



# S V

---

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS

SCASSO / VICENTE

**PROPIEDAD PEDAGOGICA 2025**

# 1.- Fundamentos y Encuadre de la Propuesta

*La arquitectura comienza donde la estructura se convierte en espacio.*

## Introducción

La presente Propuesta Pedagógica fundada sobre un enfoque académico integral de Estructuras dentro de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo (FAU), de la **Universidad Nacional de La Plata (UNLP)**, no solo enuncia temáticas referidas a la materia específica y su encuadre en la curricular, sino que también se reconoce como un espacio integral dentro del contexto de la misma Facultad, Universidad y del Sistema Educativo Nacional.

Es en los albores del siglo XX se crea la Universidad Nacional de La Plata (UNLP), por el impulso de Rafael Hernández, con la finalidad de soslayar las necesidades científicas, técnicas y culturales para el desarrollo de una nueva sociedad emergente a un futuro promisorio y tangible.

Esta voluntad ilusoria, pero tessonera propicio una realidad educativa de nivel nacional, destinada a la formación de cuadros profesionales para su integración al servicio de la Comunidad.

Es como Docente de la FAU que creemos necesario reafirmar nuestro desempeño, a partir de 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”.

Si bien desde la creación de la Universidad, se han generado distintos procesos políticos educativos, es el momento para reflexionar sobre el legado que nos han entregado nuestros Profesores. Como docentes somos contemporáneos con la Democracia, acompañándola desde 1983, son cuatro décadas de compartir libertad de pensamiento, acción y expresión.

A pesar de haber defendido y logrado un estadio ideal en Democracia donde existe la libertad, el cogobierno y la autarquía, y haber obtenido grandes metas en

la formación de profesionales, cuerpos de investigadores, docentes de grado, grupos interdisciplinarios de extensión; equipos de transferencia aún no se ha logrado superar la existencia de una sociedad estructuralmente desigual, con temas de pobreza, marginación y exclusión.

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 las demandas de la sociedad.

Estamos convencido como equipo Docente de esta Casa de Estudios, que la Educación Pública es el actor por el cual es posible transformar esta realidad actual, con la producción de conocimiento para todos necesario para la inclusión social, soberanía nacional y desarrollo tecnológico.

## **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.

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 problema 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.

### **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. Es así que iniciando en el Impresionismo Estructural de Félix Candela, Pier Luigi Nervi, Eladio Dieste, pasando por los estilos tecnológicos de Frei Otto, Calatrava, Ove Arup y Shigeru Ban, son algunos de los que podemos nombrar como representantes de los fines del siglo XX y comienzo del Siglo XXI.

En el orden local, nuestro perfil se ha nutrido de las enseñanzas de quienes consideramos maestros en ésta Facultad de Arquitectura, desde un comienzo con el Ingeniero Luisoni, Del Bono, Igolnikov y Maiztegui , 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 2015 y en actividad a la fecha. 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 III para una mejor integración en vertical, así como el identificar ante los alumnos a los responsables directos de su formación.

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.**

Plan VI – Ciclo Medio: Objetivos de la materia como parte integrante del Ciclo medio

El Taller de Estructuras desarrollado en el transcurso del promedio de la carrera del estudiante, tiene por finalidad transferir los conocimientos de la mecánica de diseño, valorando diferentes posibilidades de integración proyectual. Así mismo, consolidar el manejo de la envergadura técnica y material de la obra de arquitectura.

Por otro lado, reconocer las diferentes posibilidades de solución estructural en función a los recursos técnicos brindados y afianzar el uso de diversos códigos de comunicación, para así desarrollar el espacio donde introducir al alumno a los diferentes campos de especialización disciplinar.

Al transitar el alumno por el Ciclo Medio, este 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.

### **Encuadre de la enseñanza de las Estructuras.**

*Diseñar una estructura es traducir fuerzas invisibles en geometrías visibles*

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 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 esta 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 2015 – 2025 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.

## **2.- 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 las 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 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.**

*Una buena estructura no se impone, se integra.*

- 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.

### 3.- 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 irá 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 el desarrollo curricular del alumno.

Los aspectos principales a desarrollar en los diferentes cursos, si bien, varían cualitativamente en complejidad, 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.

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

NOTA. La temática siguiente se complementan con la información volcada en las respectivas fichas programáticas. Los contenidos por nivel, la metodología de evaluación y la bibliografía se describen detalladamente en las respectivas fichas programáticas.

#### Objetivos NIVEL I

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.

## **Listado de trabajos prácticos**

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-Solicitudes

Equilibrio interno de los elementos resistentes

TP5 - Geometría de masas

Análisis de las secciones estructurales.

TP6- Resistencia de materiales

Capacidad tensional de las secciones.

TP7-Cables, Reticulados, arcos y columnas

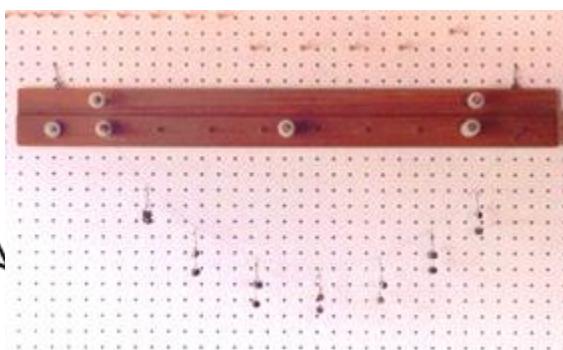
Análisis de estructuras simples.

Trabajos de conceptualización general.

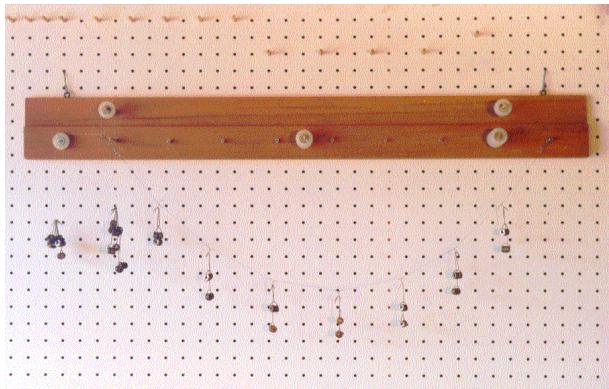
Lamina integradora; temática de estructura de proyecto de pequeña o mediana escala (Análisis de carga, equilibrio, solicitudes y diseño de elementos estructurales en madera y acero)

A continuación, se presentan, respectivamente, modelizaciones de uso como apoyo didáctico en clase y láminas temáticas presentadas por los alumnos.

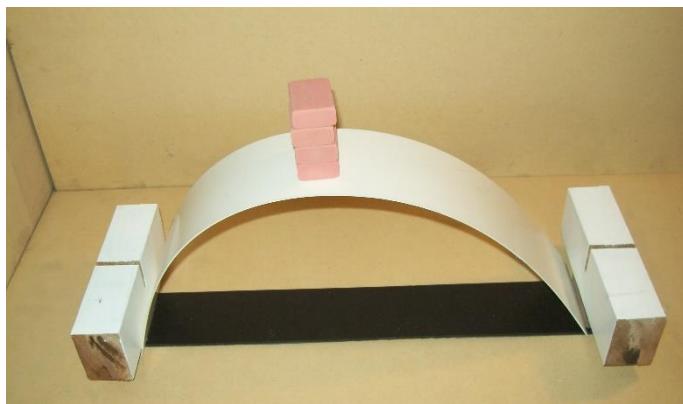
## **Modelo de cable sometido a cargas distribuidas**

