

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS DE LA LOYE - NICO - CLIVIO IX. - PROPUESTA PEDAGÓGICA

ÍNDICE

	PÁGINA
XI.1 FUNDAMENTACION Y ENCUADRE DE LA PROPUESTA	2
XI.2 OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES	5
DESCRIPCIÓN DE LOS EJES TEMÁTICOS	5
ESPECIFICOS POR NIVEL	6
ESTRUCTURAS I	6
ESTRUCTURAS II	7
ESTRUCTURAS III	7
XI.3 IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA Y MODALIDAD DE ENSEÑANZA	8
XI.3.1 IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA	8
PROGRAMA PROPUESTO PARA EL CURSO DE ESTRUCTURAS I	8
PROGRAMA PROPUESTO PARA EL CURSO DE ESTRUCTURAS II	12
PROGRAMA PROPUESTO PARA EL CURSO DE ESTRUCTURAS III	17
IX.3.2 MODALIDAD DE LA ENSEÑANZA	23
CLASES TEÓRICAS	23
TRABAJOS PRÁCTICOS	25
MEDIOS AUXILIARES	28
PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES, TIEMPO ASIGNADO	28
IX.4 REGIMEN DE CURSADA. EVALUACION	29
IX.5 BIBLIOGRAFIA	29

IX.1.- FUNDAMENTOS Y ENCUADRES DE LA PROPUESTA

La enseñanza de las estructuras a los futuros Arquitectos debe contemplar una serie de aspectos, que en forma independiente o interrelacionados brindarán al alumno los conocimientos esenciales sobre el funcionamiento estructural.

Para proyectar una estructura primero hay que entender el problema que se pretende solucionar, imaginar las posibles soluciones y poder seleccionar entre las mismas aquella que mejor lo resuelve, desde el punto de vista estético, resistente, funcional y económico.

En el proceso de enseñanza, entendemos que el objetivo principal debe encaminarse a brindar al arquitecto las herramientas necesarias para la toma de decisiones en la etapa de proyecto y en la de ejecución de obras.

Pensamos que el Arquitecto debe tener una formación sólida desde el punto de vista conceptual y los conocimientos suficientes para resolver a nivel de proyecto ejecutivo problemas concretos de complejidad moderada.

Debe comprender el funcionamiento de la estructura que está proyectando y ser capaz de analizar mediante métodos simples la factibilidad de materializar la misma.

Es importante contar con los conocimientos suficientes sobre arreglos estructurales (tipologías), rangos de utilización, metodologías constructivas, materiales tradicionales de uso habitual en el medio y nuevos materiales que se están utilizando en el mundo en la construcción de estructuras.

Debe ser capaz de estimar las dimensiones de los elementos componentes (pre dimensionado) mediante cuentas y análisis simples.

Finalmente una cuantificación de distintas alternativas que le permitan seleccionar la más conveniente.

Consideramos que la estructura no debe condicionar de ningún modo la capacidad proyectual del Arquitecto, la libertad para pensar y generar ideas debe mantenerse intacta y de ninguna manera se debe subordinar la

arquitectura a los condicionamientos estructurales, la estructura es un elemento más, importante por cierto, dentro del proyecto global de una obra.

Es fundamental que después de haber pasado por los distintos niveles de un taller de estructuras, el alumno cuente con los conocimientos para poder efectuar el proyecto de una estructura o discutir con un especialista sobre bases sólidas que le permitan defender sus ideas.

No se pretende crear un especialista en estructuras, sí un Arquitecto capaz de proyectar, a través del análisis estructural, con propiedad, la mejor alternativa estructural, que resuelva del modo más adecuado el problema planteado.

En el proceso de Enseñanza - Aprendizaje, consideramos que la metodología más adecuada es aquella que naturalmente vaya delineando en la mente del alumno, un camino de pensamiento similar al real que deberá transitar en su vida Profesional.

Cuando se comienza con el proyecto de una obra, luego de volcar en planos y bosquejos las primeras ideas (Anteproyecto), el Arquitecto debe comenzar a pensar en la tipología estructural que mejor resuelva los objetivos planteados, en esta instancia, y según el grado de complejidad de la obra comienza a proyectar la estructura y/o a interactuar con los especialistas. En un proceso iterativo, de ajustes sucesivos, logrará un primer anteproyecto de la estructura.

Podemos distinguir algunas fases bien diferenciadas dentro del proceso creativo de una estructura.

a) El anteproyecto estructural: Partiendo del anteproyecto arquitectónico, consistirá en planteos de distribución, por ejemplo de columnas, vigas, losas, etc. con dimensiones tentativas obtenidas a partir de relaciones geométricas simples (vigas $L/10$, etc.).

b) Acordado el anteproyecto, compatibilizado con la arquitectura, se procederá al análisis de cargas y a los cálculos de solicitaciones y dimensionados de secciones que permiten corroborar o ajustar las dimensiones ante proyectadas. Esto se documentará en esquemas de distribución y memorias de cálculo.

c) Se volcará la información en planos generales de replanteo y de detalle, planillas de despiece, cómputos métricos, etc. se hace una evaluación económica de la solución propuesta.

