente joven con nuevos enfoques pensando el enriquecimiento y la continuidad generacional del taller a futuro.

En los comienzos del mencionado taller nos propusimos que el mismo se desempeñara con una dinámica vertical relacionando los diferentes niveles. A tal efecto el primer paso fue la rotación de los profesores en el dictado de las clases teóricas entre los niveles I a IV para una mejor integración en vertical, así como el identificar ante los alumnos a los responsables directos de su formación.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Conjuntamente se desarrollaron seminarios referidos a temáticas específicas con la interrelación simultánea, en un aula, de todos los niveles. Se incentivó la movilidad de los auxiliares de un nivel a otro en pos del crecimiento personal del docente y una optimización de los recursos humanos del Taller.

Todo lo mencionado contribuyó a una mejor relación entre profesores, docentes auxiliares y alumnos.

El Área de Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión.

La materia se encuentra dentro del Ciclo Medio donde el alumno participa de una evolución en los aspectos tecnológico, creativo y comunicacional, desde un conocimiento básico a un nivel superior. Es nuestra función como taller acompañar mediante una participación activa este proceso:

Abordando los sistemas estructurales, desde sus comportamientos estáticos y dinámicos; los materiales con su genética propia y las morfologías inherente a sus prestaciones y necesidades arquitectónicas.

Planteando con sentido crítico el estudio de los sistemas estructurales posible en cada medio favoreciendo los más adecuados a la realidad zonal o regional.

Desarrollando criterios acordes a cada una de las tipologías estructurales, su comportamiento resistente y los materiales que constituyen dichos sistemas.

Evaluando diferentes propuestas tecnológicas en función al medio socio cultural y disponibilidad del medio.

Motivando al alumno al análisis y el ordenamiento de los nuevos enfoques y conocimientos del cálculo estructural acordes a la reglamentación vigente y los procedimientos tecnológicos actuales.

Reconociendo los materiales y las técnicas constructivas a través de su aplicación en obras.

Enquadre de la enseñanza de las Estructuras.

“El proyecto estructural y el proyecto arquitectónico nacen y se desarrollan juntos.”

Aprender es sinónimo de formación; el sujeto que aprende va incorporando capacidades para producir su objeto arquitectónico; la independencia desde la creatividad le permite superar modelos repetitivos, copiados de los vigentes o de moda.

El aprendizaje de la arquitectura exige la presencia de un conjunto de conceptos propios de esta disciplina; dentro de estos conceptos nos encontramos con la constructividad donde materialidad y estructura convergen. La estrategia por medio de la cual puede organizarse este aprendizaje se inscribe dentro de los mecanismos de interpretación entre el sujeto que aprende y el universo aprendido. La teoría, mancomunada con la actividad práctica permite enriquecer la capacidad de imaginar y proponer nuevas soluciones a problemas similares.

La estructura es y ha sido siempre, un componente esencial de la arquitectura. Desde un simple refugio hasta los grandes espacios, el hombre ha tenido que dar forma a ciertos



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

materiales y usarlos en determinadas proporciones para que sus construcciones resistieran el paso del tiempo.

Podría pensarse, que siempre se ha dado importancia a la estructura y que en cierto sentido, ella ha dictado el tipo de arquitectura. El conocimiento de las estructuras por parte de los arquitectos es, al menos, altamente deseable; la concreción de las estructuras no puede sino contribuir a la belleza de la arquitectura.

Todo arquitecto, todo estudiante de arquitectura debe convencerse de la importancia del conocimiento estructural, pero la adquisición de tal conocimiento es más difícil de la que cabe esperar. El rápido desarrollo de las técnicas constructivas basadas en el uso de nuevos materiales (aluminio, fibras de carbono, PTFE, etc.) así como las dificultades matemáticamente inherentes al proyecto de nuevas formas estructurales.

Cuando las matemáticas describen y analizan, no pueden ser sino posteriores al acto creador, transformándose en cálculo y tornándose en elementos de la verificación. La búsqueda estructural no puede reducirse a una formalización abstracta, debiéndose confrontar con la realidad. Una intuición consciente acerca de las estructuras y el conocimiento científico acerca de ellas, brinda una representación acerca de la realidad.

La aproximación geométrica permite una visualización de los problemas pero ante la multiplicidad de las formas que propone sólo el proyectista decide el camino a seguir. Ni las matemáticas ni la naturaleza deben transformarse en un catálogo de formas posibles, sino posibilitar la elección consciente, abriendo la propuesta estructural de los proyectistas a las leyes obligadas de las formas.

Corresponde a los Talleres de Arquitectura tomar conciencia de la necesidad de introducir al alumno en el diseño responsable, donde la propuesta arquitectónica es acompañada simultáneamente por el proyecto estructural-constructivo. Sólo de ésta forma podremos abordar la solución estructural coherentemente, de una manera clara donde cada componente de la misma se integre al proyecto con la debida proporción, sin interferencias ni conflictos insolubles que distorsionen el diseño final.

Se impone entonces una tarea de acercamiento de ambas áreas, responsabilidad de sus docentes, que de una manera gradual permita ir superando viejos tabúes y desencuentros entre el "área tecnológica" y el "área de diseño". Es así que durante el ciclo 2008 – 2014 hemos realizado, ante la invitación de los responsables de Cátedra de distintos Talleres de Arquitectura de esta casa, aportes puntuales en las etapas de pre-entrega y de evaluación final, sobre los trabajos de los alumnos.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES DEL TALLER VERTICAL

El Taller Vertical se compone de tres niveles secuenciales pertenecientes al Ciclo Medio; se plantea una evolución temática en la construcción del conocimiento formativo teniendo como metas:

- Que el alumno conceptualice la dimensión técnica y la materialidad de la obra de Arquitectura.
- Que reconozca los distintos sistemas y subsistemas estructurales que integran el objeto arquitectónico, su complejidad y sus relaciones.
- Que integre los diversos conocimientos al proceso de diseño, asumiendo su valoración tecnológica como integrante de una totalidad.
- Que el alumno tome conciencia de la necesidad de un trabajo interdisciplinario como respuestas a la múltiples variables que convergen en el proyecto arquitectónico; como los aspectos, estructurales, constructivos, funcionales, etc.
- Que identifique la evolución de los distintos campos disciplinarios contemporáneos que hacen al diseño de las estructuras, como nuevos materiales, tecnologías constructivas, soportes informáticos, modelizaciones, ensayos y experiencias construidas.
- Que adquiera un lenguaje propio que le permita interpretar y traducir a la hoja los sistemas y modelos estructurales, la vinculación, las cargas y los resultados del análisis que pretenden representar del mejor modo la realidad de la obra arquitectónica y de su estructura resistente.

En lo pedagógico en general.

- Orientar al alumno en la construcción de los instrumentos mentales necesarios, para que el objeto de conocimiento, las estructuras, le sea progresivamente complejo, ampliando su capacidad de percibir, asimilar, asociar y generalizar.
- Concebir la enseñanza-aprendizaje como un proceso y no como un estado. Cada obra de arquitectura y su correspondiente estructura contiene todos los conocimientos y experiencias anteriores que orientan a las futuras propuestas.
- Promover mediante el diseño de diversas propuestas estructurales al conocimiento que posibilita resolver problemas concretos en tiempos ciertos y de manera eficiente y sustentable. Incentivar la capacidad de comprensión global sobre una solución acorde a la propuesta arquitectónica. Concebir y materializar la estructura, pensada esta como componente indisoluble del espacio arquitectónico.
- Estimular la capacidad de análisis para la generación de modelos estructurales acordes al proyecto en desarrollo, teniendo en cuenta conceptos de materialidad, resolución constructiva, sustentabilidad, etc.
- Destacar que el aprendizaje consiste, por encima de acumular información, en cultivar la capacidad de relacionar, asociar y generalizar, datos, imágenes, ideas y conceptos



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

que le permitan ver la diferencia entre ver ejemplos para copiar y ver ejemplos que le permitan construir su propia teoría, su propio proyecto.

- Obtener del alumno, conductas coherentes con el perfil de profesional previsto por esta Facultad.

En lo pedagógico en particular.

- Instrumentar al alumno con los criterios de diseño que le permitan analizar las diferentes tipologías estructurales, su génesis, sus características formales y la calidad de los espacios que generan.
- Introducir al alumno en los fundamentos estáticos resistentes que le permita abordar la resolución de problemas propios de la tipología elegida para la solución de un tema arquitectónico específico.
- Alentar al alumno a descubrir las relaciones entre proyecto arquitectónico y proyecto estructural, desde su propuesta espacial y morfológica, su tecnología y su materialidad.
- Incorporar el estudio de modelos estructurales como instrumento de análisis y herramienta de síntesis que le permita al alumno evaluar las ventajas e inconvenientes de las posibles soluciones que proponga.
- Promover e incentivar la investigación a través del diseño escalar de tipologías conocidas, sus características formales, constructivas y de generación.

ENFOQUE DE LOS NIVELES DEL TALLER

En función a nuestra propuesta, se plantea procesos pedagógicos para el aprendizaje de la temática estructural los cuales se desarrollan en forma progresiva, esto se realiza fundamentalmente haciendo hincapié en conceptos cualitativos, no desde el punto de vista meramente intuitivo, sino basado en la aplicación oportuna de conceptos estructurales.

El alumno en los distintos niveles de Estructuras ira adquiriendo criterios de diseño, con la incorporación de un conjunto de conceptos, para la producción y aplicación de ideas adecuadas a su problemática de diseño arquitectónico.

Los contenidos temáticos de los diferentes niveles tienen una evolución secuencial, abordando complejidades acordes con desarrollo curricular del alumno.

Los aspectos principales a desarrollar en los diferentes cursos si bien, varían cualitativamente en complejidad, pero contienen una coherencia en el desarrollo, ya que en la totalidad de los niveles se implementa:

El significado de la estructura, como elemento de transferencia de cargas, acorde con el diseño arquitectónico.

La interpretación de los conceptos de equilibrio y funcionamiento de las estructuras.

El planteo de diferentes tipologías estructurales, acordes con las necesidades arquitectónicas.

La materialización de las estructuras.

Valoración de la escala en la respuesta estructural.

Análisis de estructuras aplicadas en la arquitectura actual.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

La culminación del paso por los diferentes niveles pedagógicos del Taller, otorgará al alumno un conocimiento y manejo sobre las estructuras, desde un enfoque de proyectista, director de obra y/o ejecutor.

Cabe señalar que los contenidos han sido adecuados a la disponibilidad temporal, en función de las fechas fijadas por el Calendario Oficial vigente, esto compromete a definir una carga horaria, posible sobre cada tema. En pos de este objetivo en cada nivel, se ha seleccionado una serie de temas representativos, adecuado en forma didáctica y pedagógica, en busca de alcanzar en el alumno, la comprensión del funcionamiento estructural en una escala correspondiente al desarrollo curricular.

OBJETIVOS Y CONTENIDOS POR NIVELES DEL TALLER

Objetivos primer curso

Introducción al análisis de la Estructura como respuesta esencial. Sistema de Fuerzas, su reconocimiento y evaluación. Equilibrio de los cuerpos. Esfuerzos internos. Geometría de masas. Materiales. Estructuras sometidas a esfuerzos normales.

El curso plantea la introducción del alumno a la interpretación de la existencia estructural en arquitectura.

Transformara las leyes físicas naturales a condiciones de cargas y equilibrio. Incorpora los conceptos de interacción entre la arquitectura y la estructura.

Concibe, tipifica y cuantifica el esfuerzo en las distintas secciones. Incorpora el conocimiento en Resistencia de Materiales a nivel elemental, dando respuesta a las necesidades de las solicitudes correspondientes a una temática en el nivel inicial.

Interpretación de los posibles métodos de verificación en el análisis resistente. Introducción a los conceptos de estabilidad, resistencia, rigidez y durabilidad.

Tipología de las estructuras para Construcciones de baja y mediana escala. Comportamiento resistente de secciones. Introducimos el manejo de madera y acero como posibles elementos materiales comerciales, ante los diferentes requerimientos de diseño. Aplicación para el análisis en un modelo concreto.

Adquisición a un lenguaje común en relación a los sistemas estructurales.

Conocimiento de presentaciones comerciales de perfiles y escuadrías utilizados en el Nivel.

Programa Descriptivo de Nivel 1

Unidad 1.- Introducción al análisis de la Estructura como respuesta esencial.

Introducción a la temática del campo estructural como parte del diseño arquitectónico. Elementos componentes de la estructura, transferencia de un hecho real a una representación teórica ideal.

Materialización de una estructura, posibilidades, aplicaciones tecnológicas, condicionantes arquitectónicos y constructivo.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Traslación de las cargas. Tipo de cargas actuantes sobre las construcciones, en función a su origen. Cuantificación de las mismas. Forma de aplicación y representación de las cargas.

Unidad 2.- Sistema de Fuerzas.

Concepto de fuerza y cupla. Representación vectorial. Sistemas planos concurrentes, no concurrentes y paralelas. Operaciones con fuerzas, resolución de sistemas grafica y analítica.

Unidad 3.- Equilibrio de los cuerpos.

Principios de la estática. Desplazamientos como mecanismo de interpretación estática. Condiciones de equilibrio de los cuerpos en el plano. Resolución grafica, analítica e interpretación física.

Concepto de vínculo y chapa. Tipo de mecanismos elementos reales y su interpretación ideal. Grado de libertad de chapas. Sistema de cadena de chapas, vinculación intermedia. Reacciones de apoyo. Solución analítica. Interpretación física de reacciones como equilibrante frente a un sistema de cargas actuantes. Reacciones de vínculo interno.

Unidad 4.- Esfuerzos internos.

Solicitaciones sobre las estructuras. Interpretación física de los esfuerzos. Solicitación axial, corte y momento. Estados simples y combinados. Ejemplificación en elementos constructivos.

Equilibrio interno y externo. Concepto de estados tensionales.

Determinación analítica y representación grafica de los diagramas característicos.

Planteo de la línea elástica de la estructura. Determinación de la flecha.

Unidad 5.- Geometría de masas.

Concepto de baricentro de figuras planas. Determinación grafica y analítica. Elementos homogéneos y mixtos.