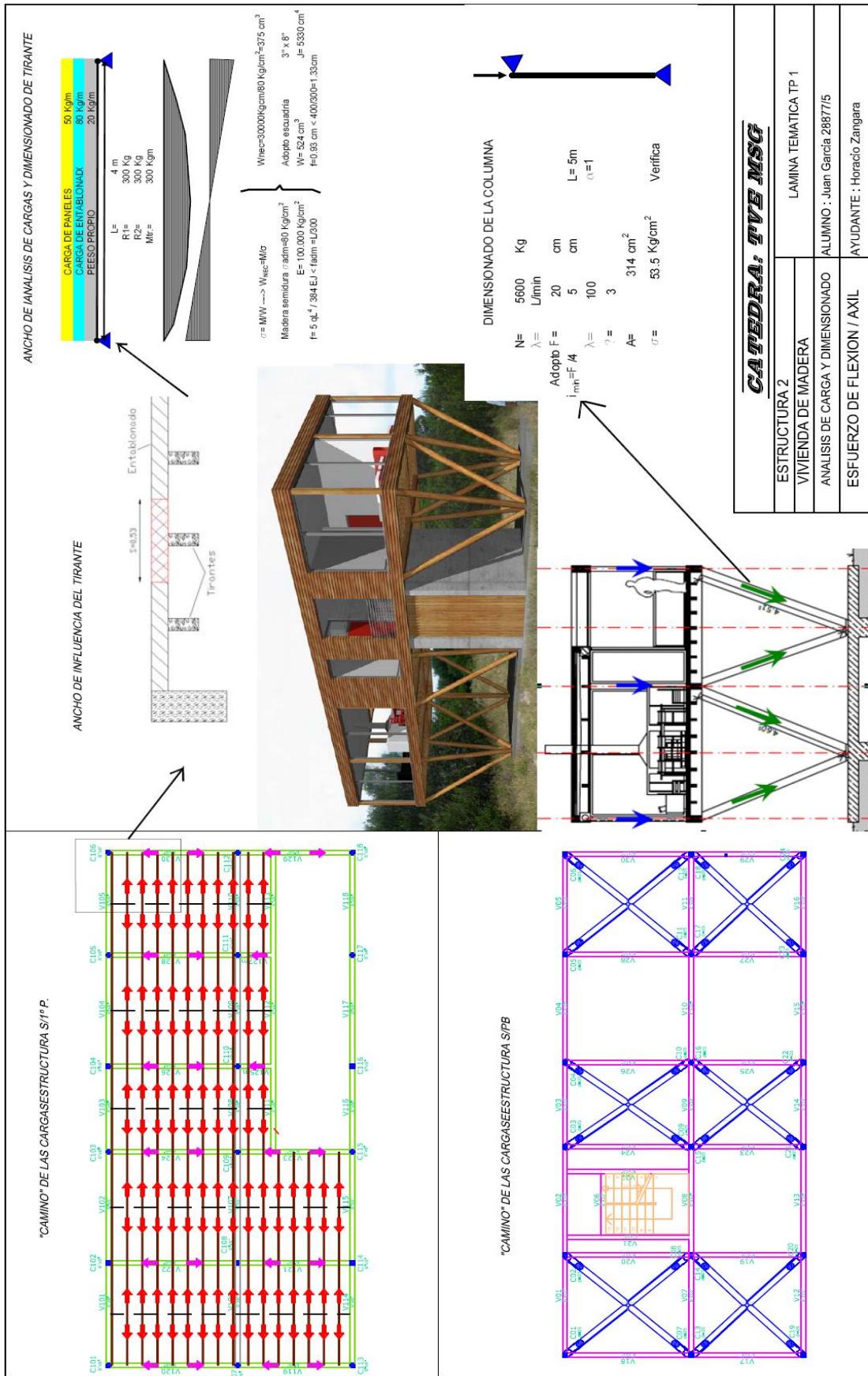


Mismo modelo al que se le retiró un vínculo y reemplazó por reacciones equivalentes



Modelos analógicos para mostrar esfuerzos simple





## Objetivos NIVEL II.

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 entrepisos sin vigas. Fundaciones de edificios. Entrepisos 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.

## **Listado de trabajos prácticos**

TP 1 – Arquitectura y Estructura – Criterios de Seguridad

Aplicación y análisis de posibilidades estructurales. - Rigidz, 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 – Edificios en altura

Acción de viento y sismos. Diseño conceptual de estructura

TP7 – Excavaciones.

Metodologías constructivas y análisis de empujes.

TP8 – Patologías en elementos estructurales.

Trabajos de conceptualización general.

Lamina integradora 1; temática de estructura de proyecto de mediana escala en Hormigón Armado (Análisis de carga, equilibrio, solicitudes y diseño de elementos estructurales en madera y acero)

Lamina integradora 2; Distribución estructural en edificio en altura.

### Objetivos NIVEL III.

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 sinclasticas. 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.

### **Listado de trabajos prácticos**

TP 1 – Estructuras de transición  
Diseño y dimensionado.

TP2 – Emparrillados de vigas.  
Criterios de diseño, rigidez, solicitudes y deformaciones.

TP3 – Entrepisos sin vigas.  
Criterios de diseño, rigidez, solicitudes y deformaciones.

TP 4 – Arcos  
Directrices comparativas con el antifunicular de las cargas, materialidad, vínculos y análisis de solicitudes.

TP 5.- Grillas.  
Diseño y predimensionado.

TP 6.- Laminas Plegadas.  
Diseño y predimensionado.

TP 7.- Laminas Cilíndricas, Laminas de Translación Sinclásticas, Laminas de Revolución.  
Diseño y predimensionado.

TP 8.- Superficies Regladas.  
Diseño y predimensionado.

TP 9.- Estructuras Colgantes.  
Diseño y predimensionado.

TP 10.- Membranas Tensadas.  
Diseño y predimensionado.

TP 11.- Estructuras Neumáticas.  
Diseño y predimensionado.

Trabajos de conceptualización general.

Maqueta de estructura laminar o colgante (Diseño estructural)

Lamina temática estructura libre (Diseño estructural)

CUPULA DE BARRAS- GEOMETRIA Y MAQUETA

**Opciones de geometría**

Polyhedron Octohedron ▾  
Frecuencia, V 4 ▾  
Tipo de subdivisión 1 ▾  
Método de rotación Cuerdas iguales ▾  
Simetría rotacional Pentagonal ▾  
Circunscipción Ninguna ▾  
Porción de la esfera 1/2 ▾

**Opciones de Proyecto**

Radio de la esfera, m 2.2 ▾  
Tipo de conexión GoodKarma ▾  
Girando en sentido horario  (sentido contrario)

**Tamaño de las piezas**

Anchura, mm 120 ▾  
Grosor, mm 40 ▾

**Resultados ▾**

Altura desde la base, m 2.20  
Radio de la base, m 2.20  
Área de la base, m<sup>2</sup> 14.78  
Área de la cubierta, m<sup>2</sup> 28.91

Tamaños (unidades)

Caras	6 (64)
Aristas	16 (192)
Vértices	4 (41)

Travesaños 120x40mm

Longitud total de los travesaños, m	187.10
Volumen total de los travesaños, m <sup>3</sup>	0.85
Longitud del travesaño, mm	649-1223
Ángulo entre caras, °	161.80-172.44

Triángulos

Altura mín., mm	505-1100
Longitud máx. del lado, mm	984-1278

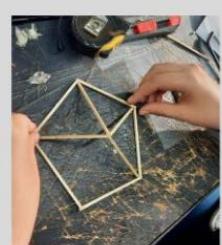
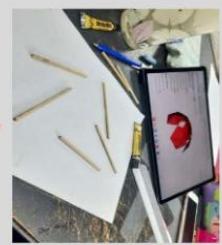
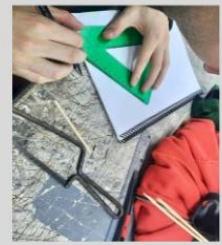
CASTROMÁN- GONZALEZ - MORRIS- SARATTI  
ESTRUCTURAS 3 SV- ALEJANDRO TAU-2023