El arquitecto puede intervenir en cualquiera de las tres etapas, dependerá del grado de especialización, de la magnitud de la obra y de su rol dentro del equipo que lleve adelante el proyecto.

En cuanto a la etapa a), como proyectista de la obra de arquitectura, es imprescindible su participación activa, definiendo, aceptando o rechazando las alternativas planteadas.

En la etapa b), según la complejidad del problema podrá intervenir en forma directa o haciendo un seguimiento de control sobre los planteos del especialista. Esta etapa, según el grado de precisión que se pretenda, podrá hacerse mediante la utilización de herramientas matemáticas sencillas (por ejemplo estimar la carga en una columna a través de superficies tributarias y con esto dar dimensiones a la sección por tensiones admisibles medias) pero no por ello menos válidas que los procedimientos refinados, o mediante modelos matemáticos para la resolución de estructuras, hoy accesibles a cualquier Alumno o Profesional.

Respecto de la etapa c), deberá tener los conocimientos suficientes para poder realizar la ingeniería de detalle de una obra de complejidad moderada o para controlar, comprender y eventualmente corregir la documentación elaborada por un especialista.

La ubicación de la materia **ESTRUCTURAS** en sus distintos niveles dentro del denominado **CICLO MEDIO o FORMATIVO** del **Plan de Estudio VI** (2do, 3er y 4año), podrá y deberá permitir al alumnado adquirir los conocimientos para desarrollar los simultáneos y posteriores desafíos arquitectónicos en los talleres de Arquitectura de este mismo **CICLO MEDIO** y del posterior **CICLO SUPERIOR**

Asimismo, también le permitirá tener una herramienta de conocimiento necesaria para comprender y conocer distintos materiales y procesos constructivos para llevar a cabo su proyecto arquitectónico

Por otro lado, el **CICLO BASICO** de 1er año, deberá darle las herramientas físico matemáticas necesarias para poder comprender y

desarrollar los tópicos Estructurales. En tal sentido también tendrá vital importancia los conocimientos adquiridos en ese mismo CICLO BASICO en la materia "Introducción a la Materialidad".

Los hechos recién mencionados meritaran un intercambio permanente entre los distintos Talleres y Materias involucradas para ir ajustando y perfeccionando las necesidades propias y ajenas.

También deberá tenerse presente que durante los primeros años de vigencia de este nuevo concurso, el mencionado Plan 6, transcurrirá en algunos casos en simultaneo con alumnos del anterior Plan 5, que deberán ser atendidos en forma particular de forma de poder adaptar los contenidos y objetivos de este, al dictado del nuevo plan 6, sin que se vean afectados ni eludidos los temas que a aquel le correspondieren.

IX.2.- OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES

Con el fin de cumplir con los lineamientos propuestos anteriormente, se ha confeccionado un contenido global para el total de los Cursos que componen este Taller, cubriendo la totalidad de los conocimientos sobre estructuras resistentes requeridos por el Arquitecto en su calidad de proyectista, director de obras y/o constructor de edificios, y en un todo de acuerdo con los objetivos y contenidos mínimos requeridos por el **Plan de Estudio 6** de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP, comenzando en el **NIVEL 1** con los conocimientos funcionales de las estructuras y el desarrollo de las herramientas básicas y necesarias para el dimensionado de cada uno de los elementos que la componen continuando en el **NIVEL 2**, con la materialización de los conocimientos anteriores en estructuras resistentes "por masa" de baja y media complejidad, tradicionales y de hormigón pretensado, incluyendo sus fundaciones y las distintas patologías y soluciones posibles en distintos elementos estructurales y finalmente en el **NIVEL 3** conocer los principios de funcionamiento y dimensionado de estructuras de mayor complejidad (edificios de elevada

altura y estructuras especiales o resistentes por forma) y simultaneidad de esfuerzos horizontales (viento, sismos, etc.)

La división anterior basada en la evolución natural del conocimiento, se adecuara en contenido y ordenamiento al horario establecido y a un posible enfoque según los lineamientos antedichos.

En los mismos se ha seleccionado un cierto número de ejes temáticos agrupando en unidades los contenidos que responden a conocimientos y/o aplicaciones afines e interrelacionados, ordenados de acuerdo a secuencias lógico-didácticas.

Se describen a continuación los ejes temáticos incluidos en cada curso de Estructuras.

ESPECÍFICOS POR NIVEL

Se entiende como necesario que al finalizar cada nivel, el estudiante tenga claros los siguientes conceptos:

ESTRUCTURAS I

- Introducción al Diseño y Tipos de estructuras resistentes
- Conocimiento de equilibrios de cuerpos y resistencia de materiales.
- Relación cargas exteriores – fuerzas representativas. Operaciones.
- Condiciones de equilibrio. Vínculos: su materialización física. Isostacidad e hiperestaticidad.
- Esfuerzos en las estructuras. Nociones s/tensiones y deformaciones.
- Características de los distintos materiales de uso estructural.
- Esfuerzos directos: Relación entre la sollicitación y su respuesta tensional y deformacional –rigidez axil– dimensionado.
- Flexión simple y compuesta: Relación entre la sollicitación y su respuesta tensional y deformacional –rigidez flexional– dimensionado. Esfuerzo de corte:

ESTRUCTURAS 2

- Flexión compuesta oblicua : Superposición de tensiones – dimensionado de materiales con o sin resistencia a tracción
- Torsión: su generación – tensiones – secciones ideales – nociones de armado en secciones de Ho
- Diseño de estructura de H°A° de baja complejidad sometidas a flexión y compresión simple: Losas, vigas (simples y continuas) y columnas – Distribución de estructuras convencionales – criterios de predimensionado - nociones de armado – disposiciones constructivas.
- Fundaciones: Nociones s/mecánica de suelos – Fundaciones superficiales y profundas. Introducción al empuje de suelos
- Patología Estructural en elementos estructurales y fundaciones
- Losas o cubiertas para luces relativamente importantes. Emparrillados – Losas aliviadas – Grillas Planas metálicas
- Estructuras de hormigón pretensado - Sistemas
- Introducción al conocimiento y uso de software aplicados al análisis y dimensionado de estructuras

ESTRUCTURAS 3

- Entrepisos sin vigas: Ventajas y limitaciones - funcionamiento – cálculo aproximado.
- Núcleos tabicados, estructuras de servicio: Criterio de diseño.
- Estructuras de transición: Tipos y funcionamiento – posibilidades – predimensionado.
- Cargas horizontales: Viento – sismo – estructuras resistentes.
- Láminas plegadas: Características constructivas – ventajas y limitaciones – predimensionado.

- Láminas cilíndricas, de revolución y regladas: Su generación – tipos y funcionamiento – posibilidades de uso – condiciones de apoyo – aspectos constructivos – predimensionado.
- Estructuras colgantes: Clasificación - elementos confortantes de las mismas – su funcionamiento – materiales – disposiciones constructivas.
- Estructuras membranales y neumáticas: Descripción - posibilidades – estado tensional – predimensionado.

XI.3.- IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA Y MODALIDAD DE ENSEÑANZA

XI.3.1 IMPLEMENTACION DE LA PROPUESTA

Con el fin de cumplir con los lineamientos propuestos anteriormente se desarrolla a continuación el programa a desarrollar en cada uno de los niveles. Se indican entre paréntesis la cantidad de clases destinadas por unidad suponiendo un total de clases “útiles” de 22 (26 días menos 4 de evaluaciones)

PROGRAMA PROPUESTO PARA EL CURSO DE:

ESTRUCTURAS 1

UNIDAD 1: Diseño estructural y tipología de estructuras resistentes. Elementos estructurales básicos (1 clase)

- ✓ Conceptos básicos de las estructuras resistentes. Factores condicionales e interrelacionados con las estructuras, condiciones a satisfacer. Relación con el proyecto arquitectónico y con las técnicas constructivas. Materiales constituyentes.
- ✓ Descripción de los tipos estructurales. Clasificación según distintos puntos de vista: materiales, esfuerzos, geometría general. Concepto de resistencia “por masa” y “por forma”. Eficiencia estructural. Estructura

de alma llena y de alma calada. Descripción de las estructuras usuales en las construcciones, sus variantes y derivaciones.

UNIDAD 2: Fuerzas o cargas (2 clases)

- ✓ Los conceptos de fuerza. Desplazamientos correspondientes: translación y giro. Fuerzas y pares. Clasificación de las fuerzas que actúan en las estructuras: exteriores e interiores.
- ✓ Las cargas como fuerzas exteriores: clasificación, descripción, orígenes y características.
- ✓ Cargas Permanentes y Temporarias. Vientos, Nieve y Sismo Sobrecargas de uso. Forma de Cargas: Puntuales, lineales y superficiales.

UNIDAD 3: Leyes de la Estática (2 clases)

- ✓ Principios elementales de la estática. Condiciones de equilibrio de los cuerpos sometidos a fuerzas de pares. Determinación gráfica y analítica
- ✓ Las solicitaciones como fuerzas interiores, descripción.
- ✓ Representación de las fuerzas y los pares. Vectores. Operaciones con las fuerzas. Composición y descomposición, métodos clásicos. Determinación por métodos gráficos y analíticos de las resultantes. Polígono y curva funiculares: concepto, determinación, propiedades, aplicaciones. Concepto de momento estático, su determinación gráfica y analítica. Propiedades de los pares.

UNIDAD 4: Geometría de masas: (2 Clases)

- ✓ Características Geométricas de las Secciones: Baricentro de figuras uni, bi y tridimensionales, su determinación gráfica y analítica. Conjuntos de masas continuos y discontinuos.
- ✓ Momentos de 2do. orden de superficies. Momento de Inercia. Concepto y determinación. Ejes de inercia. Radios de giro-

UNIDAD 5: Mecanismos de vinculación (2 Clases)

- ✓ Concepto de vínculos y de chapa. Reacciones de vínculo. Tipos de mecanismos de vinculación, esquemas ideales y aparatos de aplicación práctica.
- ✓ Equilibrio de cuerpos vinculados. Grados de libertad de chapas rígidas. Desplazamientos infinitesimales. Cadenas cinemáticas. Ejemplos de estructuras vinculadas. La Continuidad estructural - Resolución simplificada de Estructuras hiperestáticas.