Momentos de segundo orden. Interpretación de momento de inercia de las secciones respecto a un eje. Momento de inercia polar. Ejes principales. Modulo resistente. Radio de giro.

Unidad 6.-Materiales.

Utilización de materiales en la ejecución de estructuras resistentes. Reseña histórica, avances tecnológicos y disponibilidad de materiales.

Deformación de los cuerpos como un medio elástico. Diagrama de tensión / deformación. Deformaciones totales y unitarias. Clasificación de materiales dúctiles y frágiles.

Ensayos resistentes, determinación de parámetros característicos. Modulo de elasticidad, fluencia y rotura. Concepto de límite elástico y plástico (deformaciones).



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Leyes de Hooke, Bernoulli y Navier. Aplicación en el análisis de los elementos estructurales.

Unidad 7.- Estructuras sometidas a esfuerzos normales.

Introducción a la resistencia de los materiales. Coeficiente de seguridad, estado de servicio y de rotura. Aplicación en la utilización para diversos materiales. Aplicación para materiales homogéneos.

Aplicación de las Leyes de Hooke, Bernoulli, Navier. Hipótesis simplificadoras. Diagramas de tensión deformación. Estado flexional plano, comportamiento. Características geométricas y mecánicas de las secciones resistentes. Conceptualización de tensiones y deformaciones.

Limitación de deformaciones y figuración, capacidad de uso. Flecha instantánea.

Estructuras isostáticas e hiperestáticas (vigas continuas y pórticos. Concepto de continuidad y rigidez. Materialización de continuidades. Utilización de tablas y gráficos auxiliares para la resolución simplificada.

Topología estructural de elementos sometidos a esfuerzos normales. Cables tensores, Columnas, Arcos, estructuras reticuladas planas.

Calculo de solicitaciones. Dimensionado. Pauta para el diseño en este tipo de estructuras.

Unidad 8.- Estructuras de Madera.

Dimensionado en estructuras de madera. Tipos de Madera. Secciones laminadas. Verificación de distintos tipos de secciones. Diseño de secciones y tipos de uniones. Reglamentaciones.

Unidad 9.- Estructuras de Acero.

Dimensionado en estructuras metálicas. Tipos de Acero. Verificación de distintos tipos perfiles. Secciones tipo cajón, vigas reticuladas, vigas armadas. Diseño en secciones de chapa doblada, steel-deck, reticulados y correas de hierro redondo.

Verificación de correas a flexión oblicua. Empleo de tablas y manuales comerciales.

Elementos de unión. Anclajes.

Listado de trabajos prácticos NIVEL 1

TP 1 - Cargas

Conceptualización de cargas actuantes y Evaluación de las mismas. Recorrido y equilibrio.

TP2 – Fuerzas

Sistemas, manejo de causas y efectos.

TP3-Reacciones

Equilibrio de las construcciones

TP4-Solicitaciones

Equilibrio interno de los elementos resistentes



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

TP5 - Geometría de masas

Análisis de las secciones estructurales.

TP6- Resistencia de materiales

Capacidad tensional de las secciones.

TP7-Cables, Reticulados, arcos y columnas

Análisis de estructuras simples.

Trabajos de conceptualización general.

Evaluación 1 – Lamina temática estructura libre (Fuerza, equilibrio, solicitaciones y pautas de dimensionado)

Evaluación 2 – Lamina temática estructura de vivienda (Análisis de carga, equilibrio, solicitaciones y diseño de elementos estructurales en madera y acero)

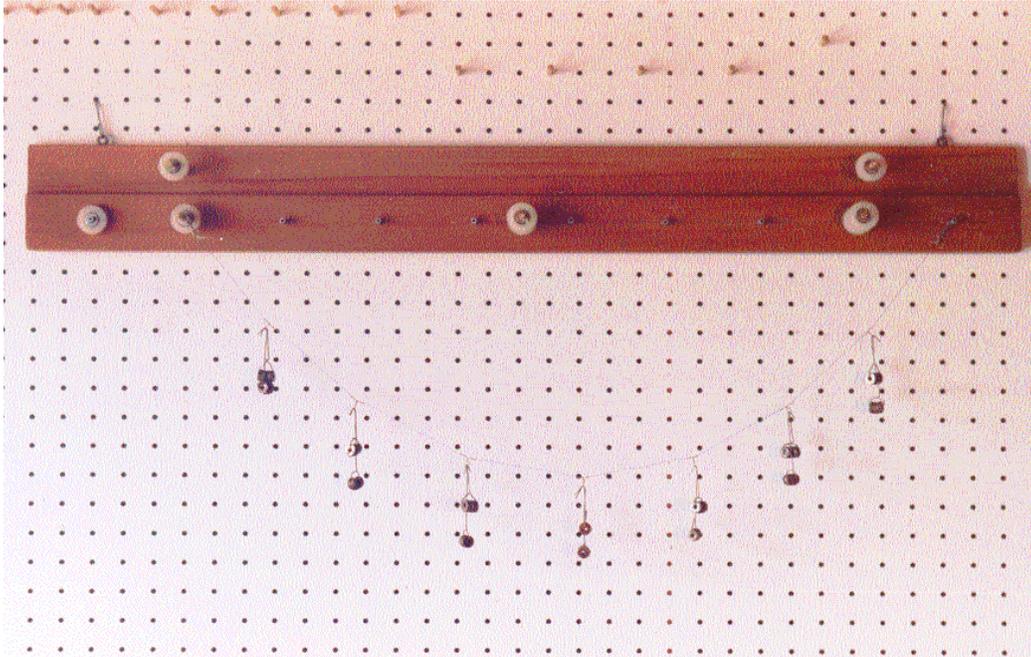


TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

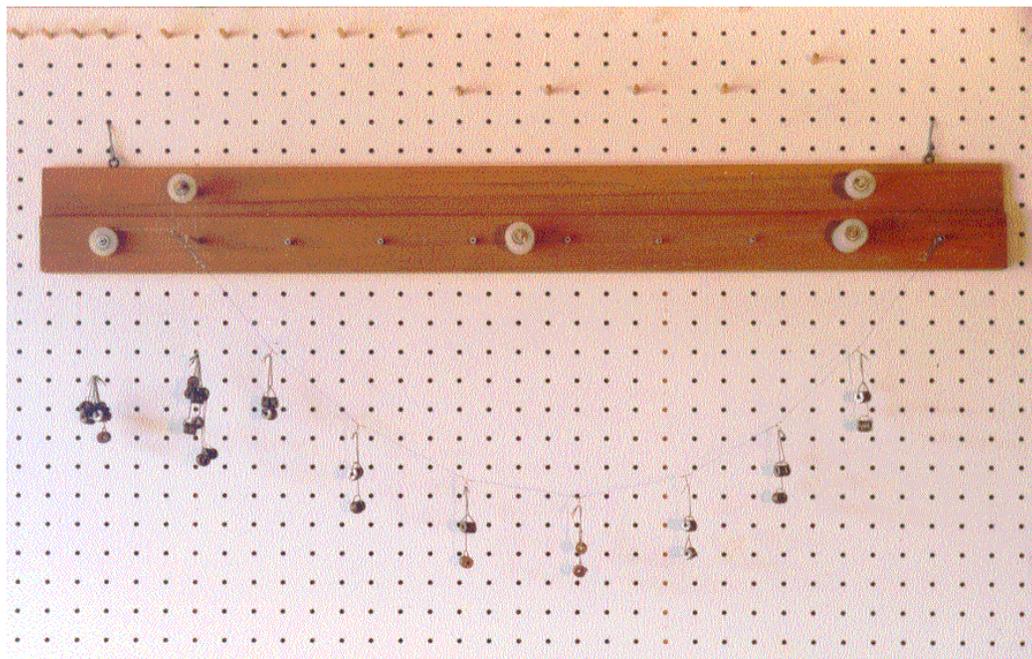
Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Modelo de cable sometido a cargas distribuidas



Mismo modelo al que se le retiró un vínculo y reemplazó por reacciones equivalentes





TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Modelos analógicos para mostrar esfuerzos simple





TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

TALLER VERTICAL ESTRUCTURAS MSG - NIVEL I

LAMINA TEMATICA 1 - Casa hamaca.

Ubicación: Asunción, Paraguay.
Arquitectos: +Laboratorio de Arquitectura Arq. Javier Corvalán.
Año del proyecto: 2009.
Año de construcción: 2010.
Sup. del terreno: 360 m².
Sup construida: 89 m².
Cálculo estructural: Ing. Anibal Aguilar.

Descripción de los Arquitectos:
no encontramos mejor nombre para esta casa no solo por el resultado formal de la cobertura sino por el concepto estructural que la estabiliza. Dos bloques alineados en los extremos contrapesando el techo, resultado formal de copiar la parábola de la catenaria correspondiente.

CONSIGNA:
Trazar el camino de las cargas.
Calcular las reacciones de apoyos.
Diagramas de esfuerzos (MNQ), en cada parte analizada.

DATOS:
Se calcula solo el peso del muro que esta sobre el voladizo.(5m)
Debido a que no estamos capacitados para calcular estructuras hiperestáticas, suponemos el empotramiento de la viga como un apoyo doble.
Consideramos a la columna como un elemento perfectamente vertical para reducir la complejidad del calculo a lo esencial.
La F aplicada sobre la columna proviene de la reaccion calculada en la viga.

9 x 18 ladrillos x 4,5 kg c/u = 145,8 kg/m
Cubierta de chapa 40kg/m²
Sup. de cubierta 16,5m . 5,4m = 89m²

DATOS DE LA OBRA.
La estructura mixta, compuesta de obra seca y húmeda, consiste en dos pórticos de hierro recuperado que sostienen una red de varillas de 10mm. Y que transmiten los esfuerzos (tensores), desviando y anclando los pesos de los muros de ladrillos en forma de cajas que descansan sobre esquives de hormigón armado, parte sobre el terreno y parte sobre una ménsula en voladizo soportada en colaboración con los tensores anteriormente mencionados, la cobertura final es con chapa galvanizada enganchada a la red de varillas.

Esfuerzos en la viga:

Calculo de las reacciones

$Q.L. = RA = RB$
 $\frac{30 \cdot 6}{2} = 364,5 \text{ kg}$

Diagramas de esfuerzos (MNQ).
N = 0 No hay esfuerzos normales al eje.

$M_{max} = \frac{Q \cdot l^2}{8} = 455,625 \text{ kgm}$

Esfuerzos en el perfil de hierro:

Calculo de las reacciones

$Q.L. = RA = RB$
 $\frac{30 \cdot 6}{2} = 890 \text{ kg}$

Diagramas de esfuerzos (MNQ).
N = 0 No hay esfuerzos normales al eje.

$M_{max} = \frac{Q \cdot l^2}{8} = 1201,5 \text{ kgm}$

Esfuerzos en la columna de hierro:

Calculo de las reacciones

$\sin 43^\circ \cdot 890 \text{ kg} = 386,0 \text{ kg}$
 $\cos 43^\circ \cdot 890 \text{ kg} = 644,0 \text{ kg}$

$R_x = 606,97 \text{ kg}$
 $R_y = 386,0 \text{ kg}$
 $-MR = 6069,78 \text{ kgm}$

Diagramas de esfuerzos (MNQ)
N = -606,978

$Q =$

$M_{max} = 1158,6 \text{ kgm}$

DETALLES TEMÁTICOS.

CONCLUSIÓN.

En el análisis observamos como cada parte de la estructura condiciona e influye en la totalidad de la misma, evidenciando su carácter de conjunto estructural. De esta manera, los cables tensores transmiten las reacciones provenientes del muro sobre la viga hacia las columnas, que además, reciben las cargas de la cubierta de chapa y las transmiten al suelo.

BIBLIOGRAFÍA.
<http://www.plataformaarquitectura.cl/>

ALUMNO: Carla, Kober. 34711/4.
ALUMNO: Romina, Guillén. 34259/5.
ALUMNO: Javier, Lami Di Leandro. 34477/4.

NIVEL: I.

AÑO: 2014.

AYUDANTE: Verónica Ferenz.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Universidad Nacional de La Plata Facultad de Arquitectura y Urbanismo

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS MSG

LÁMINA TEMÁTICA 1 – VIVIENDA RIVER PLACE

Introducción:

Ubicación: Juliaetta ID, Estados Unidos
Área: 5450m²
Año: 2013
La estructura de la vivienda se asemeja al vagón de un ferrocarril, es una estructura de acero, sostenida por pilares de hormigón, que permite dejar dos voladizos a los laterales, uno de mayor longitud que se extiende hacia la orilla del río Potlatch y sirve de terraza que parece ajustarse a su entorno semiabierto y evoca un sentido de lugar y de la historia mientras que también sirve como un maravilloso espacio de encuentro para los dueños y los visitantes de la casa. River Place refleja los deseos del cliente, estar lo más cerca del agua y conservar la mayor cantidad de tierra posible.



Arquitecto: Paul F. Hirzel

Datos de la obra:

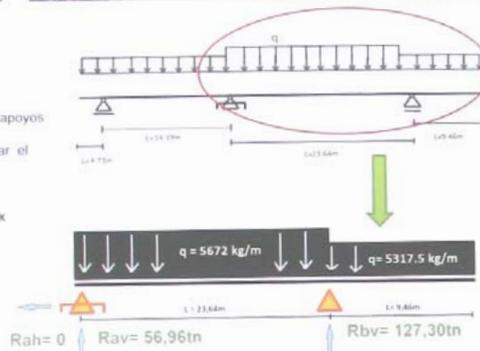
El elemento más audaz y sin duda hermoso es la estructura metálica que define y respalda el plan general, atando espacios dispersos en una unidad singular y de gran alcance, la armadura de acero del puente soporta una colosal de acero (128x24") que da sombra al espacio acondicionado y reduce las cargas de refrigeración un 20%; se fija en cuatro pilares de hormigón de un espesor de 8 pulgadas. El muelle central se duplica para hacer espacio para los sistemas mecánicos y eléctricos que conectan carreras laterales a las habitaciones. La elevación del suelo acabado de la estructura del puente (905 metros sobre el nivel del mar) se determinó mediante un análisis de la hidrología del agua derramada y se pone por encima de la elevación de 300 a 500 años de eventos de inundación. Esta separación de tierra también desalienta las infestaciones de serpientes.