## RESULTADOS FINALES



## PROCESO DE ARMADO



## CONFECCIÓN DE MAQUETA -CÚPULAS

### TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS S|V – NIVEL 3

faU



G2 Integrantes: García, Gastón 39345/4; Macías Pascua, Florencia 42429/2; Molina Kruczak, Kevin 42163/4  
Ayudante: Irene, Martini  
Confección de Maqueta  
Elaboración: 09/05/23



faU

Facultad de  
Arquitectura  
y Urbanismo

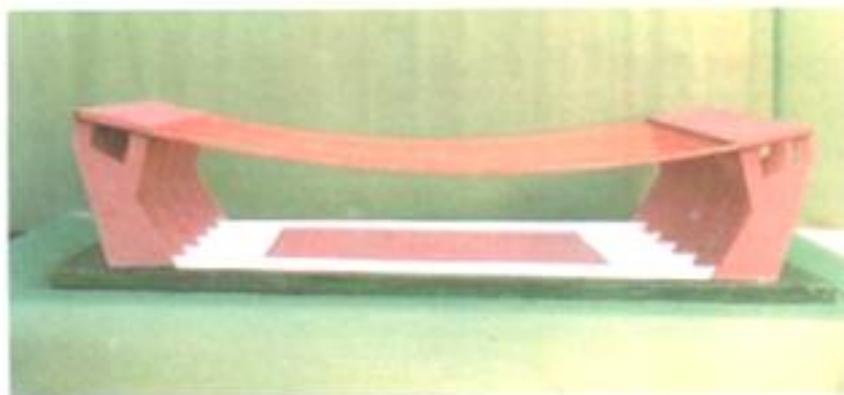
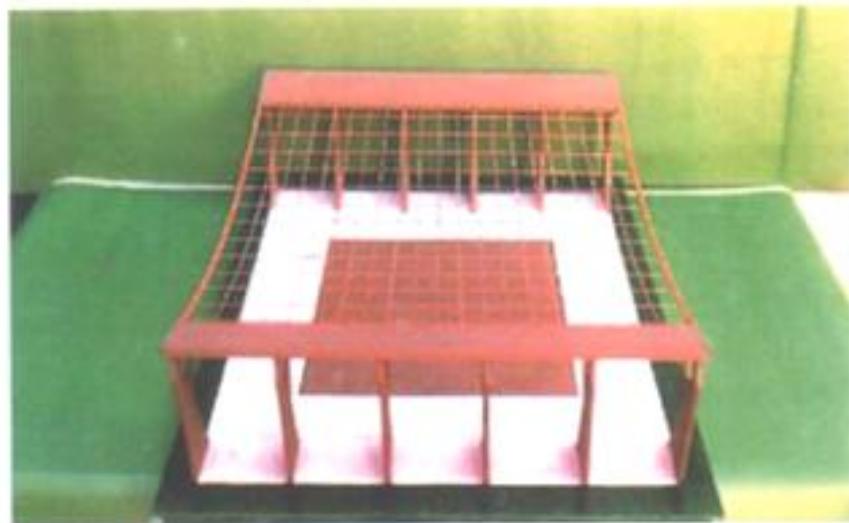


UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

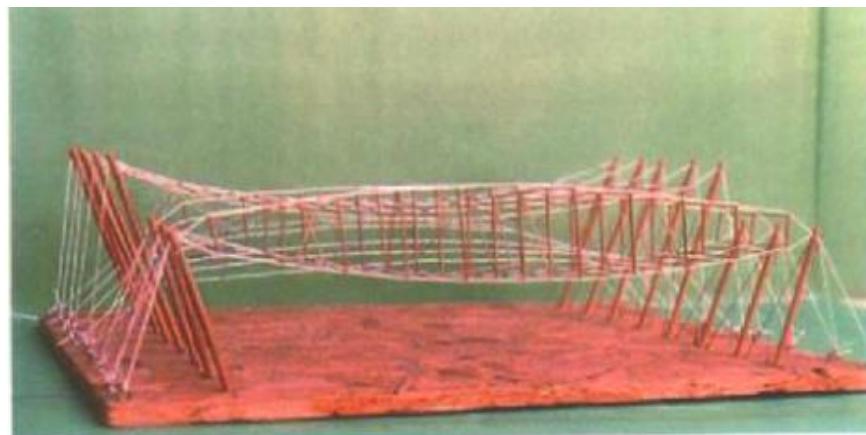
SCASSO – VICENTE

Pag.

Cubierta colgante  
de curvatura  
positiva



**Modelo de estructura  
de cercha tipo Jawerth**



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

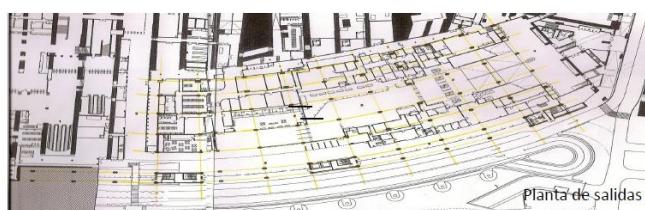


# Terminal de Waterloo – Londres – Inglaterra

Nicholas Grimshaw

## PIANTA Y CORTE GENERAL

## Comision N°7



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.

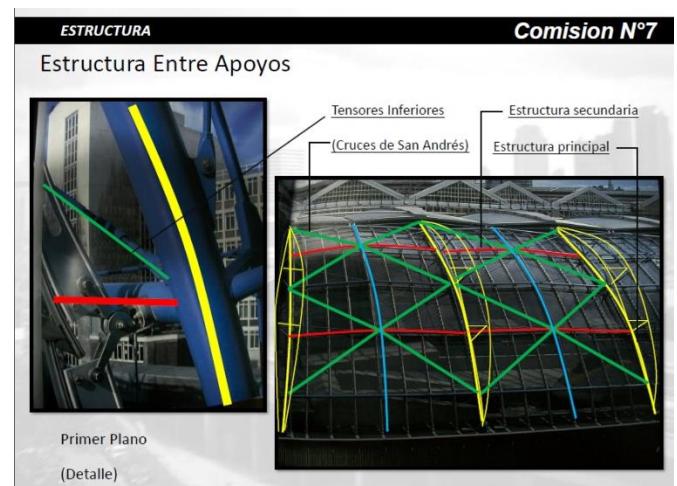
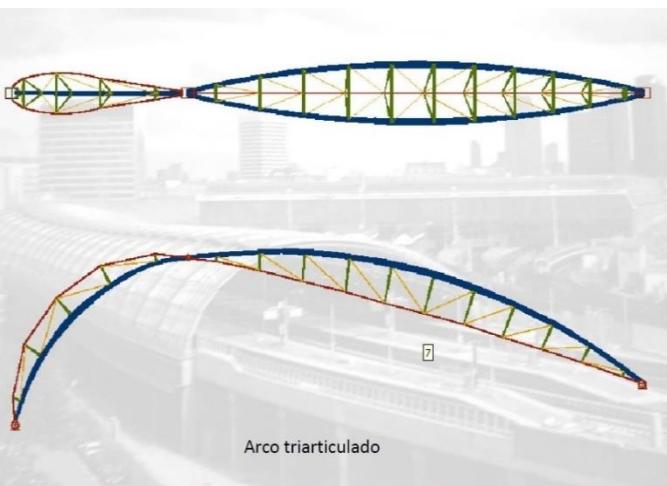
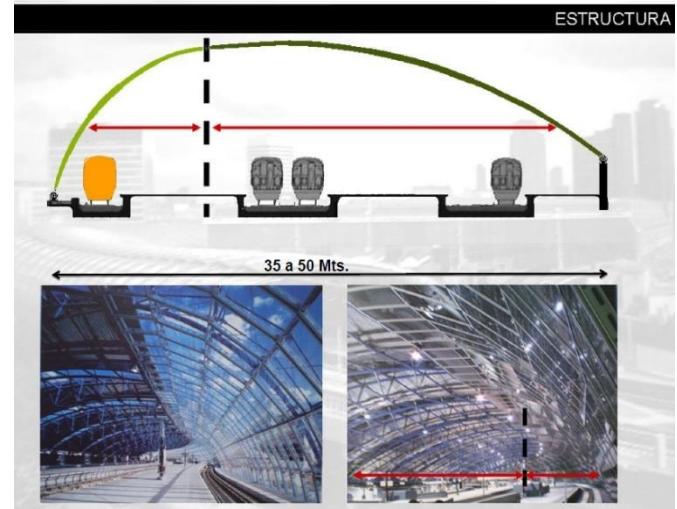
Planta de arribos