UNIDAD 6: Conceptos básicos de la resistencia de los materiales (2 Clases)

- ✓ Concepto de tensiones. Tensiones normales y tangenciales - Tensión de rotura, característica, admisible, de trabajo. Coeficientes de Seguridad.
- ✓ Generación de esfuerzos internos resistentes Equilibrio de esfuerzos internos y externos.
- ✓ Diagrama tensión/deformación (elasticidad y plasticidad). Modulo de Elasticidad, Hipótesis simplificativas. Leyes de Hooke, Bernoulli, Navier.
- ✓ Comportamiento en Elementos traccionados, comprimidos y flexionados. Pandeo.
- ✓ Deformaciones en vigas flexadas. Flechas máximas y admisibles.

UNIDAD 7: Materiales de empleo habitual en las estructuras resistentes (2 Clases)

- ✓ Acero, Hormigón y madera. Tensiones de rotura y admisibles - Ensayos característicos - diagrama tensiones deformaciones - Modulo de Elasticidad Comparación de cada uno
- ✓ Acero - Fabricación y tipología (barras redondas - perfiles laminados) - Función en el Hormigón armado - Perfiles laminados - Vigas reticuladas.
- ✓ Hormigón - El Hormigón como material estructural - Concepto de Trabajabilidad, Resistencia y Durabilidad - Materiales componentes - Elaboración.

- ✓ Madera – Tipología – Escudrías Comerciales. Comportamiento anisotropico de la Madera.

UNIDAD 8: Esfuerzos básicos – axiles – flexión - corte-torsión – pandeo (3 Clases)

- ✓ Solicitaciones sobre las estructuras: tracción, compresión, flexión, torsión. Solicitaciones simples y compuestas. Inestabilidad elástica.
- ✓ Respuestas de las estructuras flexadas bajo distintos estados de carga. Deformaciones, solitaciones exteriores, tensiones y esfuerzos interiores resistentes. Estructuras vinculadas isostática e hiperestáticamente: Concepto de continuidad. Cálculo de solitaciones. Procedimientos simplificados para estructuras planas hiperestáticas de barras, caso particular de las vigas continuas. Utilización e interpretación de tablas, gráficos y manuales auxiliares. Fundamentos del método de Cross para estructuras de nudos desplazables.
- ✓ Deformaciones por flexión: elásticas, puntos de inflexión. Cálculo simplificado. Utilización e interpretación de tablas y manuales auxiliares.

UNIDAD 9: Dimensionado de elementos estructurales básicos (2 Clases)

- ✓ Dimensionado de elementos estructurales básicos (Tracción – Compresión) en materiales homogéneos (hierro y madera), y heterogéneos (hormigón armado).
- ✓ Análisis del pandeo.

UNIDAD 10: Analisis de los esfuerzos de flexion simple (2 Clases)

- ✓ Deformaciones por flexión
- ✓ Esfuerzos de flexión simple
- ✓ Dimensionado de Vigas en materiales homogéneos (hierro y madera) y heterogéneos (hormigón armado).

- ✓ Análisis de los esfuerzos de Corte

UNIDAD 11: Analisis de los esfuerzos de flexion compuesta (1 Clase)

- ✓
- ✓ Flexión compuesta recta. Flexión compuesta oblicua. Estados tensionales. Validez del principio de superposición de los efectos. Formas adecuadas para resistir Casos con pandeo.

PROGRAMA PROPUESTO PARA EL CURSO DE:

ESTRUCTURAS 2

UNIDAD 1: Programas de análisis por computación (1 Clase)

- ✓ Introducción a los modelos de cálculo aplicables a la resolución de estructuras
- ✓ Descripción conceptual del funcionamiento y capacidades de los modelos de Elementos Finitos
- ✓ Ejemplos de aplicación a la resolución de estructuras simples y complejas.
- ✓ Programas desarrollados por el Taller DNC para resolver casos simples.

UNIDAD 2: Estructuras de flexión simple oblicua y compuesta oblicua (1 Clase)

FLEXIÓN SIMPLE OBLICUA

- ✓ Plano de fuerzas. Ejes principales de inercia de la sección. Representación vectorial de los pares solicitantes. Esviación de la traza del plano de fuerzas sobre la sección.
- ✓ Ejemplos de la presencia de esta sollicitación en estructuras usuales.

- ✓ Recursos analíticos: Determinación de tensiones. Diagramas. Eje neutro. Puntos más solicitados de la sección.
- ✓ Criterios de diseño: Definición de las formas eficientes y predimensionado por medio de fórmulas sencillas

FLEXIÓN COMPUESTA OBLICUA:

- ✓ Traza del plano de fuerza esviada. Comprensión esquemático-vectorial de la sollicitación. Obtención de diagramas finales por superposición de diagramas para estados simples.
- ✓ Ejemplos de la presencia de esta sollicitación en estructuras usuales.
- ✓ Recursos analíticos: Conocimiento de ábacos de cálculo.
- ✓ Criterios de diseño: Elección del tipo de sección más conveniente.