Consigna

- Determinar la carga del voladizo en los apoyos mas próximos a la orilla del río.
- Calcular las reacciones de apoyo y trazar el diagrama de esfuerzos.

Datos:

- Voladizo de 9.46m o 32 pies de longitud x 7.09m de ancho aproximadamente.
- Apoyo simple
- 23.64m carga uniforme
- Apoyo doble
- 14.19m carga uniforme
- Apoyo simple
- Voladizo de 4.73m



RESOLUCIÓN:

$$\sum F_x = 0$$

$$\sum F_y = R_{av} - 5.67tn/m \cdot 23.64m + R_{bv} - 5.31tn/m \cdot 9.46m = 0$$

$$\sum M_a = R_{bv} \cdot 23.64m - 1581.30tn/m - 1125.098tn/m = 0$$

$$R_{ah} = 0 \quad R_{av} = 56.96tn \quad R_{bv} = 127.30tn$$

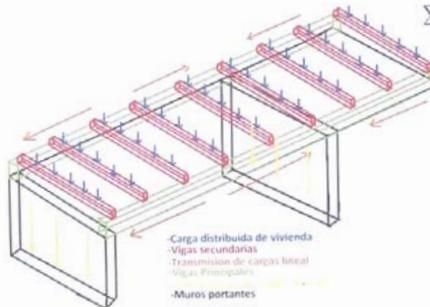
CONFIRMACIÓN REACCIONES:

$$\sum M_a = 127.30tn \cdot 23.64m - 5.67tn/m \cdot 23.64m \cdot 11.82m - 5.31tn/m \cdot 9.46 \cdot 28.37m = 0$$

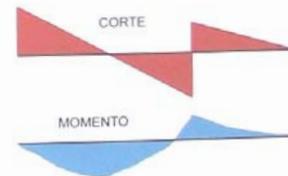
$$\sum M_b = 3009.372tn/m - 1584.338tn/m - 1125.098tn/m = 0$$

ENCUADRE TEÓRICO:

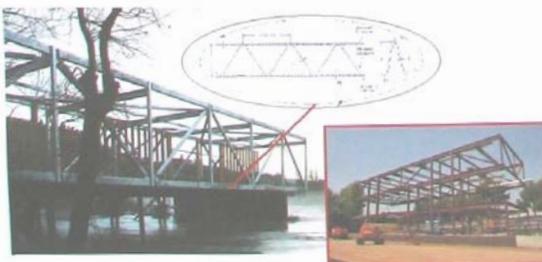
Estamos frente a una carga distribuida posada sobre 3 apoyos, dos de ellos (considerados como: los de los extremos, simples y el del medio doble). Las cargas que transmite la estructura de la vivienda son llevadas al suelo por medio de esos apoyos y cada uno recibe una carga determinada según si se encuentra en voladizo o entre apoyos y en respuesta a su sobrecarga útil, que se incrementa en el medio porque aloja a las áreas públicas de la casa.



DIAGRAMAS DE ESFUERZOS



DETALLES ESTRUCTURALES:



CONCLUSIÓN:

Podemos afirmar que los apoyos de la estructura generan reacciones diferentes en los apoyos analizados. Teniendo en el primero una carga distribuida mayor (ya que soporta la sobrecarga útil de la vivienda), por que debido al brazo de palanca que genera el voladizo de la terraza, y la parte de carga que le corresponde de la vivienda, la reacción del último apoyo debe ser indefectiblemente mayor.

BIBLIOGRAFÍA:

Plataforma Arquitectura : Vivienda River Place
<http://www.plataformaarquitectura.cl>



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Objetivos del segundo curso.

Tipología de las estructuras para Construcciones de baja y mediana escala. Comportamiento resistente de secciones en estructuras de Hormigón Armado. Fundaciones. Muros Portantes. Ejecución de Estructura en obra.

Tipología estructural para edificios en altura. Estructuras de entresijos sin vigas. Fundaciones de edificios. Entresijos y cubiertas planas alivianadas.

Este nivel plantea como eje temático, alcanzar la capacidad para la implementación estructural en Hormigón Armado, aplicados en diseños arquitectónicos. Profundización de los conocimientos de la estática y resistencia de materiales utilizados sobre Construcciones de mediana a mayor complejidad.

Se evalúa la aplicación de resoluciones estructurales de variada complejidad, de tipo convencional, clasificadas como resistentes por masa. Para ello, retomamos y consolidamos los conceptos del nivel precedente, especialmente los referidos a materiales, tensiones y deformaciones.

Este nivel plantea como objetivo la concepción, diseño e implementación de los sistemas estructurales convencionales de Hormigón Armado, acorde y sin condicionantes sobre las formas arquitectónicas.

Motivar el espíritu crítico del alumno en la búsqueda de diferentes soluciones estructurales en función a la materialidad, condicionantes geográficos y económicas.

Se desarrolla la capacidad de cuantificación preliminar de las secciones estructurales resistentes dentro de la conformación del proyecto arquitectónico.

Los conocimientos adquiridos se profundizan y sintetizan en la resolución de dos situaciones concretas; la primera una vivienda de mediana complejidad y la segunda en un edificio en altura.

Programa Descriptivo de Nivel 2

Unidad 1.- Tipología de las estructuras para Construcciones de baja y mediana escala.

Interpretación de la envergadura del conjunto estructural. Discernimiento y evaluación de cada uno de los elementos estructurales intervinientes. Factores condicionantes del diseño estructural.

Materiales, características, resistencia y deformabilidad. Aplicación en distintas resoluciones de un proyecto arquitectónico.

Documentación de presentación y ejecución. Aplicación y comparación de reglamentaria.

Introducción al manejo y utilización de software de aplicación para la resolución de vigas continuas. Programas de apoyo de libre uso, de enfoque pedagógico y didáctico.

Interpretación de entrada de datos, análisis de los resultados de salida.

Unidad 2.- Estructuras de Hormigón Armado.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Dimensionado en estructuras de hormigón armado. Tipos de Hormigones. Diseño de secciones. Relación inercial entre los distintos elementos. Solicitación de flexión, anchos de apoyo, redistribución de momentos. Esfuerzo de corte.

Fases de una sección de hormigón armado. Conceptualización.

Losas. Análisis de cargas. Apoyos y continuidades. Funcionamiento unidireccional o como placa bidireccional. Losas macizas o nervuradas. Concepto de vigueta y loseta. Limitación de deformaciones. Flecha instantánea y diferida.

Vigas rectangulares y placa. Armado de secciones; criterio de los límites de armadura mínima y máxima en una sección. Utilización de secciones doblemente armadas.

Verificación frente al efecto de corte. Tensiones tangenciales. Analogía del reticulado. Armado de estribos y barras dobladas

Limitación de deformaciones y fisuración, capacidad de uso. Flecha instantánea y diferida.

Columnas. Teoría euleriana. Longitud de pandeo y esbeltez. Columnas simples y zunchadas.

Flexión Compuesta. Diagrama de interacción. Columnas cortas y esbeltas.

Torsión. Determinación de la solicitación. Torsión combinada con flexión y corte.

Líneas isostáticas. Analogía del reticulado y de la membrana.

Calculo de tensiones. Definición de armaduras de torsión.

Flexión oblicua. Interpretación del efecto combinado de tensiones.

Unidad 3.- Fundaciones.

Fundaciones, Diseño en función al tipo de suelo y obra. Estudio de suelo. Presión de contacto, tensión admisible y asentamiento. Expansividad de arcillas. Criterios de definición.

Bases centradas, excéntricas y combinadas. Zapatas corridas. Concepto de platea. Utilización de pilotines.

Se estudian las fundaciones superficiales ya sean estas aisladas, o sea las bases, combinadas lineales, o sea las vigas zapata, y por último combinadas del tipo platea.

Se estudian también las fundaciones profundas, como pilotes de pequeño y gran diámetro, los cilindros de fundación y los pozos.

Unidad 4.- Tipología estructural y pautas de diseño para proyectos de construcciones generadas por la repetición de entresijos planos en altura.

Como continuación del estudio del proyecto de la estructura de la vivienda unifamiliar estudiada en detalle en el nivel anterior, se definen los tipos estructurales para las estructuras de edificios en altura y se brindan el conocimiento de su funcionamiento y sus pautas de diseño.

Se analizan los conceptos de líneas y puntos resistentes de cargas para determinar la ubicación conveniente de vigas y columnas.

Se define el criterio de rigidez de los elementos de los elementos estructurales y los criterios de continuidad. Se indican dimensiones aproximadas de los elementos estructurales y el planteo del estudio de su verificación.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Se analiza en particular el caso de las estructuras de hormigón armado.
Se incorpora al estudio el hormigón postesado como solución de entrepisos planos, ya sea prefabricados o in "situ".
Se describe el hormigón postesado y pretesado, detallando los procedimientos constructivos en cada caso. Se analizan las ventajas e inconvenientes de estos entrepisos.

Unidad 5.- Estructuras prefabricadas.

Se analizan las estructuras prefabricadas para entrepisos de uno o varios niveles.
Se estudian los casos existentes en el mercado de prefabricación parcial y total, y en particular se estudian las estructuras prefabricadas para viviendas y para establecimientos fabriles.

Unidad 6.- Entrepisos y cubiertas alivianadas planas.

Se analizan los emparrillados de vigas o casetonados, definiendo los criterios de diseño y predimensionado de sus distintos elementos.
Se realizará un análisis aproximado y se definirá el conocimiento de los procedimientos exactos. Se efectúa el análisis de esfuerzos de torsión en las estructuras.

UNIDAD 7.- Grillas planas.

Descripción de la estructura. Tipos de grillas: planas, cilíndricas, cúpulas. Campos de aplicación; ventajas y desventajas. Consideraciones estático-resistentes. Consideraciones sobre el cálculo, su rigidez y las cargas actuantes. Proyecto estructural de una grilla plana: ortogonal, diagonal y en tres direcciones. Detalles constructivos, materiales más comunes, geometría, elementos constituyentes: barras y nudos. Diferentes formas de apoyo.

Unidad 8.- Patología estructural.

Se estudian distintos casos de patología estructural. Se realiza una clasificación de los mismos de acuerdo al material estructural.
Se detalla una segunda clasificación en función de las causas que han originado los problemas patológicos, ya sea por deficiencias de proyecto, por deficiencias de construcción y por falta de mantenimiento.

Unidad 9.- Ejecución de Estructura en obra.

Preparación de encofrados, colocación de armaduras, acopios, apuntalamientos, contraflechas, llenado y ensayos. Tiempos y modo de desapuntalamiento. Cómputo y costos de la estructura. Excavación y submuración.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Listado de trabajos prácticos NIVEL 2

TP 1 – Arquitectura y Estructura – Criterios de Seguridad
Aplicación y análisis de posibilidades estructurales. - Rigidez, deformaciones y deformaciones.

TP2 – Diseño de losas

Aplicación de distintos tipos, funcionamiento y armado.

TP3- Diseño de vigas

Aplicación de distintos tipos, funcionamiento y armado.

TP4- Columnas

Verificación y dimensionado de columnas y tabiques.

TP5- Fundaciones

Variantes, diseño y cálculo de fundaciones.

TP 6 - Casetonados

Aplicación de sistemas planos alivianados.

TP7 – Grillas

Sistemas, manejo de causas y efectos.

Trabajos de conceptualización general.

Evaluación 1 – Lamina temática conceptual estructura vivienda individual (Diseño estructural en H°A° - Acero o Madera)

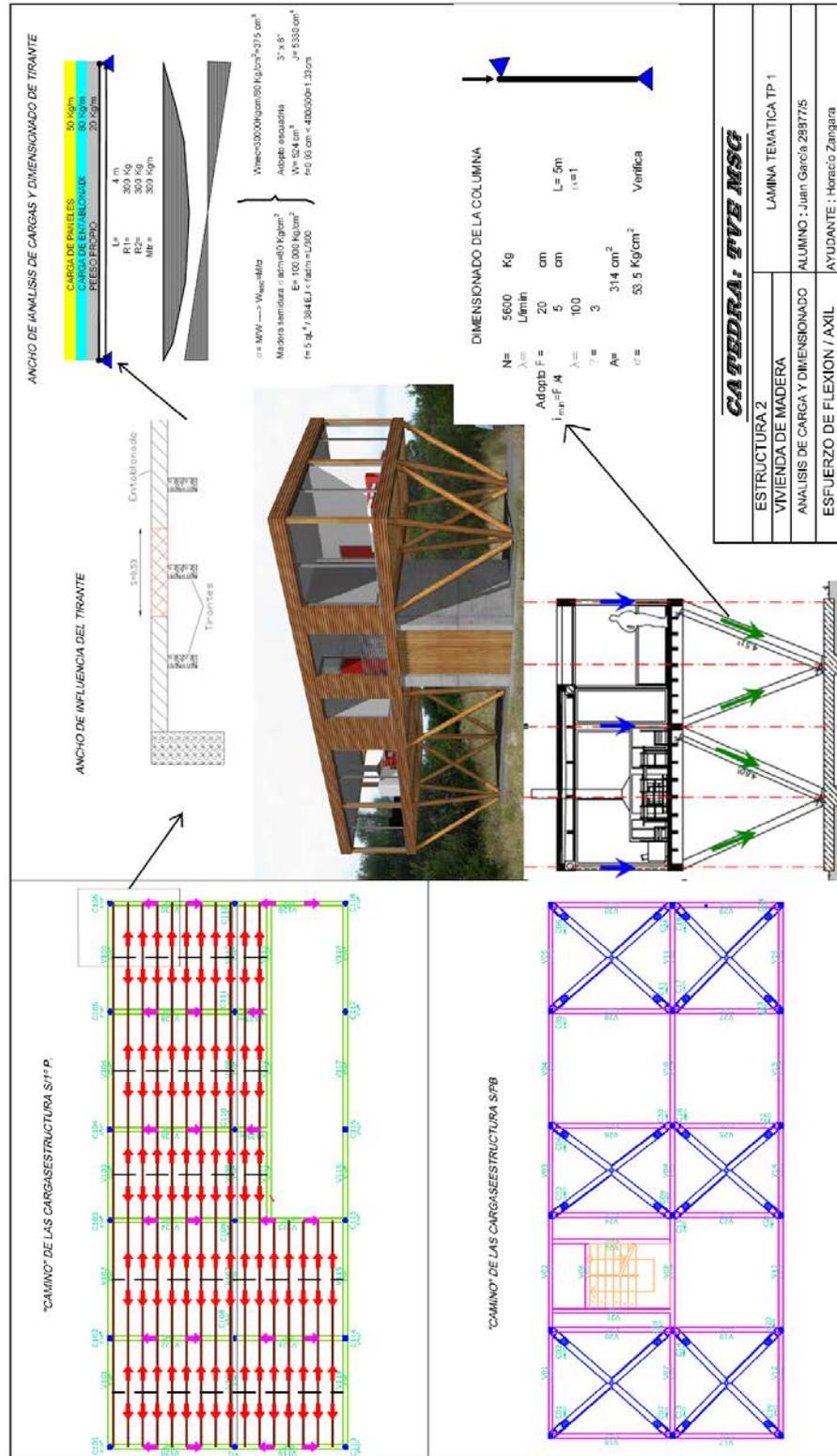
Evaluación 2 – Lamina temática conceptual estructura de edificio en altura (Diseño estructural en H°A°)



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE





TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Objetivos del tercer curso.