Nueva planta de arribos

Planta de salidas

Estacionamiento

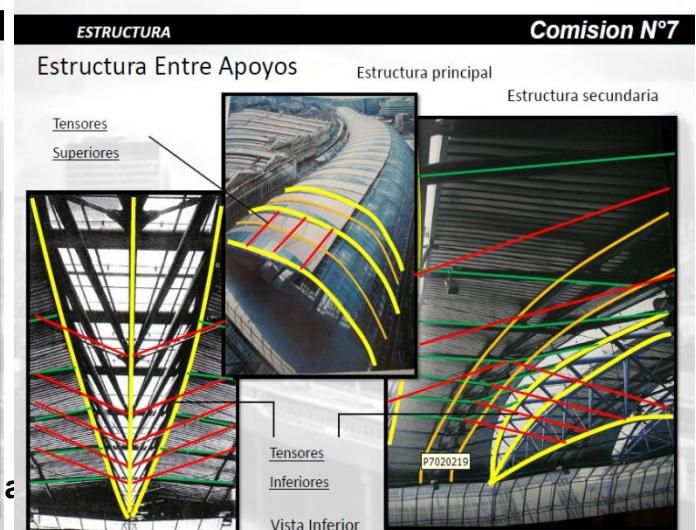
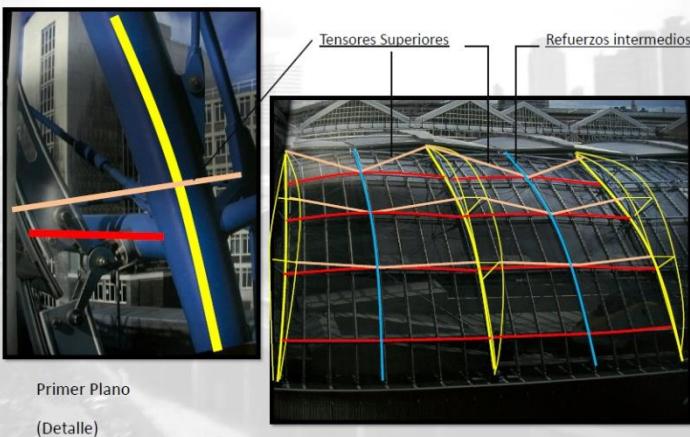
Corte general



## ESTRUCTURA

## Comision N°7

### Estructura Entre Apoyos



**LA SELECCIÓN DEL PROYECTO**

Para la redacción del proyecto de la Nueva Área Terminal se convocó un concurso internacional promovido por AENA, en el que seleccionaron once proyectos. El que se presentó en el concurso fue el presentado por el equipo FAU. El proyecto ganador destaca por su sencillez, su adaptabilidad, su robustez y su flexibilidad, admitiendo muy bien los cambios futuras a la planta de la terminal.

**El proyecto**

En este proyecto que es una terminal de estar características, se debía crear un ambiente de sosiego, de tranquilidad. Hasta que evitarán arañar más tensión a la experiencia que, para determinadas personas, es la de la velocidad. Los materiales que se han tratado en el proyecto, los materiales que tienen que transmitir esa sensación de calma, la diferencia de la velocidad de la terminal y el pasajero en su entorno. Lo ubicó, tiene referencia con el exterior, humaniza el espacio, que es una de las principales características de la nueva terminal. El edificio es transparente en todo momento, con constantes referencias visuales. El edificio es tan grande que uno puede perderse, y por eso se lo ha desplazado, se han creado referencias visuales que conectan el interior con el exterior, con el exterior con el interior, a la horizontalidad del paisaje madrileño, con unas formas onduladas muy sencillas que se acercan a la naturaleza.

**PROGRAMA DE DISEÑO**

UN ESTACIONAMIENTO DE VEHÍCULOS DE 309.000 M<sup>2</sup>, CON CAPACIDAD PARA 9.487 PLAZAS.

UN EDIFICIO TERMINAL -PROXIMO AL ESTACIONAMIENTO Y REPARADO POR LAS GARNERAS DE LA AVENIDA DE LOS ESTANOS- PENSADO PARA VUELOS DE ORIGEN Y DESTINO, Y PARA NUEVOS DESTINOS A LA UNIÓN EUROPEA-, CON SEÑA DE MEDIO MILLÓN DE METROS CUADRADOS, 120 PLAZAS DE ESTACIONAMIENTO DE FACULTACIÓN Y CON 41 POSICIONES DE CONTACTO DE AEROLÍNEAS A TRAVÉS DE PERRERAS.

EL EDIFICIO SATELITE, SITUADO ENTRE LAS NUEVAS PISTAS, ALBERGARÁ LA TOTALIDAD DE LOS VUELOS INTERNACIONALES DE LA NAT, Y CONTARÁ ADÉMIS CON UNA ZONA "FLUIDA" PARA TODO TIPO DE DESTINOS: NACIONAL, INTERNACIONAL, NO INTERNACIONAL. PENSADO PARA LOS VUELOS DE ORIGEN AL DIQUE DE UN PASILLO ELEVADO POR DONDE SEDERARÁ EL FLUJO DE LEGADAS HACIA EL SATELITE, Y PARA LOS VUELOS DE DESTINO, CON 120 PLAZAS DE GUARDARROBAS Y 26 PLAZAS DE ESTACIONAMIENTO DE AVIONES, CONECTADO CON EL ÁREA PRINCIPAL MEDIANTE UN TREN SUBTERráNEO AUTOMÁTICO. SI EL TRAFICO AÉREO CONTINUA AUMENTANDO, SE CONTEPTE UN SEGUNDO SATELITE.

**IDEA DE PROYECTO**

LA PROPUESTA GANADORA DEL CONCURSO PLANTEÓ UNA TERMINAL DE BLOQUES LINEALES CRECENDOS EN LOS QUE SE ALTERNAN CUERPOS ATRAZADOS Y GRANDES ATRIOS CON VEGETACIÓN, Y CUYA IMAGEN MÁS POTENTE ES LA CUBIERTA EN FORMA DE ALAS DESPLEGADAS.

**PRINCIPIOS Básicos de DISEÑO**

EL PROYECTO REFLEJA UNA CONFIGURACIÓN FLEXIBLE DE LOS EDIFICIOS, MANTENIENDO UNA FUERTE IDENTIDAD ARQUITECTÓNICA AL BASE DE LA REPETICIÓN DE MÓDULOS, DADA UNO CON SU PROPIA INFRAESTRUCTURA DE REFERENCIAS VISUALES. UNA DE LAS REFERENCIAS VISUALES MÁS FUERTES QUE, CON EL USO DE MATERIALES ÓPTIMOS EN SU RELACIÓN CALIDAD/PRECIO, CONTRIBUÍRN A REDUCIR CONSIDERABLEMENTE LOS COSTOS DE CONSTRUCCIÓN. EL PROYECTO SE DESARROLLA CON UN DISEÑO COMO UN MECANO, PARA SER CONSTRUIDO POR ETAPAS, CAPAZ DE ADAPTARSE A LOS CAMBIOS, TRANSFORMACIÓN Y CRECIMIENTO PRÁCTICAMENTE CONTINUOS.