UNIDAD 3: Estructuras de torsión (1 Clase)

- ✓ Plano de fuerzas excéntrico respecto al baricentro de la sección.
- ✓ Ejemplo de elementos estructurales sometidos a torsión.
- ✓ Tensiones y deformaciones provocadas por torsión. Concepto de rigidez torsional. Diagramas de tensiones para diferentes forma de sección = Secciones ideales a la torsión
- ✓ Funcionamiento estructural. Curvas isostáticas, hélice de las trayectorias.
- ✓ Torsión en Hormigón Armado. Funcionamiento y disposición de armadura especial de torsión. Dimensionado

Unidad 4: Patología Estructural (2 clase)

- ✓ Patologías habituales en estructuras de elevación –
- ✓ Defectos del Hormigón Corrosión de armaduras. Falta de recubrimiento.
- ✓ Errores en disposición de Armaduras
- ✓ Fisuras Típicas de Flexión y Corte.
- ✓ Refuerzos estructurales aplicables a elementos tipo losas, vigas y columnas
- ✓ Chapas, fibras de carbono, Resinas epoxidicas.
- ✓ Patología en fundaciones

- ✓ Patología en entrepisos deformados, elementos utilizados en la corrección de deformaciones, cables de pretensado, levantamientos con gatos, sobreespesores.

Unidad 5: Diseño y dimensionado de elementos estructurales básicos en distintos materiales (5 Clases)

- ✓ Aplicaciones del dimensionado de secciones al diseño de estructuras elementales. Tipología.

Losas

- ✓ Placas planas de hormigón armado (losas). Clasificaciones por forma, apoyos, constructivas (Losas llenas y losas alivianadas) forma de armado. Dirección de armado: simplemente armadas y cruzadas. Campo de aplicación. Dimensionado de secciones para cada tipo de losa: predimensionado, análisis de Cargas, Cálculo de solicitaciones y reacciones. Dimensionado. Verificaciones. Armadura en apoyos- Planos y planillas de Calculo

Vigas de hormigón

- ✓ Vigas planas de hormigón armado. Distintos tipos de vigas: de sección rectangular, placas. Aplicaciones y ejemplos usuales, características constructivas, detalles, campo de aplicación. Cálculo de solicitaciones de flexión y corte, dimensionado predimensionado, análisis de Cargas, Calculo de solicitaciones y reacciones. Dimensionado. Verificaciones. Armadura en apoyos- Planos y planillas de Cálculo.

Vigas metálicas

- ✓ Vigas planas metálicas. Características de los tipos usuales empleados en las construcciones. Vigas de Alma Llena y Reticuladas.
- ✓ Perfiles laminados. Secciones compuestas. Perfiles de chapa plegada. Cálculo y dimensionado de vigas isostáticas e hiperestáticas. Aplicaciones y ejemplos, características constructivas, detalles, campo de aplicación. Vigas metálicas atensoradas.

Vigas de madera

- ✓ Vigas planas de madera. Características de los tipos usuales empleados en las construcciones. Tipos de secciones comerciales, simples y

compuestas. Maderas naturales, laminadas o encoladas. Aplicaciones, características constructivas, detalles y aspectos constructivos. Uniones. Vigas de madera atensoradas.

Unidad 6: Entrepisos y cubiertas con estructuras alivianadas planas (2 Clases)

Losas casetonadas - Emparrillados de vigas.

- ✓ Conceptos: Cuadro general de esfuerzos existentes en las estructuras bidimensionales resistentes por flexión.
- ✓ Rigidez flexional y torsional en placas. Líneas isobáticas de los esfuerzos principales. Direccionamiento de esfuerzos: isotropía, anisotropía y ortotropía estructural.
- ✓ Emparrillados ortogonales y diagonales. Condiciones de borde de los emparrillados. Configuraciones no convencionales de los bordes.
- ✓ Criterios de Diseños: Predimensionado: Luces y espesores de diseño. Diseño del casetón y de la placa de compresión. Fórmulas y relaciones sencillas para la determinación de las dimensiones resistentes. Diseño de los bordes de apoyo. Disposiciones Constructivas

Grillas planas metálicas.

- ✓ Su conformación y génesis. Funcionamiento y solicitaciones. Campo de utilización.

Unidad 7: Diseño estructural de estructuras compuestas para edificios de baja altura con distintos materiales (2 Clases)

- ✓ Proyecto estructural vs Proyecto Arquitectónico
- ✓ Introducción a los sistemas estructurales propios de los edificios convencionales de altura reducida. Interrelación entre el subsistema estructural y los restantes subsistemas de la obra.
- ✓ Factores condicionantes en el diseño de una estructura. Luces Máximas y Mínimas. Apeos. Vigas invertidas Refuerzos. Bajo Losa.

- ✓ Metodología operativa para realizar el diseño estructural. Dibujo. Simbología y Numeración

Unidad 8: Fundaciones convencionales (3 Clases)

Mecánica de Suelos

- ✓ Conceptos básicos sobre mecánica de suelos, capacidad portante. Ensayos.
- ✓ Tipos de suelos, su funcionamiento y características bajo carga. Tensiones admisibles, resistencia de punta y fuste, dimensionado por resistencia y por deformación (hundimiento).
- ✓ Estudios de suelos. Interpretación como punto de partida para fijar pautas al diseño de las fundaciones de un edificio. Toma de decisiones sobre la fundación a adoptar. Predimensionado de las fundaciones mediante procedimientos expeditivos.