Tipología de las estructuras espaciales. Arcos. Grillas planas. Entrepisos y cubiertas planas alivianadas.

Acción del viento y del sismo sobre las estructuras. Estructuras de edificio en altura frente a cargas horizontales. Estructuras particulares en edificios en altura, remates de los edificios y estructuras de transición.

Laminas plegadas. Laminas cilíndricas. Laminas de traslación sinclásticas. Laminas de revolución. Laminas regladas. Estructuras colgantes. Membranas tensadas. Estructuras membranales y neumáticas.

También en este nivel analizaremos dentro de las posibilidades constructivas los casos de estructuras prefabricadas, considerando el punto de vista del proyectista de la misma, así como, el punto de vista del futuro asesor para la compra de una estructura existente en el mercado.

El presente curso incluye el tratamiento de estructuras de grandes luces, siendo su funcionamiento estructural dependiente de la forma adoptada por diseño, para lo cual es necesario haber logrado en los niveles precedentes una flexibilidad en el pensamiento para enfrentar esta nueva problemática.

La temática introduce al alumno en la búsqueda de soluciones originales y adecuadas en proyectos arquitectónicos de gran envergadura.

Esto se implementa desde el desarrollo teórico – práctico conjuntamente con el análisis de los estilos arquitectónicos en función a las posibilidades tecnológicas de su época, y el análisis de las tendencias actuales.

Programa descriptivo de nivel 3.

Unidad 1.- Arcos.

Factores condicionantes. Comportamiento estructural de los arcos. Pre dimensionado. Arcos pretensados. Esfuerzos en los apoyos. Materiales. Métodos constructivos. Nuevas aplicaciones de los arcos.

Unidad 2.- Estructuras de entresijos sin vigas.

Se estudia en particular el hormigón armado como material estructural, así como el hormigón post-tensado como alternativa para entresijos sin vigas.

Se detallan los tipos estructurales, reconociendo su funcionamiento, definiendo sus dimensiones aproximadas, realizando verificaciones aproximadas y conociendo los procedimientos para las verificaciones exactas. Por último se definen los criterios de diseño.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Unidad 3.- Acción del viento y de los sismos sobre las estructuras.

Se realiza una descripción de la carga de viento definiendo su característica y la influencia sobre su valor de la localización de la obra, de las dimensiones de esta y del entorno. Se estudia el aspecto reglamentario.

Se realiza el análisis de las cargas de sismo, definiendo su semejanza y diferencia con la carga de viento. Se estudia la influencia sobre la misma del lugar de emplazamiento de la obra y del tipo de obra. Se estudia el aspecto reglamentario.

Unidad 4.- Estructuras de Edificios en altura frente a cargas horizontales y estructuras particulares.

Considerando las estructuras frente a las cargas horizontales en los edificios en altura, tanto viento como sismo, se definen los criterios de diseño.

En particular se estudian las estructuras aporricadas, con tabiques, con tubos calados, con tubos en tubos y con haz de tubos. Se reconoce el funcionamiento en cada caso y la eficiencia estructural.

Se efectúa el análisis de las estructuras del remate de los edificios, en particular del tanque de agua.

Como caso particular se estudian las estructuras de transición de los edificios en altura, se agrega como caso particular el estudio de las vigas Vierendel.

Unidad 5.- Láminas Plegadas.

Generación: relación con las estructuras llenas y alivianadas. Clasificación. Láminas diédricas. Características constructivas y geométricas. Tipos usuales de sección transversal. Posibilidades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación. Tímpanos, apoyos. Mecanismo estático-resistente: transmisión de cargas en dirección transversal y paralela a las aristas. Cálculo de solicitaciones, pre dimensionado. Láminas poliédricas. Características. Funcionamiento estructural. Cálculo de solicitaciones, pre dimensionado.

Unidad 6.- Láminas Cilíndricas.

Generación, relación con las láminas plegadas. Comparación entre bóvedas en arco y láminas autoportantes. Aspectos geométricos y constructivos. Láminas simples, múltiples, continuas. Tipos de directriz: posibilidades, ventajas e inconvenientes, campo de relación de medidas: láminas largas, intermedias y cortas. Cálculo de solicitaciones, predimensionado. Estabilidad elástica. Perturbaciones flexionales. Tipos estructurales derivados: bóvedas "por aristas" y "en rincón de claustro".



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Unidad 7.- Láminas de Translación Sinclásticas.

Generación. Análisis geométrico. Láminas de directriz circular, paraboloides elípticos. Relación con láminas cilíndricas y de revolución. Aspectos constructivos, campos de aplicación. Típanos, apoyos. Mecanismo estático-resistente. Cálculo de esfuerzos en los distintos sectores de la lámina predimensionado. Estabilidad elástica.

Unidad 8.- Láminas de Revolución.

Generación. Distintos tipos de directrices: cúpulas simples, compuestas, de ábside, sobre plantas poligonales, campo de aplicación. Aspectos constructivos. Mecanismo estático resistente: funcionamiento según meridianos y paralelos. Tipo e influencia de los apoyos. Cúpulas de hormigón armado y metálicas. Cálculo de solicitaciones en estado membranal, predimensionado. Estabilidad elástica. Perturbaciones y refuerzos de borde. Aberturas.

Unidad 9.- Superficies Regladas.

Paraboloides hiperbólicos. Análisis geométrico, características. Formas estructurales con bordes rectos y con bordes parabólicos. Cuadrantes básicos de lámina, estructuras formadas por distintas combinaciones. Posibilidades, ventajas e inconvenientes, campos de aplicación. Mecanismo estático resistente: Analogía según descomposición de cargas entre "arcos" y "cuerdas" equivalentes. Elementos de borde y de apoyo. Cálculo de solicitaciones, pre dimensionado.

Hiperboloides de revolución, Conoides. Características geométricas. Campos de aplicación.

Unidad 10.- Estructuras Colgantes.

Descripción. Características geométricas y constructivas. Clasificación tentativa. Elementos constituyentes. Cables portantes, cables tensores, cerramientos, elemento de borde, apoyos, anclajes, fundaciones, etc. Cargas actuantes, combinaciones críticas según los tipos de estructuras. Cables empleados: materiales, características.

Estructuras pesadas o rígidas. Con superficies planas: cables rectos, cables parabólicos. Con superficies cilíndricas. Con doble curvatura positiva: cables radiales, malla poligonal. Anillos de anclaje.

Estructuras livianas o pre tensadas. Estructuras planas: vigas Jawerth. Con simple curvatura o cilíndricas: con cable tensor superior, intermedio, inferior. Redes de cable con doble curvatura: anticlásticas. Alternativas y aplicaciones propias de cada caso.

Estructuras mixtas de cables y vigas: estabilización con peso propio y por pretensión.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Unidad 11.- Membranas Tensadas.

Superficies. Curvaturas de las mismas. Clasificación. Aplicaciones arquitectónicas. Tipologías. La pretensión. Vía geométrica. Vía tensional. Variantes de las formas simples: conoides asimétricos. Conoides lineales. Paraboloides hiperbólicos. Constructividad, detalles de amarres, apoyos, retenes. Materiales más usados.

Unidad 12.- Estructuras Neumáticas.

Descripción de las estructuras membranales. Características geométricas y constructivas. Mecanismo estático resistente: estado tensional.

Estructuras neumáticas. Descripción. Posibilidades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación. Características constructivas. Materiales, accesos. Apoyos y fundaciones. Presión interior. Criterios de cálculo de solicitaciones, pre dimensionado.

Listado de trabajos prácticos NIVEL 3

TP 1 – Arcos

Diseño y dimensionado.

TP2 – Entrepiso sin vigas

Criterios, rigidez, solicitaciones y deformaciones.

TP3 – Cargas de Viento y Sismo

Análisis reglamentario y adopción de estructuras resistente.

TP4 – Laminas cilíndricas largas

Diseño y predimensionado.

TP5 – Paraboloide hiperbólico

Diseño y predimensionado.

TP6 – Colgantes livianas y pesadas

Diseño y predimensionado.

TP7- Membranas tensadas

Diseño y predimensionado.

TP8- Neumaticas

Diseño y predimensionado

Trabajos de conceptualización general.

Evaluación 1 – Maqueta de estructura laminar o colgante (Diseño estructural)

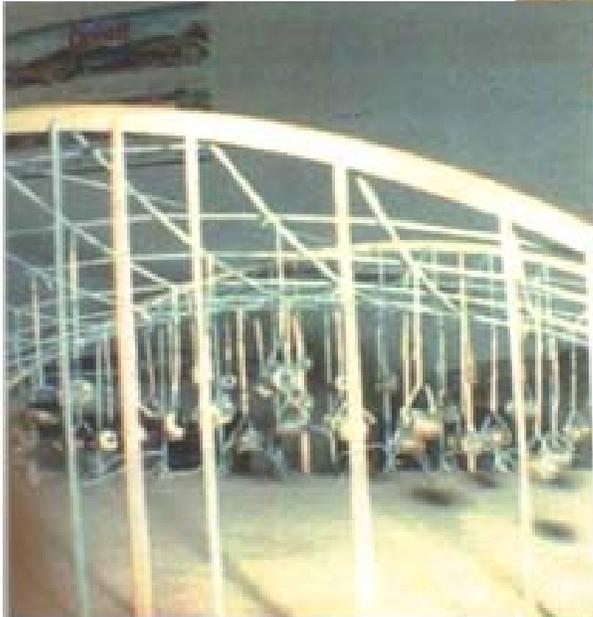
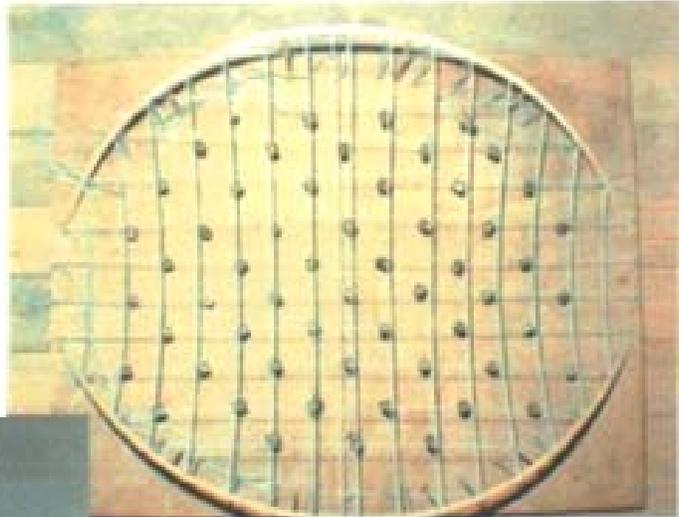
Evaluación 2 – Lamina temática estructura libre (Diseño estructural)