EL MOVIMIENTO DE LOS PASAJEROS REPRESENTA UNA SEGUADA DE ACTIVIDADES DESDE EL MOMENTO MÍNIMO EN QUE EL PASAJERO ACCDE A LAS GARNERAS, PASA POR EL PASEO DE CONTROL DE SEGURIDAD Y FINALMENTE EMBARCA. ESTA SECUENCIA DE ACTIVIDADES SE CONCEDE EN ESTE PROYECTO DE SEPARAR ENTRE SI LOS DISTINTOS VOLUMENES FUNCIONALES DE FORMA SENCILLA Y NOTABLEMENTE LA CALIDAD DE LA PERCEPCIÓN DEL ESPACIO Y DE LA PERCEPCIÓN DEL MÓDULO.

**RESOLUCIÓN ESTRUCTURAL DEL MÓDULO**

CADA MÓDULO SE SEPARA DEL SIGUIENTE MEDIANTE UN ESPACIO LIBRE QUE DENOMINAMOS GÁGON. SUPONE LA SEPARACIÓN ENTRE LOS MÓDULOS, EL PROCESAMIENTO DEL PASAJERO, FACILITANDO SU ORIENTACIÓN, QUE QUEDA SUBRAYADA POR LA INTENSIDAD DE LA LUZ NATURAL EN EL INTERIOR DEL EDIFICIO Y REDUCE SIGNIFICATIVAMENTE LA DEPENDENCIA DE LOS SISTEMAS ARTIFICIALS. NOTABLEMENTE LA CALIDAD DE LA PERCEPCIÓN DEL MÓDULO SE AUMENTA CON LA PERCEPCIÓN DEL GÁGON.

**UNIÓN ENTRE MÓDULOS**

HABITUALMENTE LOS EDIFICIOS TERMINALES DE LOS GRANDES AEROPUERTOS SE ENCONTRAN RODADOS DE ELEMENTOS SECUNDARIOS, TALES COMO ESTACIONAMIENTOS DE VEHÍCULOS, CENTRAL ELÉCTRICA, HOTELES, ETC. QUE EN ABSOLUTO CONTRIBUEN A LA COMPRENSIÓN CLARA DEL RISBTO.

**EN VOLVIENTE**

ES TRATADA DE MANERA INDEPENDIENTE A LA ESTRUCTURA. ES UN PLANO DE VIDRIO QUE SE DILUYE GRADAS A UN SISTEMA DE CABLES TENBADDOS.

**APARCAMIENTO Y EDIFICIOS DE LA TERMINAL - SECCIÓN**

**APARCAMIENTO Y EDIFICIOS DE LA TERMINAL - LA ELEVACIÓN SUR**

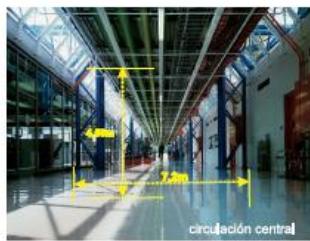


El edificio ubicado en una zona residencial de Inglaterra, fue proyectado por Richard Rogers por pedido de la empresa de fabricación de microchips Inmos, que requería de una nueva plataforma de producción, amplia, flexible, que se contruya rápidamente, y que pueda expandirse a futuro.

El programa preveía una futura ampliación, la cual nunca se realizó, quedando en pie solo el volumen inicial. Este cuerpo se compone de una espina central y dos alas. La espina central ocupa todas las partes del proyecto, y atraviesa de lado a lado a la planta.

Las alas laterales contienen tanto la planta de producción como los servicios requeridos, lugares de esparcimiento y vacíos para car aires a ciertas áreas.

El proyecto posee una superficie total aproximada de 8900m<sup>2</sup>. La altura de la fábrica es baja en comparación con otras fábricas, esto es debido a que lo que se producen son microchips que necesitan áreas contenidas y limpias.



Las vigas reticuladas principales de la cubierta abarcan toda la longitud del módulo principal. Por lo que sus divisiones internas (la disposición de sus barras diagonales) corresponden también a la división de este módulo, teniendo aproximadamente cada uno 1,20x1,20m de superficie.

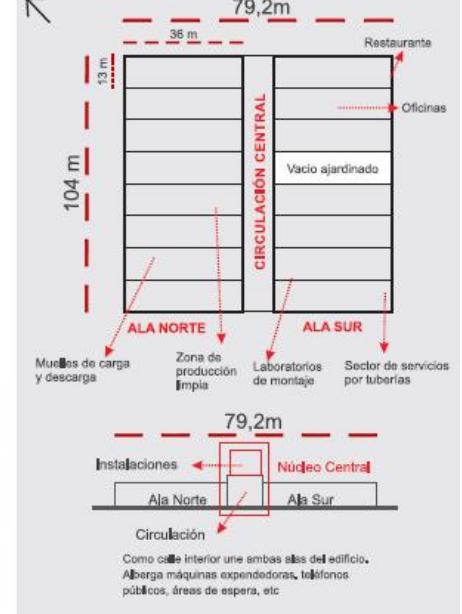
Si se observa el cerramiento, también se deduce que la dimensión de los paneles que lo conforman responden a la división de este módulo, teniendo aproximadamente cada uno 1,20x1,20m de superficie.

#### REQUERIMIENTOS PROYECTO

- Responder a cualquier ubicación
- Poder construirse en diferentes tamaños
- Contener espacios auxiliares y oficinas
- Contener la producción de **objetos de microchips**
- Construirse rápidamente
- **Máxima flexibilidad interna y libre de columnas**

#### Plataforma de fundación

- Recibe todas las cargas de la estructura
- Se adapta a los requerimientos del sistema (generando las fosas necesarias en el laboratorio)



#### PRINCIPALIZACIÓN:

Planta amplia de producción, con una altura mínima, libre de columnas

- Lugar sin servidores interiores
- Viga modesta gran altura, sección importante
- Viga Aliviada: posible flexión
- Viga suspendida: tres puntos de apoyo
- Gran columna central: dispone los establos

#### Técnicas de ENTRETIENOS de la ESTRUCTURA:

Se realizó a partir de los requerimientos, así estableciendo la flexibilidad y la durabilidad.

El requerimiento de una altura libre de piezas de apoyo, se realizó mediante la utilización de una viga continua, para lo que se creó una sección de viga continua, que se realizó en la parte superior de las columnas centrales, un par de columnas (únicamente las polos) dirigían las cargas a través de la viga continua, la cual se realizó de forma progresiva, lo que permite una mayor estabilidad con las bases.

#### ESTRUCTURA PRINCIPAL:

La estructura de la fábrica tiene (cubierta) se basa en una serie de vigas reticuladas de acero que cumplen de una columna central, compuesta por pórticos. También tienen una sección de viga continua en la parte superior, más allá del centro una tensión que violaría la "pintura en seco". Por otro lado la estructura de cerramiento se mantiene independientemente de la cubierta.

#### ESTRUCTURA RETICULADA:

Trabajan por **Forma**, y se pone el enfoque en su geometría y en la relación entre los órganos, en relación con su peso propio.