Fundaciones directas o superficiales:

- ✓ Tipología de las bases de contacto directo. Aplicaciones, características, ejemplos, detalles constructivos. Bases aisladas con carga centrada y excéntrica. Diseño, cálculo de solicitaciones. Dimensionado a flexión y punzo nado. Conocimiento del funcionamiento de distintos tipos de fundaciones directas no convencionales. Bases excéntricas esquineras. Bases con viga de transferencia (o Cantilever). Bases combinadas. Zapatas continuas. Plateas de fundación. Soleras sobre medio elástico: conceptos sobre la teoría de las fundaciones elásticas.

Unidad 9: Fundaciones profundas – Empuje de suelos (2 Clases)

Fundaciones indirectas.

- ✓ Pilotes: Cimentaciones por medio de pilotes. Distintos tipos de pilotes. Su funcionamiento y características constructivas. Armaduras. Fabricación In Situ e Hincados. Cabezales sobre grupos de pilotes. Diseño de cabezales, distintos tipos. Distribución del pilotaje en el área del edificio.
- ✓ Pozos Romanos: Su utilización. Procesos Constructivos. Armadura

- ✓ Pilotines. Rango de utilización. Dimensiones y armaduras
- ✓ Empuje de los suelos y otras acciones especiales. Conocimiento de los diagramas de empuje de acuerdo a los distintos tipos de terreno. Normas. Empujes sobre estructuras como desplazamiento y sin desplazamiento. Muros y pantallas de contención como cerramiento perimetral de los subsuelos de un edificio. Su funcionamiento. Presencia de napas acuíferas: consideración de su empuje. Estructuras "de fondo" resistentes a la subpresión

Unidad 10: Estructuras pretensionadas (2 Clases)

- ✓ Concepto de estructura pretensionada.
- ✓ Ejemplos de aplicación. Aplicación especial al caso de las estructuras de hormigón. Diagramas de tensiones. Superposición de esfuerzos
- ✓ Diferencias y ventajas relativas entre hormigón armada y pretensado. Técnicas constructivas principales: sistemas de pretensado.
- ✓ Diferencia entre de pretensado y postesado.
- ✓ Tensiones admisibles. Aplicación a tensores, vigas, placas. Verificación de secciones, predimensionado.

PROGRAMA PROPUESTO PARA EL CURSO DE:

ESTRUCTURAS 3

Unidad 1: Entrepisos sin viga (ESV) (2 Clases)

- ✓ Entrepisos no vigados Conceptos: Fajas continuas. Zonificación de los esfuerzos, fajas de columna y fajas medias, pórticos de sustitución.
- ✓ El elemento superficial sobre apoyos puntuales discretos: repartición de esfuerzos en el entorno, efecto de punzonado, capiteles y "refuerzos".
- ✓ Rigidez flexional del plano y de las líneas verticales portantes
- ✓ Criterios de Diseño: Luces y modulaciones, Voladizos, vigas de borde. Predimensionado de espesores en base a fórmulas sencillas atendiendo a los esfuerzos que se presentan. Entrepisos sin vigas alivianados.

- ✓ Resolución de entresijos planos mediante la utilización de modelos computacionales, ejemplos, comparación con los métodos manuales.

Unidad 2: Estructuras de transición (2 Clases)

- ✓ Conceptos: Líneas de descarga de las fuerzas gravantes: su continuidad, su interrupción y desvío por trabajos de compresión o flexión.
- ✓ Desvío de trabajo de flexión en estructuras de resistencia másica: apeos sobre vigas.
- ✓ El pórtico. Su funcionamiento, esfuerzos solicitantes. Relación de rigidez entre sus elementos conforantes. Diseño y predimensionado de las secciones resistentes. Pórticos simples y múltiples.
- ✓ Desvío por flexión en estructuras de alma calada: Estructuras planas reticuladas con y sin diagonal. La viga Vierendeel simple y múltiple. Funcionamiento de sus cordones y montantes: esfuerzos. Simplificación mediante isostatización por inclusión de articulaciones en los puntos de inflexión. Caso de la viga en hormigón armado.
- ✓ Desvíos por esfuerzos simples de tracción y compresión: Estructuras planas y espaciales. Oblicuidad de columnas. Tensores horizontales en los entresijos. Sistemas mixtos de desvío. Esquemas vectoriales gráficos y analíticos de cálculo para el desvío de fuerzas.
- ✓ Verificación al corte de miembros de poca luz sometidos a grandes cargas concentradas. Fórmulas de predimensionado. Criterios de diseño: Criterios para la adopción de soluciones. Predimensionado de elementos en base a las cargas obrantes y a las luces en juego mediante cálculos simplificados.

Unidad 3: Edificios sometidos a cargas horizontales (3 clases)

- ✓ **VIENTO EN EDIFICIOS DE ALTURA**
- ✓ ACCIÓN DEL VIENTO: generación de su acción dinámica, aspectos agrológicos. Aerodinámica. Ráfagas.
- ✓ Normas vigentes para la determinación de sobrecargas por viento en los edificios, normas CIRSOC de aplicación en nuestro País. Otras normas.