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE



**Modelo didáctico de estructura
colgante liviana de doble curvatura**

**El modelo se cargó en sus nudos
para visualizar las deformaciones
resultantes**

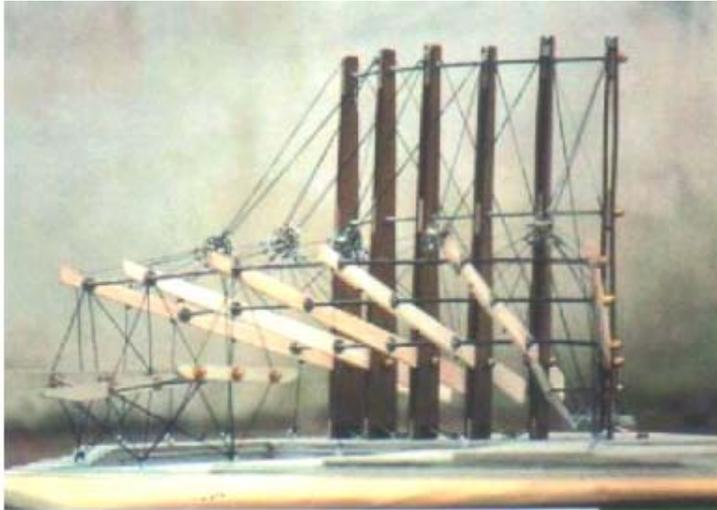




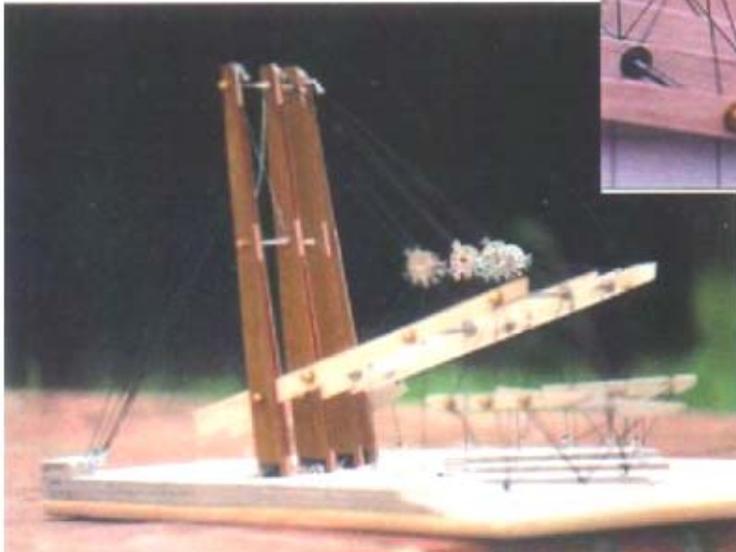
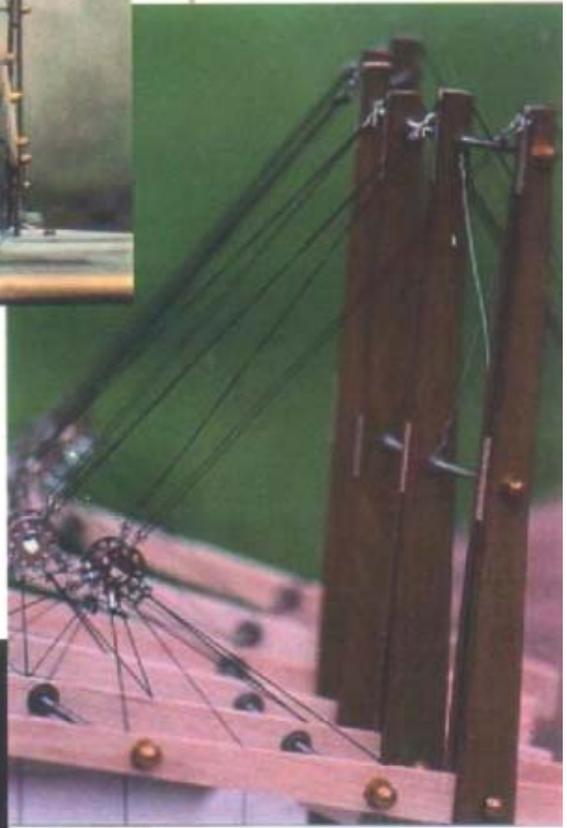
TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE



**Modelo realizado por alumnos
de estructuras 4
Estructura colgante de cables rectos**



UJ

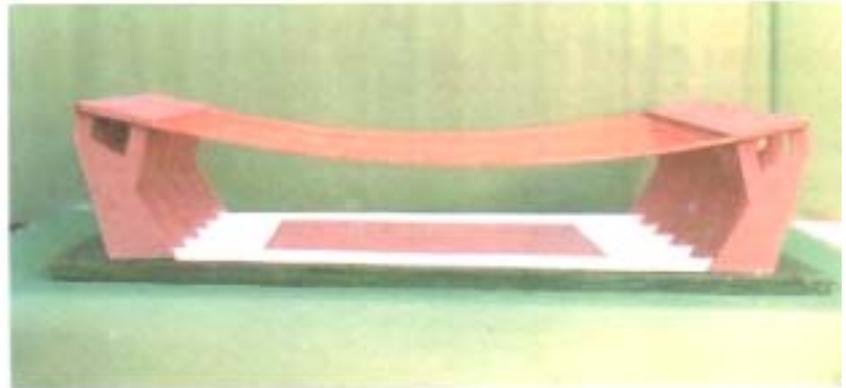


TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Cubierta colgante
de curvatura
positiva



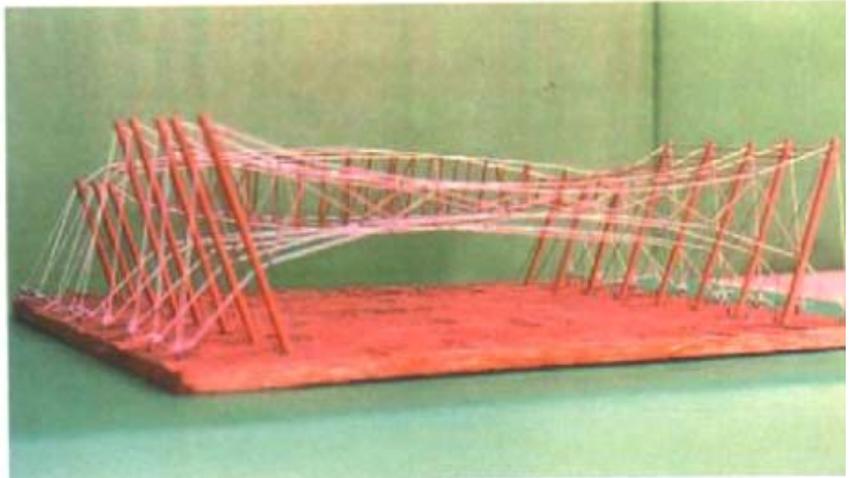
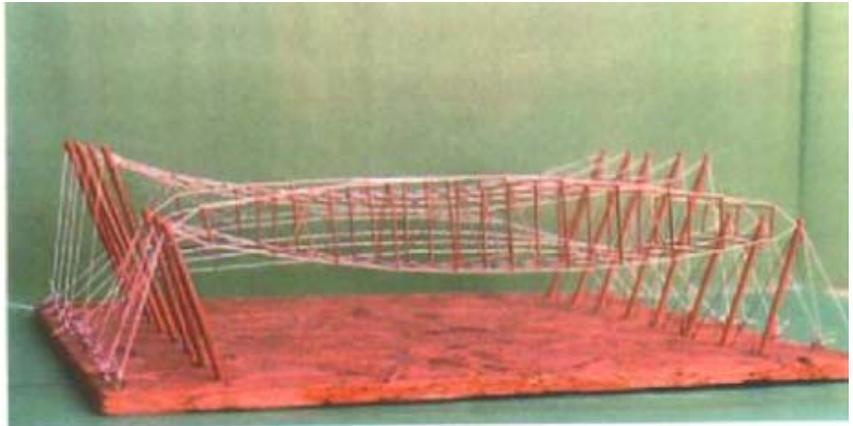


TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

**Modelo de estructura
de cercha tipo Jawerth**



**Modelo de redes
de cables de doble
curvatura negativa
anticlásticas**





TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
 Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Terminal de Waterloo – Londres – Inglaterra Nicholas Grimshaw

PIANTA Y CORTE GENERAL Comision N°7

Planta de salidas

La luz decreciente de la cubierta (de 35-50mts); y una planta estrecha y sinuosa que se va agrandando a medida que se acerca a la terminal.

Planta de arribos
 Nueva planta de arribos
 Planta de salidas
 Estacionamiento

Corte general

ESTRUCTURA

35 a 50 Mts.

Arco triarticulado

ESTRUCTURA Comision N°7

Estructura Entre Apoyos

Tensores inferiores

Estructura secundaria

Estructura principal

[Cruces de San Andrés]

Primer Plano (Detalle)

ESTRUCTURA Comision N°7

Estructura Entre Apoyos

Tensores Superiores

Refuerzos intermedios

Primer Plano (Detalle)

ESTRUCTURA Comision N°7

Estructura Entre Apoyos

Estructura principal

Estructura secundaria

Tensores Superiores

Tensores Inferiores

Vista Inferior



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

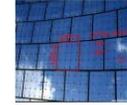
ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Estadio Olímpico de Munich – Frei Otto



Modulación

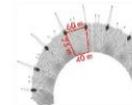
Modulación compuesta de distintos ordenes de acuerdo a los elementos estructurales, desde la modulación de mástiles hasta la modulación de las redes tensadas. Las necesidades respecto a la precisión geométrica, los patrones de corte y la prefabricación obligaban a encontrar soluciones novedosas: un remanente del acero de fundación en la Ingeniería estructural, los numerosos apoyos y nudos de geometría variable no habrían sido posibles, sin un nuevo tipo de moldes de poliestireno para el acero de fundición.



Modulación de 3x3 m en los paneles y 0,75x0,75 en la malla ortogonal



En los bordes de la cubierta el módulo del panel se adapta a la forma irregular de la misma

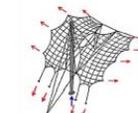


Modulación en la distancia de los mástiles no es radial, disminuyendo en el perímetro del arco traccionado

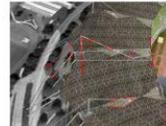


Los módulos de los paneles se encuentran desfasados

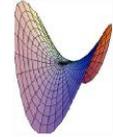
Camino de cargas



Red estructural traccionada. Tracción en los tensores, en los apoyos y en el arco interior.



Montantes principales y los montantes secundarios que forman la segunda curvatura de la malla están sometidos a compresión



Los cortes de la cubierta generan paraboloides hiperbólicos.

Estructura

Estructura constituida por una malla de cables ortogonales tensada, la cual es arriostrada por un conjunto de cables unidos en la parte interior (anillo de tracción) mientras que descarga sobre sucesivos mástiles, los cuales transmiten las cargas de la cubierta directamente al suelo e indirectamente a través de otros tensores que sirven de contrapeso a las cargas de peso propio de la cubierta.

El sistema estructural es simple: un pilar central eleva la cubierta que se tensa y se ancla al terreno. Este soporte central es de acero galvanizado con sección circular hueca. A él llegan los cables de acero trenzado, que constituyen la trama del tejido. Los pabellones están cubiertos por elementos cuadrangulares de 0,75x0,75m de plexiglas, que constituyen una membrana flexible sostenida por cables de acero.

Membrana:

Lamina sin rigidez a la flexión y tensada. Solo solicitada por esfuerzos de extensión, que actúan sobre las mismas, llamadas tensiones de membrana.



Red de cuerdas:

Cubierta cuya superficie solicitada en sus dos direcciones principales solo por esfuerzos de extensión, soportados por elementos de construcción resistentes a la tracción y no a la flexión que actúan como cuerdas.



Mástiles:

Los mástiles de acero utilizados para sustentar la cubierta se clasifican dentro de dos grupos:
- Soportes exteriores con cables suspendidos para puntos altos situados en el centro.
- Soportes interiores con cable portante para apoyar los puntos altos centrales.

Los mástiles son los elementos estructurales encargados de transmitir las cargas hacia la parte firme, y lo hacen de una forma inclinada. La unión entre los distintos cables que conforman la malla estructural se materializan mediante un nudo de acero de fundición, con un sistema de anclajes por medio de tornillos y tensados.

MÁSTILES:

Mástiles secundarios: Apoyos en ciertos puntos mediante cables que soportan puntos centrales transmiten las cargas siguiendo la línea de los empujes interiores (de forma inclinada)



Tensores



Cables

Placas de plexiglas de 3x3m



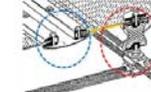
El plexiglas utilizado en la cubierta es un termoplastico amorfo, transparente e incoloro, tiene una buena resistencia a la abrasión y a los rayos UV.

12 mástiles de acero galvanizado de aprox 80 m de altura, de sección variable. Permiten colgar la estructura para luego tensar la envolvente



UNION ENTRE CERRAMIENTO DE ACRÍLICO Y MALLA ESTRUCTURAL

Canaleta



Material elástico que permite libertad de movimiento entre el vidrio y la malla



Canaleta en la unión entre paneles permite el escurrimiento de las aguas pluviales



Unión entre los tensores que forman la red



Ensamble superior entre la malla y el mástil



Detalle de la unión entre el anillo de tracción y los tensores de los mástiles



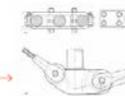
Anillo de tracción

Proceso de montaje

Uniones, fijaciones y juntas



Este anclaje permite la unión de los tensores del mástil con los de la membrana y posibilita el paso de las cargas a los anclajes con el suelo.



Pieza que une las membranas entre sí.



Unión entre los tensores y el suelo





TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Iglesia Cristo Obrero – Atlántida – Uruguay Eladio Dieste

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS
NIVEL IV

IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA

AUTOR: ELADIO DIESTE
UBICACION: ATLANTIDA, CAÑELONES, URUGUAY
Proyecto: 1952
Inicio de obra: marzo 1956
Finalización de obra: marzo 1958
Construcción: Dieste y Montañas S.A

El proyecto de la iglesia parroquial de Cristo Obrero, de la localidad, casco urbano de Atlántida, Uruguay, le es encomendado al ingeniero Eladio Dieste en 1952. Se encarga para el pueblo estable que constituye su economía en torno a la formación de recursos para la actividad turística.

Es un pueblo de obreros y de campesinos que sufre el abandono. Así, no resultó extraño la concepción al ingeniero Dieste, en esta época especialmente en resoluciones económicas.

Eladio Dieste había comenzado a explorar los problemas de la vivienda social (1946), como resultado de su colaboración profesional junto a ANTONIO BONET. La experiencia acumulada en la construcción de viviendas de hormigón armado le permitió llegar a sus experimentos con el cemento en la construcción de SUPERFICIES LAMINADAS.

Avanzó en los aspectos técnicos y racionales del cálculo matemático aplicado a la construcción y el diseño. Dieste creó su expresión proyectual en la generalidad del trabajo como elemento organizador de la estructura. Para Dieste, "una arquitectura sana no puede producirse sin un uso racional y económico de los materiales de la construcción".

En esta iglesia, el arquitecto expresó directamente sus experimentaciones llevadas a cabo con límites de brillo, y además se esforzó en construir un lenguaje arquitectónico propio de sus códigos establecidos en torno a las posibilidades tecnológicas de los países desarrollados.

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS
NIVEL IV

IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA

En esta obra, cuyo costo fue igual al de un galpón, Dieste construyó un conjunto orgánico arquitectónico de una rigurosa planta tecnológica y formal, conjugando un cruce profundo entre los aspectos programáticos de la iglesia y las posibilidades expresivas de su investigación.