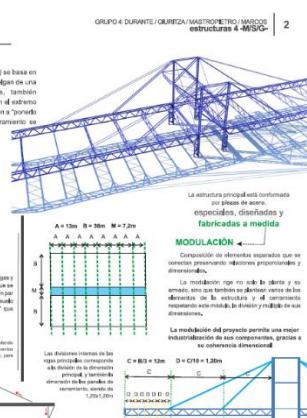
columna superior: compresión  
columna inferior: tracción  
barras diagonales: cortes

#### Camino de cargas

El peso de la cubierta (vigas pescados, establos y cerramiento) se transfiere a través de los pórticos y se almacena en la parte superior de las columnas centrales, un par de columnas (únicamente los polos) dirigen las cargas a través de la viga continua, la cual se realizó de forma progresiva, lo que permite una mayor estabilidad con las bases.

#### Tensiones

El peso de la cubierta (vigas pescados, establos y cerramiento) se transfiere a través de los pórticos y se almacena en la parte superior de las columnas centrales, un par de columnas (únicamente los polos) dirigen las cargas a través de la viga continua, la cual se realizó de forma progresiva, lo que permite una mayor estabilidad con las bases.



#### COMPONENTES DE LA ESTRUCTURA:

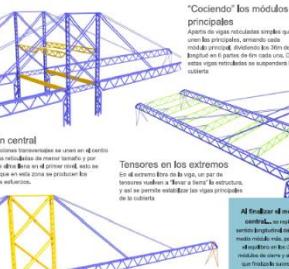
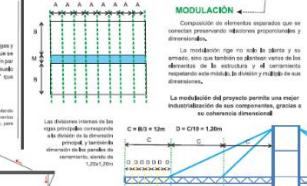
Las piezas tienen dimensiones que se adaptan para conformar el módulo central, que es el módulo de producción de la fábrica.

Se construyen por lazos de vigas diagonales (estilo Bar) que cumplen de una sección de viga continua en la parte superior de las columnas centrales, un par de columnas (únicamente los polos) dirigen las cargas a través de la viga continua, la cual se realizó de forma progresiva, lo que permite una mayor estabilidad con las bases.

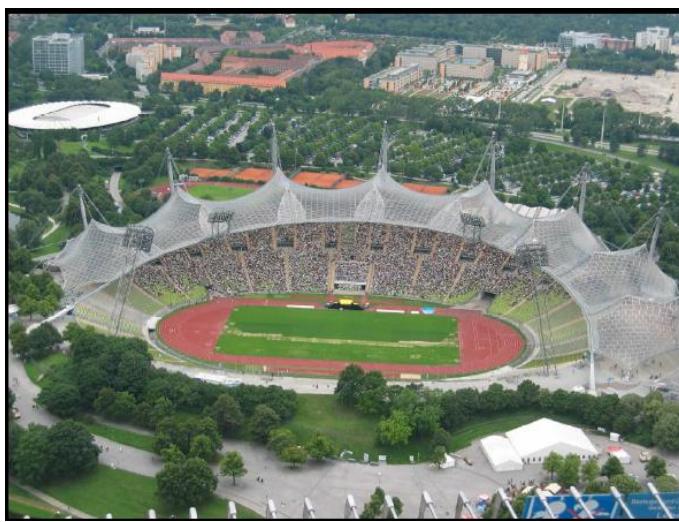
#### MODULACIÓN:

Composición de elementos separados que se conectan presentando relaciones proporcionalmente y dimensionalmente.

La modulación no es solo la planta y los armazones, sino que también se plantean ventas de los mismos, que cumplen de una sección de viga continua, la cual se realizó de forma progresiva, lo que permite una mayor estabilidad con las bases.



# Estadio Olímpico de Munich – Frei Otto



## Modulacion

Modulacion compuesta de distintos ordenes de acuerdo a los elementos estructurales, desde la modulacion de mástiles hasta la modulacion de las redes tensadas. Las necesidades respecto a la precision geometrica, los patrones de corte y la prefabricacion obligaban a encontrar soluciones novedosas; un renacer del acero de fundicion en la Ingenieria estructural, los avances en los apoyos y nudos de geometria variable no habrian sido posibles, sin un nuevo tipo de moldes de poliestireno para el acero de fundicion



Modulacion de 3x 3 m en los paneles y 0,75x 0,75 en la malla ortogonal

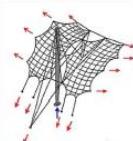


Modulacion en la distancia de los mástiles no es radial, disminuyendo en el perímetro del arco traccionado

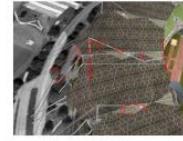


Los modulos de los paneles se encuentran desfasados

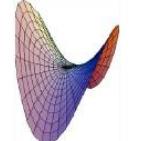
## Camino de cargas



Red estructural traccionada, Tension 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 estan sometidos a compresion



Los cortes de la cubierta generan paraboloides hiperbolicos.

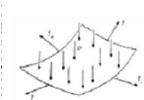
## Estructura

Estructura constituida por una malla de cables ortogonales tensada, la cual es arrastrada por un conjunto de cables unidos en la parte Interior (anillo de traccion) mientras que descarga sobre sucesivos mástiles, los cuales 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 techo. Los pabellones están cubiertos por elementos cuadrangulares de 0,75x0,75m de plexiglás, que constituyen una membrana flexible sostenida por cables de acero,

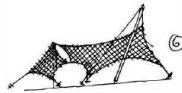
## Membrana:

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



## Red de cuerdas:

Cubierta cuya superficie solicitada en sus dos direcciones principales solo por esfuerzos de extensión, soportada por elementos de conexión que resisten el traccion y no a la flexión que actuan como cuerdas.



## Mástiles:

Los mástiles de acero utilizados para sustentar la cubierta se clasifican dentro de dos tipos:

- 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 la siguiente manera:

- La unión entre los distintos cables que conforman la malla estructural se materializan mediante un nudo de acero de fundicion, con un sistema de anclajes por medio de atornillados y tensados.

## MÁSTILES:

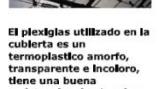
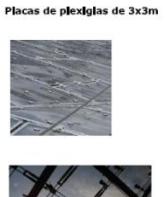
Mástiles secundarios: Apoyos en ciertos puntos mediante cables que soportan puntos centrales transmiten las cargas siguiendo la linea de los empujeos Interiores (de forma inclinada)



## Tensores



## Cables

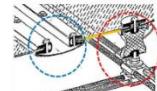


Placas de plexiglas de 3x3m

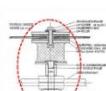
El plexiglas utilizado en la cubierta es un termoplástico amorfico, transparente e incoloro, tiene una buena resistencia a la abrasión y a los rayos UV.

## UNION ENTRE CERRAMIENTO DE ACRÍLICO Y MALLA ESTRUCTURAL

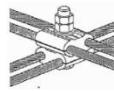
### Canaleta



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



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

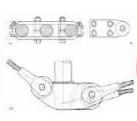


Union entre los tensores que forman la red

## Uniones, fijaciones y juntas



Este anclaje permite la union de los tensores del mastil con los de la membrana y possibilita el paso de las cargas a los anclajes con el suelo.



Pleza que une las membranas entre si.



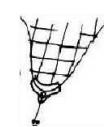
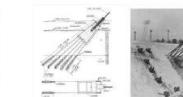
Union entre los tensores y el suelo

Ensamble superior entre la malla y el mástil

Detalle de la union entre el anillo de traccion y los tensores de los mástiles

Anillo de traccion

## Proceso de montaje



## Eladio Dieste

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS  
NIVEL IV

## IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA

AUTOR: ELADIO DIESTE  
UBICACION: ATLANTIDA, CANELONES, URUGUAY  
Proyecto: 1951  
Inicio de obra: marzo 1958  
Finalización de obra: marzo 1959  
Constructora: Dieste y Montañés S.A.

El proyecto de la iglesia parroquial de Coto Donos, en la Atlántida, dentro del área Uruguayo, le es encargado al ingeniero Eladio Dieste en 1952. Se encarga para el pueblo entero que constituye la economía de la zona de la producción de Neumáticos para la actividad turística.