- ✓ Procedimientos y fórmulas para la determinación de sobrecargas por viento y su distribución como esquemas de cálculo sobre las estructuras resistentes.
- ✓ Determinación de esfuerzos en las estructuras por métodos exactos y simplificados. Balance de rigideces. Centro de cargas, centro de rigidez. Flexión y sobrecarga axial en columnas. Los nudos de estas estructuras.
- ✓ Rigidez transversal de la estructura de un edificio. Diseño. Distribución de estas rigideces en el cuerpo de la edificación. Tabicamiento y conformación de pórticos resistentes. Estructuras contraviento conformadas por arriostramientos diagonales. Acción localizada del viento sobre grandes paneles de fachadas, su contención.
- ✓ **ACCIONES SÍSMICAS SOBRE LOS EDIFICIOS**
- ✓ Conceptos: Génesis de los sismos, tipo de ondas. Esfuerzos dinámicos por aceleración de las masas vibrantes. Esquematización de las cargas producidas sobre los edificios. Flexión sísmica. Torsión sísmica inducida por esviación del centro de masas y centro de rigidez.
- ✓ Sismicidad en la Argentina. Mapa sísmico. Normas CIRSOC vigentes, recomendaciones sobre refuerzos en estructuras y muros.
- ✓ Diseño de estructuras sismorresistentes

<p>Unidad 4: Diseño estructural para edificios en altura (2 clases)</p>

- ✓ Tipología estructural. Pautas para el diseño de las estructuras resistentes, características de las estructuras integrantes del conjunto. Concepto de resistencia y de rigidez aplicados a las estructuras del conjunto.
- ✓ **TABIQUES PORTANTES Y NÚCLEOS TABICADOS.**
- ✓ Funcionamiento de los núcleos de compresión. Su aptitud para proporcionar rigidez flexional al enlace de piezas horizontales. Armaduras en tabiques de hormigón armado. Tabiques de mampostería.
- ✓ Determinación de cargas sobre tabiques. Verificación de tabiques de hormigón armado a la compresión y flexión. Uso de núcleos tabicados y

tabiques aislados para cajas de ascensores y escaleras. Predimensionado de espesores.

- ✓ **ESTRUCTURAS EN EL REMATE DE LA EDIFICACIÓN.**
- ✓ Funcionamiento de estructuras tales como Tanques y Cisternas para agua, casetas de máquinas de ascensores, reservorios especiales (natatorios, torres de enfriamiento, etc.). Proyecto de posible sustentación de estas estructuras en base a las cargas transmitidas.
- ✓ ESCALERAS: Tipología. Escaleras conformadas por planos flexados. Escaleras de funcionamiento espacial, compuestas por elementos flexotorsionados.
- ✓ **SISTEMA DE AMORTIGUAMIENTO.**
- ✓ sistemas de amortiguamiento y compensación de deformaciones para edificios de gran altura sometidos a viento
- ✓ sistemas de amortiguamiento sísmico.

Unidad 5: Tipología de las estructuras espaciales (1 Clase)

- ✓ Clasificación general de los tipos estructurales según distintos enfoques: según tipo de esfuerzo, según los materiales, según la geometría. Relaciones entre las estructuras clasificadas según los distintos enfoques. Resistencia por masa y por formas: funcionamiento de las estructuras laminares.
- ✓ Transmisión de las cargas hasta apoyos o fundaciones. Análisis tensional: Intuitivo, analítico, experimental. Descripción general de los principales tipos: comparación entre las distintas características en relación a sus campos de aplicación.

Unidad 6: Estructuras colgantes (2 clases)

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

- ✓ Estructuras pesadas o rígidas. Con superficies planas: cables rectos, cables parabólicos. Con superficies cilíndricas. Con doble curvatura positiva: cables radiales. Malla poligonal. Anillos de anclaje.
- ✓ Estructuras livianas o pretensadas. Estructuras planas: vigas Jawerth. Con simple curvatura o cilíndricas: con cable tensor superior, intermedio, inferior. Con doble curvatura: sinclásticas, anticlásticas. Alternativas y aplicaciones propias de cada caso.
- ✓ Estructuras mixtas de cables y vigas: estabilización con peso propio y por pretensión-

Unidad 7: Estructuras laminares ("cascaras") (1 clase)

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

Unidad 8: Láminas plegadas (2 clases)

- ✓ Generación: relación con las estructuras llenas y alivianadas. Clasificación. Láminas diédricas. Características constructivas y geométricas. Tipos usuales de sección transversal. Posibilidades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación. Timpanos, apoyos. Mecanismo estático-resistente: transmisión de cargas en dirección transversal y paralela de las aristas. Cálculo de sollicitaciones, predimensionado. Láminas poliédricas. Características. Funcionamiento estructura. Cálculo de sollicitaciones, predimensionado.

Unidad 9: Láminas cilíndricas (1 clase)

- ✓ Generación, relación con las láminas plegadas. Comparación entre bóvedas en arco y láminas autoportantes. Aspectos geométricos y constructivos. Láminas simples, múltiples, continuas. Tipos de directriz: posibilidades, ventajas o inconvenientes, campo de relación de medidas: láminas largas, intermedias y cortas. Cálculo de sollicitaciones,

predimensionado. Estabilidad elástica. Perturbaciones flexionales. Tipos estructurales derivados: bóvedas "por aristas" y "en rincón de claustro".