Es interesante resaltar las reflexiones de Eladio Dieste a la hora de elegir el ladrillo:

1. Su elevada resistencia mecánica. Pocos saben que en los países industrializados la gran masa del material producido tiene resistencias entre 500 y 1.000 kg/cm² resistencias que igualan o superan a las de los mejores hormigones.
2. Con la tierra cocida son posibles momentos de una livandad insustentable con hormigón o cemento. Y esa livandad se mantiene al ensamblarse para construir piezas de dimensiones comparables los suaves con hormigón armado.
3. A igualdad de resistencia, el ladrillo tiene un módulo de elasticidad menor que el hormigón, lo que es una ventaja y no un inconveniente, porque da a la estructura una mayor adaptabilidad a las deformaciones. El riesgo de pandeo, si existiera, puede devorarse usando soluciones que incrementan muy poco su peso y su costo.
4. Buen empujamiento: con un mínimo de cableado la estructura empuja mejor que las de hormigón y resiste también mejor los cambios bruscos de temperatura.
5. Control lo que puede suspender, las reparaciones, cambios o agregados, se notan menos que en una estructura de hormigón o revocado.
6. Buen aislamiento térmico: la masa de tierra cocida, inmensamente livandad más por la posibilidad de introducir huecos.
7. Mejor comportamiento acústico.
8. Con la actual tecnología de fabricación y con una racionalización global de la industria, se puede obtener un precio por metro cúbico de material fabricado no comparable al de ningún otro de calidad semejante.

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS
NIVEL IV

IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA

Construcción y capas de una boveda

1. Distribución de cemento Portland con meda en forma de ladrillo (capa de construcción)
2. Armadura en las juntas entre los ladrillos
3. Pizdas de cemento, ladrillo y ladrillo
4. Ladrillo de madera (recochido)

La ventaja de la "hoja laminada estructural" frente al hormigón armado, está en que al existir muy poco momento de tracción en la relación de las juntas entre los ladrillos, se disminuye mucho el tiempo del "trazo", pudiendo desarmarse en solo 14 horas, aplicándose con ello enormemente la velocidad de ejecución de las obras, reduciendo muy profundamente en la economía global de la edificación, incluso cuando se emplee mucha mano de obra o se alquilan, aunque sin cualificar.

Los encofrados empleados en la obra de Dieste, son mucho más ligeros que los requeridos para el hormigón armado, y además ofrecen una realización mucho más rápida y económica.

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS
NIVEL IV

IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA

Los muros ondulantes de 7 metros de altura donde cada onda se forma por una parábola en un sentido y dos medias parábolas acrobáticas en el otro, forman una especie de conoide recto.

Se repartió la línea recta del suelo y a su altura junto la línea formada por estos parábolas alternas. Entre ambos dispositivos se tiraron algunos hilos para que los operarios levantaran la pared de 20 cm de grosor, de manera exacta y con la misma calidad que se levanta un muro convencional. Esta técnica se dibujó en el aire, con el soporte de andamios.

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS
NIVEL IV

IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA

La ondulación de la cubierta, diseñada como sucesivas bóvedas Gausas unidas entre sí, ofrece un plano horizontal donde la superficie óptica resulta los puros. La cubierta varía su grado de ondulación, adquiriendo su máximo en el eje central de la iglesia.

Los empujes de la cubierta sobre la superficie plana, son contrarrestados por los brancos que descansen por el canto de las ondulaciones de las bóvedas Gausas. Todo ello se hace posible al disponer el ladrillo en redida sobre los encofrados curvos ondulados y desdoblados de la cubierta, imponiendo un armado mínimo de cables en los ojos.

Las dimensiones de la ondulación de la cubierta, que quedan enmarcadas en un motivo que repite las sagas de la helios, además de los brancos de los brancos áreas desdoblados.

La geometría de la cubierta puede entenderse como una superficie ondulante generada por una línea cabecera que se apoya en las líneas curvas, dos son las curvas ondulantes de contorno de mano y de mano de la curva ondulante de la cubierta.

La curva cabecera está armada al exterior de construcción.

Lineas ondulantes
Armado sobre los muros y ondulantes

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS
NIVEL IV

IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA

Se puede concluir que la obra de Eladio Dieste fue una forma de adaptación a los recursos de un país del tercer mundo, sin perder calidad del espacio.

Su arquitectura, generada de la esencia de la materia prima y de los atributos técnicos de la "obra", desafió el status quo de la tecnología contemporánea y sus repercusiones sociales y ambientales.

De esta manera, logró enterrar aspectos técnicos e históricos en la formación de una tipología constructiva destinada a ampliar las posibilidades de la realización moderna.

Se puede concluir que la obra de Eladio Dieste fue una forma de adaptación a los recursos de un país del tercer mundo, sin perder calidad del espacio.

Su arquitectura, generada de la esencia de la materia prima y de los atributos técnicos de la "obra", desafió el status quo de la tecnología contemporánea y sus repercusiones sociales y ambientales.

De esta manera, logró enterrar aspectos técnicos e históricos en la formación de una tipología constructiva destinada a ampliar las posibilidades de la realización moderna.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA Y MODALIDAD DE ENSEÑANZA

Metodología de la enseñanza

En el momento de definir un enfoque pedagógico para el desarrollo de un **Taller de Estructuras**, encuadrado dentro de la carrera de **Arquitectura**, resulta imperioso conocer el rol temático del mismo dentro del diseño arquitectónico.

Con el transcurrir del tiempo, los requerimientos crecientes, conjuntamente con la evolución social, se han superado las progresivas dificultades técnicas, a través del mejoramiento en el conocimiento conceptual del funcionamiento resistente, el avance en la calidad de los materiales utilizados, la capacitación de operarios, técnicos y profesionales, pudiendo superar las barreras constructivas formales.

Desde la implementación de las posturas modernas, donde se considera al proyecto de la obra, como acontecimiento participativo y dinámico, originado a partir de una idea rectora, para la definición de los espacios aptos para satisfacer las finalidades funcionales de uso filosóficamente más racionales y útiles, se evalúa la indispensable relación con la disciplina estructural.

Acompañado del vertiginoso avance tecnológico, sobre las distintas áreas vinculadas a la arquitectura, ha demostrado que la única limitación actual en el diseño estructural es la incompreensión de cómo éstas se comportan. Se puede discernir a partir de lo expresado hasta aquí, que la reflexión conceptual, el análisis morfológico y el pensamiento analítico han de ser el camino para la interpretación de todos los cambios evolutivos.

La evolución a la cual nos referimos no debe ser un fin en si misma, sino que tiene que capitalizarse como objeto de enseñanza.

A partir de esto, se interpreta que el manejo del concepto estructural debe ser utilizado, como una herramienta tecnológica aplicada desde la etapa proyectual, definiendo la tipología y su proporción, para de ésta manera poder definir una solución acorde en el mejor sentido; apunta a un cambio de actitud del estudiante frente a la problemática del diseño, con la incorporación progresiva y sistemática de conceptos que le permitan reinterpretar la realidad analizada. Implica una activa participación en la interpretación y reformulación de la problemática, de incorporar nuevos conocimientos en la construcción de posibles aspectos y respuestas, junto con la conceptualización para la tarea de discernir distintas alternativas de solución, adoptando la más adecuada y conveniente.

La enseñanza de las estructuras conlleva a reformular y adecuar pedagógicamente el enfoque, para que el alumno en un primer término conozca la génesis de las tipologías a aplicar, la calidad espacial que de ella resulta, para luego incorporar los conceptos estructurales de resistencia y deformación, y aplicarlos en su debida proporción a los proyectos correspondientes.

Es conocida la frase de E. Torroja (1960) "**Es un error demasiado corriente empezar a calcular una viga sin antes haber meditado si la construcción debe llevar viga o no**".



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

El proceso de enseñanza aprendizaje tendrá presente la situación actual del medio socio-cultural, donde tanto el docente como el alumno cuentan con información global e inmediata sobre la temática arquitectónica. Esto lleva a que el enfoque pedagógico debe motivar a la **búsqueda de información** que le permita al alumno interpretar la adquisición del conocimiento, como una recreación necesaria que de soluciones a sus inquietudes.

En la enseñanza no basta establecer relaciones entre estructura, espacio y forma arquitectónica, como tampoco transmitir procedimientos de análisis y formulaciones abstractas, que el alumno no comprende, o no asimila y repite de memoria, es necesario **inducir al alumno y futuro profesional, a integrar el diseño estructural con el diseño arquitectónico a un nivel de anteproyecto y pre-dimensionado.**

Frente a una propuesta arquitectónica propia o de otro proyecto, debe proponer variantes, dar la respuesta estructural adecuada en base a un análisis que garantice la real factibilidad.

El alumno alcanzara un nivel de comprensión intuitivo en los conceptos estructurales, que le permitan definir distintas soluciones para un mismo proyecto arquitectónico. En la elección de la tipología estructural, podrá evaluar, por medio del conocimiento cuantitativo, un pre-dimensionado de cada uno de los elementos estructurales que la componen.

A través de los conceptos incorporados en la formación de grado, lograra interpretar las futuras transformaciones generadas por los avances y cambios tecnológicos, que puedan dar solución a nuevas necesidades sociales.

Medios y herramientas.

Para el desarrollo de las clases teórico-prácticas los medios y herramientas a utilizar dependerán del tipo de clase y la instancia curricular en que nos encontremos.

Para tal fin dispondremos de: Power point, para teóricas generales o introductorias a un nuevo tema.

El clásico pizarrón y tiza para el resto de las necesidades no cubiertas por los dos sistemas anteriores.

En lo referente a las prácticas en clase, generalmente a continuación del tema teórico, donde se aclaran las dudas y explica el trabajo a realizar; además de los medios que el ayudante utilice, papel, lápiz, etc., se estimulará el uso de modelos didácticos, provistos por la cátedra o realizados por los mismos alumnos.

Una herramienta, que ya venimos utilizando, el correo electrónico, facebook, blogs que nos permite mantener una más fluida comunicación con los alumnos. A través de los instrumentos mencionados volcamos las guías de trabajos prácticos, el cronograma de clases, fechas y resultados de parciales y demás información del Taller. Incluimos bibliografía de referencia y otros temas vinculados al quehacer del Taller; tales como consultas que los alumnos realizan por los mismos.

Se utilizan tecnologías de software de análisis y sistemas CAD (3D) para la visualización y o análisis de las tipologías estructurales propuestas, lo que permitirá ampliar el campo de investigación de las posibilidades de las mismas.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Extraprogramáticamente el curso se complementará con visitas a obra, a plantas de producción de vigas de grandes luces y pretensadas.

Asistencia al Laboratorio de análisis y ensayo de materiales (UIDID, Departamento de Construcciones Facultad de Ingeniería-UNLP).

Se continuará con las charlas complementarias realizadas por profesionales invitados, los que expondrán temas específicos para la totalidad del Taller o para un Nivel en particular.

Las TIC en el proceso enseñanza-aprendizaje.

En pos de adaptar el taller a las necesidades de la sociedad actual y flexibilizar el proceso de enseñanza, desarrollando vías de integración de las tecnologías de la información y la comunicación en los procesos de formación.

Paralelamente y ante la nueva concepción de los alumnos-usuarios, así como los cambios de nuestro rol como docentes, propiciamos adaptaciones en relación con los sistemas de comunicación, con el diseño y la distribución de la enseñanza. Todo ello implica, a su vez, cambios en los cánones de enseñanza-aprendizaje hacia un modelo más flexible situado en el marco de los procesos de innovación tecnológica.

Se suele aceptar que el rol del profesor cambia de la transmisión del conocimiento a los alumnos a ser el mediador en la construcción del propio conocimiento por parte de estos.

Adoptar un enfoque de la enseñanza centrado en el alumno significa atender cuidadosamente a aquellas actitudes que puedan disminuir la distancia de los alumnos, es decir propiciar el acercamiento docente alumno. **El profesor actúa primero como persona y después como experto en el contenido que transmite. Promueve en el alumno el crecimiento personal y enfatiza la facilitación del aprendizaje antes que la transmisión de la información.**

La institución educativa y el profesor dejan de ser fuente de todo conocimiento y el profesor pasa a ser guía de los alumnos facilitando el uso de los recursos y herramientas que necesitan para explorar y elaborar nuevos conocimientos y destrezas; pasa a actuar como gestor de recursos de aprendizaje y a acentuar su papel de orientador.

No hay educación sino en el encuentro del dialogo, en el entendimiento mutuo entre profesor y alumno. la enseñanza se refiere al acto de insignare, es decir, de señalar, de dar pistas. Con esto el profesor orienta a su alumno en la construcción del conocimiento. No les da el conocimiento acabado; proporciona los espacios para que los alumnos lo construyan por ellos mismos.

El enfoque tradicional ha consistido en que el alumno acumula la mayor cantidad de conocimiento posible, pero en un mundo rápidamente cambiante esto no es eficiente y se requieren acciones educativas relacionadas con el uso, selección, análisis y organización de la información.

En este cambio metodológico, las decisiones relacionadas con la tecnología en si implican la selección del sistema de comunicación a través de la informática o de herramientas de comunicación que resulten más adecuadas para soportar el proceso de enseñanza. Estas decisiones parten del reconocimiento de los avances tecnológicos en cuanto a las posibilidades de la tecnología para la distribución de los contenidos, el acceso a la información, la interacción entre profesores y alumnos, la gestión del curso, etc.