Es un pueblo de obreros y de campesinos que surten al balneario. Así se resulta la construcción de la Iglesia Dieste, la para esa época excepcional y revolucionaria económica.

**Eladio Dieste** nació y creció en Uruguay, se graduó de la universidad en 1948, como resultado de la colaboración profesional entre A. ANTONIO BONETI. La experiencia acumulada en la construcción de bodegas de hormigón sirvió al permiso para la construcción de **superficies laminares**.

Asociado en los aspectos teóricos y técnicos de cálculo matemático dirigido a la construcción y al diseño. Dicho centro su exposición proyectual en la operativa del lábano como elemento organizador de la estructura. Para Dieste, una arquitectura sana no puede producirse sin un uso racional y económico de los materiales en la construcción.

En este sentido, el ingeniero desarrolló permanentemente sus experimentos y desarrollos a caballo entre la teoría y la práctica. Intentó que se extrajera en construir un lenguaje arquitectónico alejado de los códigos establecidos en torno a las posibilidades tecnológicas de los países desarrollados.






TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS  
NIVEL IV

## IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA

**Construcción y capas de una bóveda**

① Cobertura de cemento portland con malla eletroestática (láser de construcción)



② Armadura en las juntas entre los ladrillos.



③ Piezas de cerámica, ladrillo o techo.

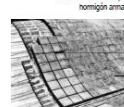
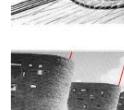


④ Molde de madera (ensamblado).



La ventaja de la "cerámica estructural" frente al hormigón armado, está en que al eximirse el mortero de relleno en las juntas entre los ladrillos, se elimina mucho el tiempo "atado", pudiendo desescontar en sólo 14 horas, agilizándose con ello enormemente la velocidad de ejecución de la obra.

Incluso, cuando se emplee mucha mano de obra en la albañilería, aunque sin clasificar. Los encuadrados empleados en la obra de Díest, son mucho más ligeros que los requeridos para hormigón armado, y además ofrecen una reutilización mucho más rápida y económica.



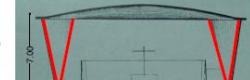
TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS  
NIVEL IV

MISIG

## IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA



Los muros ondulatorios de 7 metros de altura donde cada onda se forma por una parábola en un sentido y dos medias parabólicas concordadas en el otro, forman una especie de constelación recta.



Se replanteará la línea recta del suelo y a su alrededor todo la líneas formadas por estos peralteos ondulantes. Entre ambas direcciones de onda se formarán huecos para la construcción de los andamios. La pared de 30 cm de grosor, de manera exenta y con la misma facilidad que se levanta un muro convencional. Esta dirección se albergará en el aire, con el soporte de andamios.





Muro ondulatorio

Línea recta del suelo

Paredes que conforman el andar

PLANTA NIVEL

30.00

INTERVALO DE PLANTAS

7.00

Niveles desde el andar para la jardín

The diagram illustrates the architectural and structural features of the Iglesia Cristo Obrero de Atlántida. It shows a cross-section of the building's roof, which is a massive, undulating structure supported by a series of thick, cylindrical columns. The roof's profile is a series of arches, with the central one being the highest. The interior is divided into a nave and a bautisterio (baptistry) at the base. Labels indicate the 'coro' (choir) and 'sala' (hall). A separate diagram shows a longitudinal section of the building, highlighting the 'corte longitudinal' (longitudinal cut) through the structure. The text describes the roof's design as a series of undulating bivalve shells, with the central arch reaching the maximum height of 25 meters. The columns are 1.5 meters in diameter and 10 meters high, with a 1.5-meter thick base. The floor is 1.5 meters thick, and the walls are 1.5 meters thick. The entire structure is built with 10,000 cubic meters of concrete and 1,000 cubic meters of steel.

## IGLESIA CRISTO OBRERO DE ATLANTIDA

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS  
NIVEL IV

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

Su arquitectura, generada de la esencia de la materia misma y de los tratados teóricos de la idea, desafió el estatus quo de la tecnología contemporánea y sus repercusiones sociales y culturales.

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



Diagrama que muestra la disposición de las armaduras en la viga alero y en los bieles del techo.

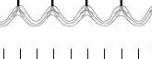


Diagrama que muestra la disposición armativa viga alero.

**Bibliografía:**

- [ELIEL SAARINEN Y LA DISEÑO ESTRUCTURAL EN BRASIL](#) - Alvaro Gómez
- [Discurso sobre la arquitectura moderna](#) - Eliel Saarinen
- [Caja de pensiones para el comercio exterior de Chile](#) - Eliel Saarinen

- [http://www.saarinen.com](#)
- [http://www.saarinen.org](#)
- [http://www.saarinen.org.br](#)
- [http://www.saarinen.org.br](#)
- [http://www.saarinen.org](#)




## 4.- METODOLOGÍA DE LA ENSEÑANZA

*Los labios de la sabiduría permanecen cerrados; excepto para el individuo capaz de comprender*

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 incomprensión 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**”.

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 encontramos.

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.

Herramienta, ya de implementación permanente son, la Plataforma Aula Web, el correo electrónico, Facebook y blogs que nos permite mantener una fluida comunicación con los alumnos. A través de los instrumentos mencionados volcamos el material audiovisual, las guías de trabajos prácticos, las clases digitalizadas, el cronograma de clases, fechas y resultados de parciales y demás información y comunicaciones 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.

El curso se complementará con documentación audiovisual de obra, plantas de producción de materiales y elementos prefabricados de carácter estructural, tales como vigas pretensadas.

Asistencia al Laboratorio de análisis y ensayo de materiales (UIDIC, 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.

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

## IMPLEMENTACION DE LAS TIC EN LA ENSEÑANZA UNIVERSITARIA

CAMBIOS EN EL ROL DEL DOCENTE

NUEVA CONCEPCION DEL ALUMNO-USUARIO

CAMBIOS EN EL DISEÑO Y DISTRIBUCION DE CONTENIDOS

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 prácticas educativas no garantiza en modo alguno que esa mejora se produzca realmente.**

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 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”**

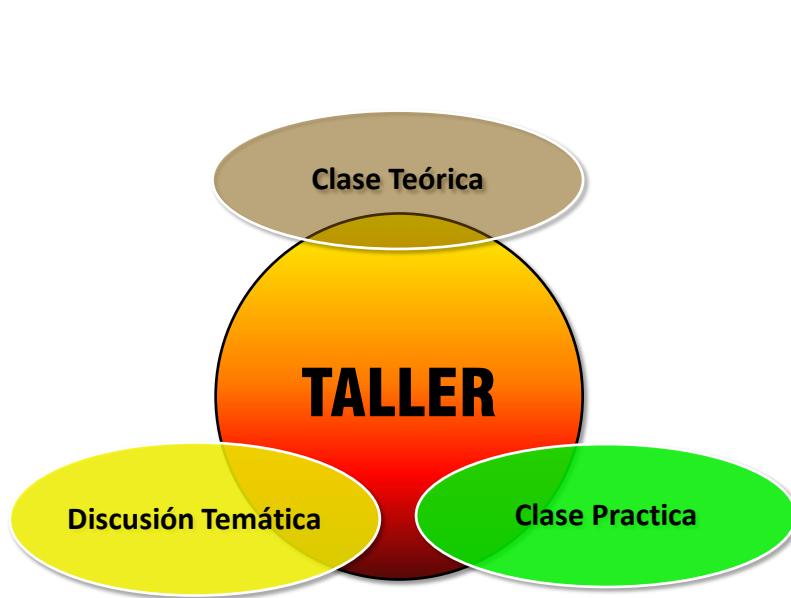
*Pier Luigi Nervi*

## 5.- 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 y la 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.

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

**Teoría o aspectos conceptuales.** 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 Aulas Web y otros espacios virtuales de encuentro entre docentes y alumnos o bien grupos de alumnos entre sí.