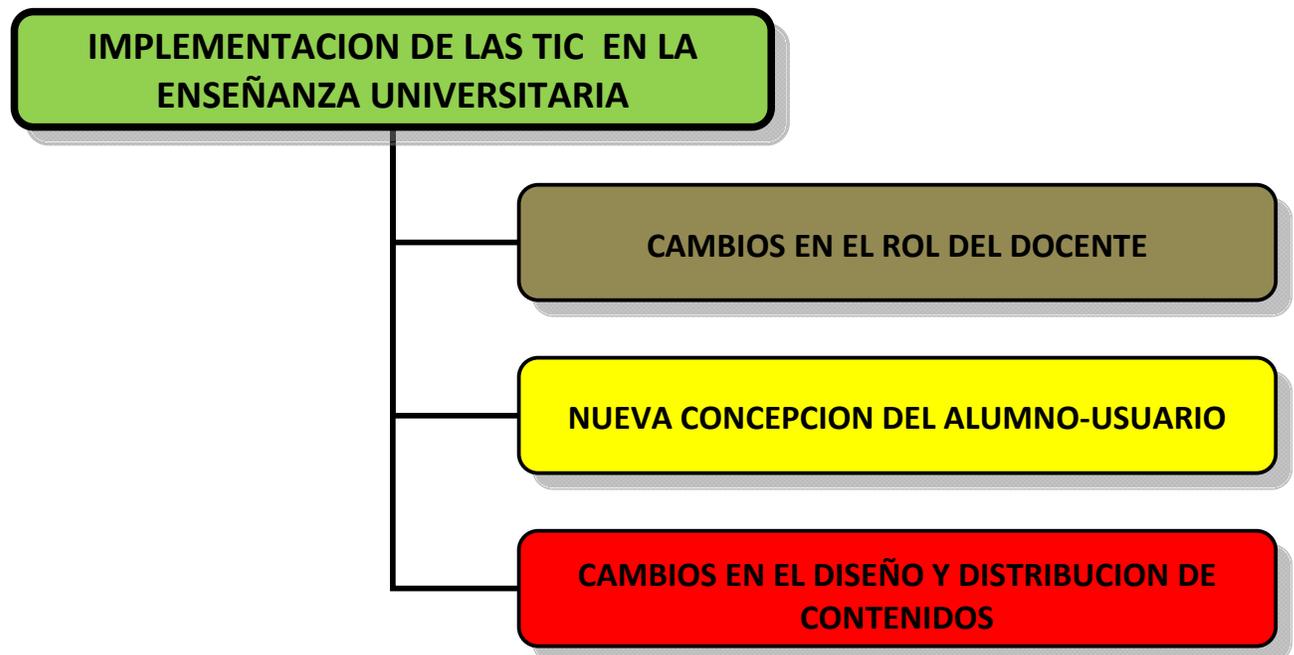


TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

En definitiva, diseñar un entorno de formación supone de participar de un conjunto de decisiones a modo de juego de equilibrio



La enseñanza “on-line” no sustituye la presencialidad de la enseñanza, sino debe entenderse como un complemento que apunta a profundizarla en algunos aspectos. Requiere de un proceso, de un trabajo en una dirección diferente a la habitual, modificando la estructura metodológica de la enseñanza (contando con la posibilidad de las TIC) y con cambios en la relación al rol que asume tanto profesor como alumno.

Situados en esta perspectiva, entendemos que el uso de las herramientas “on-line” permite una mejora en la calidad de la docencia que venimos desarrollando, ya que posibilita el profundizar en los contenidos de la asignatura, como individualizar los ritmos de enseñanza y aprendizaje adaptando las estrategias metodológicas.

La calidad de un entorno virtual de enseñanza y aprendizaje no está tanto en las herramientas técnicas de que se dispone, en los materiales que incluye o en las actividades que plantea a los alumnos, considerados en sí mismo, cuanto en la manera en que esas herramientas, materiales y actividades se combinan y se ponen en juego para promover que alumnos y profesores se impliquen en unas u otras formas de actividad conjunta.

La relación entre las TIC y la mejora de las prácticas educativas dicta de ser lineal y sencilla. Las TIC abren, sin duda, por sus propias características nuevas posibilidades de innovación y mejora de los procesos formales de enseñanza y aprendizaje, pero **la mera incorporación de herramientas tecnológicas a las practicas educativas no garantiza en modo alguno que esa mejora se produzca realmente.**



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Proponemos la construcción de un Blog, como espacio de interacción y comunicación dentro de la web de la UNLP, en la intención de generar un juego de construcción conceptual donde se da lugar al debate y a la expansión de fuentes de información.

Complementariamente, se estima la utilización de aulas virtuales, a efectos de generar una plataforma versátil que proporciona herramientas que faciliten nuestra tarea como docentes en actuación presencial/semipresencial/virtual y la creación de espacios colaborativos para grupos de trabajo multidisciplinares.

Ayudar al aprendizaje virtual no es simplemente una cuestión de presentar información o de plantear tareas a realizar por parte del alumno. Es esencialmente seguir de manera continuada el proceso de aprendizaje que este desarrolla y ofrecerle los apoyos y soportes que requiera en aquellos momentos que sean necesarios. Así entendida, la enseñanza en entornos virtuales tiene un componente necesario de “realización conjunta de tareas” entre docentes y alumnos: solo a partir de esa realización conjunta se podrá realizar una intervención sensible que facilite al alumno ir más allá de lo que su interacción individual con el contenido le permite hacer.

Modelos didácticos en la enseñanza de estructuras.

...“la superioridad conceptual del método experimental sobre cualquier otro procedimiento teórico, es de una evidencia que no requiere ulteriores esclarecimientos”...

Pier Luigi Nervi

La práctica orienta al alumno a la comprensión de la génesis de las estructuras que propone. Podemos identificar dos tipos:

Aquellas que orientan a la comprensión de conceptos básicos del “diseño estructural” a través de formulaciones abstractas y justificaciones matemáticas.

Aquellas que apuntan a la aplicación de estos conceptos a anteproyectos arquitectónicos de mediana complejidad en posibles soluciones estructurales, su análisis y su pre-dimensionado.

La comprensión de cómo “funciona una estructura”, cuáles son los mecanismos resistentes que diferencian a una tipología de otra; por qué las diferentes calidades espaciales que ellas generan y cuáles son sus limitaciones.

Abordar estos conceptos, no es posible sin una didáctica metodológica que motive y estimule la participación y la capacidad creadora del alumno en el terreno de las propuestas de ideas y sus respectivas conclusiones. Esta deberá adaptarse a cada nivel en particular según la currícula correspondiente y ser complementada, en la medida de lo posible, con modelos estructurales que posibiliten verificar los aspectos morfológicos y deformacionales de las mismas.

Superada la etapa de observación, podremos entrar en el análisis teórico de los fenómenos observados; el alumno se encuentra en una posición más favorable para encarar



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

la “gráfica abstracta”, el “esquema representativo” o la “fórmula justificativa” pues no son el vínculo para llegar a esos conceptos porque estos ya forman parte de sus instrumentos mentales, gracias a la observación práctica previa.

Dado el escaso tiempo de horas cátedra disponible, y la elevada relación docente-alumno, la participación activa del alumno, beneficiará el trabajo de Taller, donde dejará de ser un espectador pasivo, a la espera de turno para corregir el Trabajo Práctico.

El campo de diseño es amplio y rico; incursionar en ellos debe motivar al estudiante a hacerlo con la misma libertad con que lo hace en los Talleres de Arquitectura; se introduce directamente en el diseño de las mismas, en sus posibles soluciones en un nivel observable (modelos físicos y modelos 3D) donde podrá verificar los espacios resultantes, internos y externos. La factibilidad de las mismas o sus posibles variantes, elementos que la conforman y sus estados tensionales.

La práctica ha demostrado que cuando el grupo trabaja con el “modelo”, la interacción teoría-práctica es rica en conceptos, verificaciones y motivaciones superadoras.

”Personalmente considero que una enseñanza que haga recaer el acento sobre lo intuitivo y conceptual, apoyada en indagaciones experimentales de carácter didáctico, con verificaciones de primera aproximación (que los especialistas podrán profundizar y precisar cuantitativamente en la faz ejecutiva), podría llegar a resultados muy positivos, adaptándose debidamente a la mentalidad del futuro arquitecto”

Pier Luigi Nervi



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

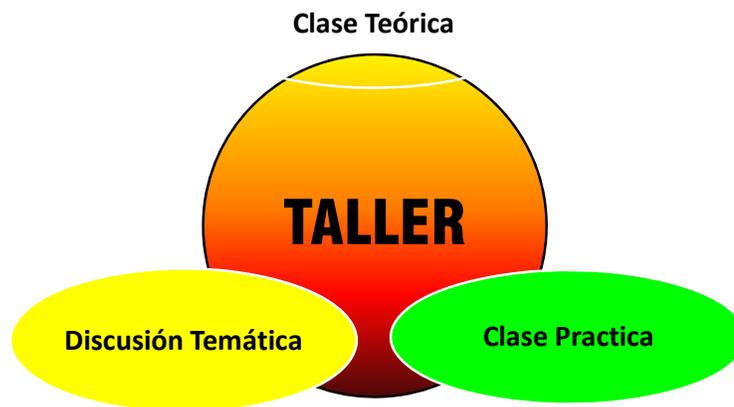
ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

RÉGIMEN DE CURSADA, EVALUACIÓN y PROMOCION.

La enseñanza de estructuras para los estudiantes de la Facultad de Arquitectura debe orientar a la formación teórica-práctica. No es posible enseñar estructuras sin relacionar a estas con las obras de arquitectura de las que forman parte. En consecuencia no podemos definir un sistema de cursada y evaluación sino tenemos claro el concepto de Taller, como una realidad integradora, compleja, reflexiva, en que se unen la teoría y la práctica como fuerza motriz del proceso pedagógico.

Concebimos los talleres como un medio y un programa, cuyas actividades se realizan simultáneamente al período de estudios teóricos como un intento de cumplir su función integradora. Estos talleres consisten en contactos directos con la realidad y reuniones de discusión en donde las situaciones prácticas se entienden a partir de cuerpos teóricos y, al mismo tiempo, se sistematiza el conocimiento de las situaciones prácticas.

El manejo para el desarrollo de las actividades dentro del taller se integra según el siguiente enfoque:



La vinculación entre la teoría - práctica es la dimensión del taller que intenta superar la antigua separación entre ambas, al interaccionar el conocimiento teórico y la acción práctica, y así aproximarse al campo de la tecnología y de la acción fundamentada. Estas instancias requieren de la reflexión, del análisis de la acción, de la teoría y de la sistematización.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

El encuadre de las actividades a realizar para todos los niveles del Taller, se concreta de la siguiente manera:

Teoría. Se realizarán en la primera parte de la clase, exposiciones teórico – prácticas con el apoyo del PowerPoint, pizarrón, modelos a escala más el acompañamiento de guías temáticas orientadas al desarrollo de la actividad.

Una herramienta que hemos incorporado en los últimos años del Taller es la informática; desde el uso de correos electrónicos y otros espacios virtuales de encuentro entre docentes y alumnos o bien grupos de alumnos entre si.

En la teoría participaran los docentes asignados para la misma.

Practica. Los trabajos se desarrollan en el mismo día en que se explica el tema respectivo; recordemos que para cada clase se trabaja en el práctico del día, por lo que se hace imprescindible la asistencia a las clases teóricas para estar en condiciones de realizarlos.

Entendemos que una manera de reestructurar el aprendizaje, a efectos de ir detectando los puntos fuertes y los puntos débiles del curso, es dividir las evaluaciones en unidades relativamente pequeñas, con objetivos precisos y evaluaciones periódicas que permitan utilizar sus resultados para informar al alumno sus avances y sus falencias.

TALLER. Es en esta etapa donde se refleja la acción y la participación del alumno en situaciones reales y concretas para su aprendizaje.

La tarea pedagógica del Taller reside en la participación más que en la persuasión.

Esto se implementara con tareas practicas referidas a los temas dados en la teórica dictada en todas las clases; las mismas se desarrollaran en comisión (máximo 3 alumnos) con el apoyo de los auxiliares y guías de Cátedra respectivas; la tarea será concluida y entregada en forma prolija con su enunciado al finalizar el horario de la clase.

El ayudante llevara un registro de las entregas semanales de cada integrante de la comisión. Con esto acredita la presencia y deberá cumplir el mínimo exigido por las Ordenanzas de la FAU. Posterior a la entrega se realiza una discusión general del tema con cada auxiliar docente.

Si el propósito fundamental de todo proceso educacional es lograr un aprendizaje; esto representa un cambio en el comportamiento del estudiante. La evaluación, es la verificación, por parte del auxiliar docente, de evidencias que permitan determinar, si en realidad ha tenido lugar este cambio deseado en el estudiante y establecer juicios acerca de su progreso.

La evaluación no es una actividad desvinculada del proceso enseñanza aprendizaje, al contrario, es un componente integral de él. Uno de los factores más importantes en el aprendizaje es el nivel de conocimiento previo alcanzado por el estudiante. Se impone un diagnóstico que permita valorar el grado de conocimiento con que llega a ésta nueva instancia.

Con la aprobación del 70 % de los trabajos diagnostico realizados en clase, la evaluación parcial se hará por medio de una presentación grafica teórico - práctico conceptual de la



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

temática tratada. Esta consistirá en una (1) lámina de integración conceptual, donde se refleja una síntesis los temas tratados en clase, aplicada sobre un ejemplo determinado de la realidad.

La comisión desarrollara una lamina de integración conceptual donde se fortalezca el acercamiento al análisis de la realidad, sus conflictos y potencialidades directamente vinculados a la obra. El contenido de la temática es definido por la Cátedra a cada grupo. En la misma se debe reflejar su materialidad, análisis estructural, detalle constructivo y la mención de una o dos obras vinculadas al tema para su posterior exposición ante el docente evaluador.



La presentación final de cada etapa, tendrá la defensa por parte de los alumnos integrantes de cada comisión. La misma será evaluada por un docente evaluador y tendrá nota de parcial (en forma individual para cada integrante de la misma).

Para la evaluación se abordaran preguntas referidas a la misma presentación y/o a temas explicados por la Cátedra, donde se reflejen los siguientes aspectos:

- Comprensión conceptual de situaciones físicas (de diferente complejidad según el nivel considerado)
- Capacidad de interpretación y análisis de diferentes modelos de estudio.
- Empleo de los conocimientos adquiridos en la asignatura y la capacidad de interrelacionarlos operativamente.
- Habilidad en la selección y combinación de procedimientos y métodos (tanto analítica como gráficamente) en función de la situación planteada
- Solución correcta en los resultados numéricos.
- Adecuado empleo del lenguaje técnico para la comunicación en su expresión oral y escrita

Aquellos alumnos que no cumplan con las condiciones mínimas correspondientes a la aprobación de los trabajos diagnósticos semanales, deberán aprobar en cada cuatrimestre, los exámenes parciales teórico practico escritos y obligatorios.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

El estudiante con la aprobación las entregas parciales o bien la aprobación de exámenes parciales referidos, obtendrá la cursada respectiva, que habilita para el examen final individual (escrito, oral y de carácter público), como mecánica necesaria para la promoción de la Asignatura.

Transición de alumnos Plan V

Ante la realidad del cambio de Plan, resulta necesario definir una estrategia que permita la transición de los alumnos que mantienen la opción del Plan V.

Debido a la reducción de los originales 4 Niveles del Plan V a los tres niveles del Plan VI nos vemos en la necesidad de adaptar el desarrollo de los temas al nuevo Plan; ello implica que puedan aparecer casos particulares de alumnos, que habiendo cursado alguno de estos niveles se encuentre con temas que ya han visto. En este caso y para los que no haya cursado alguno de los Niveles, se le organizará un diagrama de los temas a cursar y aprobar, Esto apunta a evitar la repetición de temas ya vistos, garantizando el cumplimiento de la curricula, acorde al Plan en que esté inscripto.

Cada caso debe ser considerado de manera particular, no definiendo una norma generalizada para los mismos.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

PLAN DE ACTIVIDADES DOCENTES

A modo de resumen, se indican a continuación las actividades docentes de grado a desarrollar:

1.- Dictado de las clases teóricas, con rotación en los distintos niveles, de los docentes responsables.

2.- Elaboración, actualización y confección de apuntes de clases y de guías de trabajos prácticos.

3.- Confección de ejemplos resueltos, los que deberán incorporarse junto a los apuntes de clase conformando una carpeta individual y obligatoria por cada alumno.

La misma deberá presentarse a la fecha del levantamiento de Actas de la Cursada respectiva para la aprobación de la misma.

4.- Elaboración de material de apoyo, como hojas de cálculo, tablas y gráficos necesarios para el desarrollo de la practica.

5.- Coordinación y capacitación del personal docente auxiliar.

6.- Atención de consultas de alumnos propios del Taller y de otras áreas como apoyo interdisciplinario a otras Áreas y Talleres.

7.- Preparación y corrección de evaluaciones parciales.

8.- Formación de recursos humanos para la docencia.

9.- Dirección de grupos de trabajo de investigación y transferencia

10.- Coordinación de visitas a obras, plantas de fabricación de estructuras metálicas, plantas de fabricación de estructuras prefabricadas, etc.

11.- Visitas a laboratorio de ensayo de materiales.

10.- Coordinación de charlas de profesionales de esta facultad o del mercado profesional sobre temas especiales, como por ejemplo:

Especialista en estructuras de fundación

Especialista en fabricación de estructuras metálicas

Especialista en fabricación de estructuras prefabricadas.

Especialista en la elaboración de hormigón.

Especialista en análisis y diagnóstico de manifestaciones patológicas en estructuras de mampostería y hormigón armado.

Especialista en ensayo de materiales UIDIC.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Actividades docentes de Post grado.

“Las maestrías y especializaciones tienen por objeto profundizar el conocimiento en una disciplina o un área específica y el doctorado la formación para la producción del conocimiento científico. Esta búsqueda formativa requiere de planteles docentes que estén conformados por profesores e investigadores de excelencia, como los que posee la UNLP, contando también con intelectuales y científicos de otras universidades argentinas y del extranjero.”

“La política de enseñanza de posgrado se enfoca, además, en la promoción del trabajo en líneas de investigación básica y aplicada de máximo nivel, contribuyendo a generar desarrollos tecnológicos al servicio de la innovación, la producción y el trabajo. La base está en las políticas de formación de profesionales de calidad en el grado y de científicos y tecnólogos de alto nivel en el posgrado. El objetivo es dar las respuestas que demandan el desarrollo de la sociedad, el estado y la empresa, en el contexto internacional, cada día más complejo.”

En este espíritu de extensión académica propuesto por las autoridades de esta casa de altos estudios, venimos desarrollando actividades docentes de postgrado que incluyen el dictado de seminarios como continuidad de la enseñanza de grado.

Arquitectura Estructural (2009)

Patologías Estructural y Constructivas (2010)

Patologías Estructural y Constructivas (2011)

Maestría en Conservación, Restauración e Intervención del Patrimonio Arquitectónico y Urbano

(CRIP-FAU/UNLP) - Director: Arq. Fernando Gandolfi

Seminario 13: *Patologías constructivas de edificios históricos* (2012 -2013)

Dentro de la propuesta actual se incluye dar continuidad a esta actividad con los temas ya mencionados como aquellos que resulten de nuevos requerimientos o necesidades que surjan del propio Taller o la Facultad misma.



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Objetivo del curso

La arquitectura de vanguardia ha reformulado su enfoque sobre la forma, el espacio interior y la imagen externa como adifnidos a los nuevos proyectos, generando una morfología de carácter compleja, abstracta y fuertemente expresionista.

Estas combinaciones en el diseño arquitectónico actual llevan a incorporar nuevas exigencias a la ingeniería donde las estructuras de esta nueva generación se alejan de los principios dogmáticos basados en la eficiencia y la economía estructural, para concebir a las mismas desde un aspecto netamente armónico y complementario, hasta resultar ser más versátiles, al borde del desequilibrio y fundamentalmente osados.

De aquí que resulte indispensable desde la etapa proyectual en los edificios, la relación interdisciplinaria entre la Arquitectura y la Ingeniería Estructural, no como un modo de fijar pautas condicionantes de cada disciplina sobre la futura obra, sino acompañando y brindando el rexo tecnológico con soluciones innovadoras acordes con la libertad creativa arquitectónica; para lograr un diseño armónico, funcional y el mejor sentido artístico; tal como demanda una Arquitectura sin fronteras

A partir de esto, nuestro **OBJETIVO** es generar un nuevo espacio de reflexión interdisciplinaria entre **INGENIEROS Y ARQUITECTOS**, en la cual los primeros deben propiciar desde una posición activa y creativa, proponiendo nuevos sistemas y estrategias de diseño estructural que permitan conducir la nueva libertad formal adquirida por los **ARQUITECTOS**.

DECANO
Arq. Gustavo AZPIAZU

VICEDECANA
Arq. Isabel LOPEZ
Prosecretaría Obras, Equip. y Servicios
Arq. Javier GARCÍA GARCÍA

SECRETARIA ACADEMICA
Arq. Gustavo PAGANI
- Prosecretaría de Posgrado
Arq. Sergio GUTIARRA SEBASTIAN
- Dirección de Gestión Académica
Arq. María Isabel DIPIRRO
- Dirección de Plan de Estudios
Esp. Arq. Nora PONCE

SECRETARIA DE EXTENSION
Arq. Gustavo PAEZ
- Prosecretaría de Asuntos Estudiantiles
Arq. Marcelo URRUTIA
- Dir. Programa de Difusión y Comunicación Institucional
Arq. Cecilia GIUSSO

SECRETARIA DE INVESTIGACION
Esp. Arq. Fabiana CARBONARI

SECRETARIA ADMINISTRATIVA
DCV Eduardo ACCOCE

CURSO de POSGRADO
ARQUITECTURA
ESTRUCTURAL

PROFESORES DEL CURSO
Ing. Jorge Maritztegui
FAU UNLP - Fac. Ingeniería UNLP
Ing. Roberto Scasso
FAU UNLP - Fac. Ingeniería UNLP
Arq. Carlos Gentile
FAU UNLP - Fac. Reg. La Plata DTN

09
AGOSTO

Inicio

Facultad de arquitectura y Urbanismo

Universidad Nacional de La Plata

Calle 47 N° 162 (esq. 117), La Plata | PABX
02311 423 6587/90 int. 248 | Fax: 243
posgrado@fau.unlp.edu.ar | www.fau.unlp.edu.ar



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

BIBLIOGRAFIA

Normas y Reglamentos

NORMAS CIRSOC

Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles. Reglamentos y recomendaciones. INTI

EUROCÓDIGOS

Comité Europeo del hormigón.

NORMA DIN 1050

Alemania

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

EHE España

BUILDING CODE REQUIREMENTS FOR STRUCTURAL CONCRETE

American concrete Institute

Bibliografía General

LA ESTRUCTURA COMO ARQUITECTURA

Andrew Charleson

MAESTROS DE LAS ESTRUCTURAS

Sutherland Lyall - Blume

CIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS - Tomo II – Sistemas Planos Vinculados

Ing. Santiago Del Bono

CIENCIA DE LAS ESTRUCTURAS - Tomo III – Principio de los trabajos virtuales aplicado a sistemas rígidos (Separata)

Ing. Santiago Del Bono

CONTRAHIPOTESIS - CIENCIA DE LA CONSTRUCCION

Ing. Jorge Bernal - Nobuko

DISEÑO BASICO DE HORMIGON ESTRUCTURAL

Ing. Rodolfo Orler – Ing.Hugo Donini – Universitas Córdoba

CIENCIA DE LA CONSTRUCCION - Tomo I a IV

Odone Belluzzi - Aguilar

TEMAS de ESTRUCTURAS ESPECIALES

Arq. Pedro Perles – Juan O´Gorman

TIPOLOGIAS ESTRUCTURALES– LA DESMATERIALIZACION DE LAS GRANDES

LUCES. - Ing. Jose Becker - Inga. Estela Kuschnir

SISTEMA DE ESTRUCTURAS

Heinrich Engel – Blume Ediciones

DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO

Arthur H Nilson – Mac Graw Hill

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO - Tomo I a VI

Fritz Leonhardt – El Ateneo



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

HORMIGÓN ARMADO

Ing. Jorge Bernal

DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO

Abraham Rokach – Schaum

DISEÑO DE ESTRUCTURAS DE ACERO

Mac Cormac – Alfaomega

ESTRUCTURAS ESPACIALES DE ACERO

Makowski

PIER LUIGI NERVI

Editorial GG – Estudio paperback

ESTRUCTURA PARA ARQUITECTOS

Salvadori y Héller – Ediciones La Isla

RAZON Y SER DE LAS ESTRUCTURAS

Ing. Eduardo Torroja – Instituto Torroja

LAS ESTRUCTURAS DE CANDELA

Colin Faber Compañía Editorial Continental SA

CUBIERTAS COLGANTES

Frei Otto – Editorial Labor

ESTÁTICA ELEMENTAL DE LAS CASCARAS

Alf Pfluger

MECÁNICA DE LOS MATERIALES

Hibbeler - Prentice Hall

RESISTENCIA DE MATERIALES

Feodosiev - Sapiens

DISEÑO ESTRUCTURAL EN ARQUITECTURA

Salvadori y Levi

LAS ESTRUCTURAS DE FREI OTTO

Roland Conrad

CURSO APLICADO DE CIMENTACIONES

Ortiz – Gesta y Masa COAM

ESTRUCTURAS METÁLICAS DE ACERO LAMINADO

Luis Fiel Rodríguez Martín COAM

ESTRUCTURAS METÁLICAS

Ing. Gabriel Troglia – Jorge Sarmiento Editor – Universitas

ESTRUCTURAS DE ACERO

Con Tubos y Secciones Abiertas Conformadas en Frío

Ing. Gabriel Troglia – Jorge Sarmiento Editor – Universitas

ARQUITECTURA TEXTIL – CUBIERTAS COLGADAS

Juan Mojo Carrio COAM

TENSOESTRUCTURAS

Arq. Roberto Santomauro

INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS DE LOS EDIFICIOS

Diego Díaz Puerta - Ed. Suma

HACIA UNA NUEVA FILOSOFÍA DE LAS ESTRUCTURAS



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

F. Candela – Ediciones 3 Buenos Aires

PROYECTO Y CALCULO ESTRUCTURAL DE HORMIGÓN ARMADO PARA EDIFICIOS

Calavera - INTEMAC

MANUAL DE DETALLES CONSTRUCTIVOS EN OBRA DE HORMIGÓN ARMADO

Calavera - INTEMAC

CURSO DE REHABILITACIÓN DE LA ESTRUCTURA

Autores varios - COAM

PATOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO Y PRETENSADO – Tomos I y II.

Calavera - INTEMAC

PATOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INTERVENCIÓN. ELEMENTOS ESTRUCTURALES

J. M. Carrio – Dto. De Construcciones - UPM

ESTRUCTURAS EN VOLADIZO Y CUBIERTAS

Jurgen Joedickd - Editorial Hermes

ARQUITECTURA NEUMÁTICA

Roger Dent - Editorial Blume

CONSTRUCCIONES NEUMÁTICAS

Thomas Herzog - Ed. GG

RESISTENCIA DE MATERIALES

S. Timoshenko – Ed. Espasa-Calpe SA

CONSTRUCCIONES ANTISISMICAS Y RESISTENTES AL VIENTO

Criterios para su calculo y diseño Creixell – Ed. Limusa Noriega Editores

TABLAS PARA EL CÁLCULO DE PLACAS Y VIGAS PARED

Richard Bares – Ed. Gili

BAUWERK TRAGWERK TRAGSTRUKTUR

Oskar Büttner – Erhard Hampe – Ed. Ernst & Sohn

SUPER STRUTTURE – Le più grandi opere moderne nel mondo

Neil Parkyn – Ed. Idea Books

SANTIAGO CALATRAVA

Editorial El Croquis

MECANICA DE LOS SUELOS

Terzagui y Peck – El Ateneo

PRINCIPIOS DE INGENIERIA DE CIMENTACIONES

Braja M Das – Ciencias Thomson

DISEÑO ESTRUCTURAL

Meli Piralla Limusa – Noriega Editores

LA ESTRUCTURA CERAMICA

Ing. Eladio Dieste

ESTRUCTURAS DE MADERA

Fernández-Echenique Manrique - Limusa – Noriega Editores

CONSTRUCCIONES en MADERA

Arq. Miguel Hanono

CUBIERTAS CON ESTRUCTURAS DE MADERA



TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura y Urbanismo
Universidad Nacional de La Plata

ING. SCASSO, ARQ. GENTILE, ING. VICENTE

Arq. Hector Scerbo

ESTRUCTURAS

Manuales AJ - Editado por Allan Hodgkinson

MANUAL DE CALCULO DE ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO

POZZI AZZARO – ICPA

REVISTAS

A&V – CROQUIS – LOTUS - TECTONICA

Así mismo se hará referencia a programas televisivos de la NAT GEO referidos a la temática estructural.