**Aplicación práctica de la temática.** 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 implementará con tareas prácticas referidas a los temas dados en la teórica dictada en todas las clases; las mismas se desarrollarán en comisión (máximo 3 alumnos) con el apoyo de los auxiliares y guías de Cátedra respectivas; la tarea será concluida y entregada en forma prolífa con su enunciado al finalizar el horario de la clase.

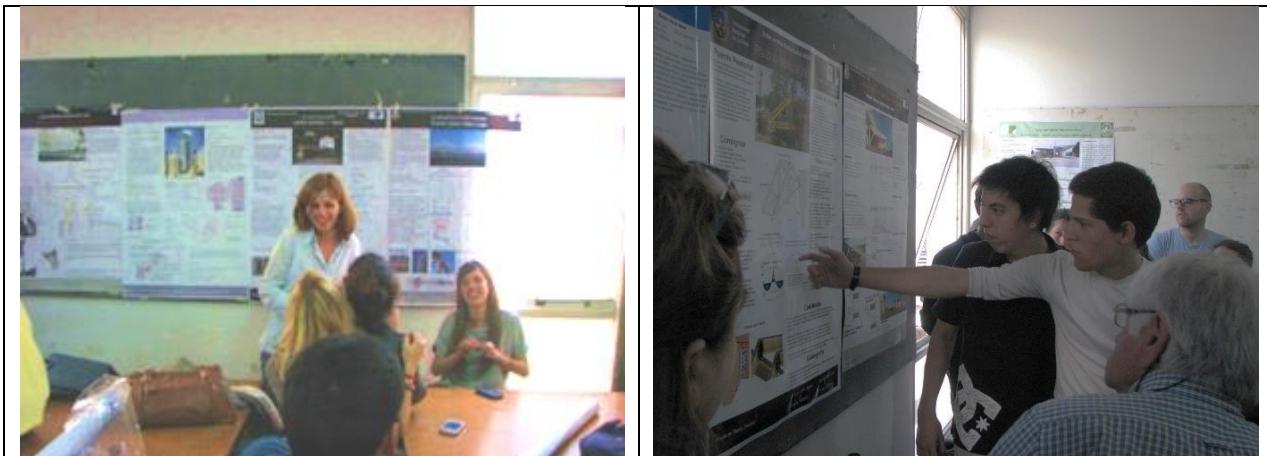
El ayudante llevará un registro de las entregas semanales de cada integrante de la comisión. Con esto acredita la presencia y deberá cumplir el mínimo exigido por las Ordenanzas de la FAU. Posterior a la entrega se realiza una discusión general del tema con cada auxiliar docente.

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 diagnóstico realizados en clase, la evaluación parcial se hará por medio de una presentación gráfica teórico - práctico conceptual de la 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 lámina 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 abordarán 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 práctico escritos y obligatorios con nota mayor o igual a 7 para acceder a la promoción.

# Inclusión de la IA en la enseñanza y evaluación del Taller de Estructuras

## En la enseñanza

1. Apoyo en la explicación de conceptos complejos
  - Usar IA para generar visualizaciones dinámicas de esfuerzos, deformaciones o diagramas de cargas.
  - Explicaciones adaptadas al nivel del estudiante (simplificadas en nivel 1, más técnicas en niveles superiores).
2. Tutor personalizado
  - Promover que los estudiantes usen IA como asistente para repasar fórmulas, definiciones o normativa.
  - Orientar en la interpretación de resultados de cálculo, pero aclarando límites y validación docente.
3. Generación de casos de estudio
  - Crear ejercicios con variaciones de cargas, materiales o tipologías para diversificar la práctica.
  - Producir modelos comparativos: acero vs hormigón, viga vs reticulado, etc.
4. Simulación de escenarios reales
  - Usar IA para recrear situaciones de obra: fallas de estructuras, patologías en puentes, colapsos, y discutir sus causas.
5. Redacción y documentación técnica
  - Emplear IA para elaborar memorias de cálculo preliminares, que los estudiantes luego completan y corrigen.
  - Mejorar la claridad y corrección en informes académicos.

## En la evaluación

1. Evaluación formativa y feedback inmediato
  - Usar IA para que los estudiantes autocorrijan sus cálculos o gráficos antes de la entrega.
  - Retroalimentación sobre el razonamiento y no solo el resultado.
2. Generación de múltiples versiones de un mismo examen
  - Cambiar parámetros (cargas, longitudes, secciones) para evaluar comprensión y no memorización.
3. Rubricas con apoyo de IA
  - IA como apoyo al docente para sugerir criterios de corrección claros y homogéneos.
4. Evaluaciones mixtas
  - Parte asistida por IA (uso de software o generadores de diagramas) y parte manual (resolución de cálculos básicos a mano).
  - Permite medir tanto competencias técnicas como capacidad crítica.

## 5. Detección de plagio y originalidad

- Utilizar IA para comparar entregas y asegurar que el estudiante comprenda el proceso y no copie resultados.
- **IA como complemento, no sustituto:** siempre remarcar que la validación profesional sigue siendo humana.
- **Ética y autoría:** enseñar a los estudiantes a declarar el uso de IA en sus trabajos.
- **Pensamiento crítico:** promover que los alumnos discutan los resultados que ofrece la IA, detectando errores o inconsistencias.

## 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 práctica.
- 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.



## 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)

Curso de Posgrado “Aspectos técnico en la intervención de edificio Patrimoniales” realizado durante el segundo semestre del año 2016-2019 en la FAU-UNLP.

Curso de Posgrado “Aspectos estructurales y materialidad en el proyecto técnico de intervención” realizado durante el segundo semestre del año 2024 en la FAU-UNLP.

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.

*La estructura no solo soporta, también comunica.*

#### Objetivo del curso

La arquitectura de vanguardia ha reformulado su enfoque sobre la forma, al espacio interior y la imagen exterior como aditamentos a los nuevos proyectos, generando una morfología de carácter compleja, abstracta y lúdicamente 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 conceder a las mismas, desde un aspecto netamente artístico y complementario, hasta resultar ser más versátiles, al borde del desequilibrio y fundamentalmente osadas.

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 nuevo 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 mismos deben propiciar desde una posición activa y creativa, proponiendo nuevos sistemas y estrategias de diseño estructural que permitan conjugar la nueva libertad formal adquirida por los **ARQUITECTOS**.



Facultad de  
Arquitectura  
y Urbanismo



UNIVERSIDAD  
NACIONAL  
DE LA PLATA

## CURSO de POSGRADO ARQUITECTURA ESTRUCTURAL

Arq. Gustavo AZPIAZU

VICEDECANA

Arq. Isabel LOPEZ  
Prosecretaría Obras, Equipo y Servicios

Arq. Iván GARCÍA GARCÍA

SECRETARIA ACADÉMICA

Arq. Gustavo PAGANI

Prosecretaría de Posgrado

Arq. Sergio GUTIÉRREZ SEBASTIÁN

- Dirección de Gestión Académica

Arq. María Isabel DÍAZ RÍO

- Dirección de Plan de Estudios

Esp. Arq. Nora PONCE

SECRETARIA DE EXTENSIÓN

Arq. Gustavo PAEZ

- Prosecretaría de Asuntos Estudiantiles  
Arq. Marcelo UGOLINI  
- Dir. Programa de División y Comunicación Institucional

Arq. Cecilia GÜSSO

SECRETARIA DE INVESTIGACIÓN

Esp. Arq. Fabiana CARBONARI

SECRETARIA ADMINISTRATIVA

DCV Edmundo ACCOCE

09  
AGOSTO  
Inicio