Unidad 10: Láminas de revolución. Cúpulas (2 clase)

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

Unidad 11: Láminas Regladas (2 clases)

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

Unidad 12: Estructuras membranales y neumáticas (1 clase)

- ✓ Descripción de las estructuras membranales. Características geométricas y constructivas. Mecanismo estático resistente: estado tensional.
- ✓ Estructuras neumáticas. Descripción. Posibilidades, ventajas e inconvenientes, campo de aplicación. Características constructivas. Materiales. Accesos. Apoyos y fundaciones. Presión interior. Criterios de cálculo de solicitaciones, predimensionado.

IX.3.2.- Modalidad de la Enseñanza

La transferencia de conocimientos del docente al alumno no es una tarea sencilla, se requiere vocación y dedicación.

Además de los medios tradicionales, como el pizarrón, que siguen siendo válidos, la utilización complementaria de medios modernos, disponibles en la Facultad (proyectores, PC) como apoyo a la tarea de enseñanza se considera una herramienta fundamental, ya que permiten mostrar material de enorme valor didáctico como fotografías de obras y etapas de ejecución, videos, modelos matemáticos para el cálculo de estructuras y/o resultados obtenidos con ellos, etc.

El taller DNC tiene una pagina web (www.tallerdnc.com.ar), organizada por niveles, donde se pone a disposición, para poder ser descargadas por el alumno, las guías de trabajos prácticos, documentación utilizada en el dictado de clases, planillas de cálculo necesarias en la resolución de trabajos prácticos, resultados de evaluaciones, etc.

En la misma página se preparará un canal de chat para aclarar dudas de los alumnos, que será atendido por los docentes del taller en los horarios que se fijen y que figurarán en la página, estimamos en una hora semanal por nivel, valor que se podrá ajustar según la demanda.

La página es actualizada cada vez que resulte necesario, por ejemplo al generarse una nueva guía de trabajos prácticos, apuntes, resultados de parciales, etc.

Habiendo aclarado lo anterior, pensando en el conocimiento que se debe transferir a los alumnos, durante el período que dura su paso por los distintos niveles del taller (Tres años), siguiendo un camino progresivo similar al indicado seguidamente.

CLASES TEÓRICAS:

Creemos que básicamente se debe seguir un proceso de enseñanza-aprendizaje que en los primeros años vaya formando al alumno en la resolución de elementos estructurales sencillos, con manejo de análisis de cargas, determinación y resolución de esquemas estáticos simples, sistemas

de fuerzas y masas, etc., análisis de elementos estructurales aislados como bases, columnas, losas y vigas, etc.

Al ir ascendiendo en los niveles, se irán aplicando y ampliando los conocimientos adquiridos en los iniciales, resolviendo problemas de complejidad creciente con aplicaciones cada vez más concretas.

Es importante la relación que debe hacer el docente de estos problemas con las estructuras reales, esto despierta en el alumno un interés especial, pues puede ver la aplicación a hechos concretos, reales y no abstractos. La formulación matemática siempre se tratará que resulte simple y entendible, pero efectiva.

En general se tratará de transferir claramente los conceptos de tipologías estructurales, cómo es su geometría, como se generan y clasifican, los aspectos constructivos, materiales, rangos de aplicabilidad, orden de medidas, etc.

Se buscará siempre encontrar, aun para los tipos estructurales más complejos, la comparación y aplicación de modelos simplificados que permitan hacer un esquema de funcionamiento simple, esto es muy útil no solamente en la etapa de proyecto sino en la de control.

La utilización de modelos matemáticos para resolver estructuras, accesibles a cualquiera, pueden llevar a cometer errores terribles si no se tiene en claro el orden de magnitud del elemento en análisis.

Se utilizarán los conocimientos matemáticos y estáticos como elementos de apoyo en la justificación e interpretación de los sistemas adoptados.

Reiteramos nuestro criterio que de la Facultad de Arquitectura no debe egresar un Especialista en cálculo estructural (para eso existen post-gradados) pero sí un profesional con criterio estructural y conocimientos básicos pero muy firmes, que en realidad es lo más importante que tiene un especialista, el claro manejo de los rangos de aplicabilidad, las distintas tipologías, los diversos materiales, las alternativas de solución a un problema concreto.

TRABAJOS PRÁCTICOS:

Consideramos la realización de los trabajos prácticos como un pilar fundamental en el sistema enseñanza-aprendizaje aplicado al proyecto de las estructuras. El proyecto requiere el conocimiento de los sistemas estructurales, sus rangos de aplicabilidad, las reglas generales para el predimensionado y la aplicación de conceptos estáticos y matemáticos.

A los conceptos anteriores, adquiridos en las clases teóricas, hay que aplicarlos en la resolución de problemas concretos similares a los que el profesional debe resolver en la práctica.

En esta etapa, la interactuación con el docente auxiliar es fundamental, en un proceso de ajustes sucesivos, en que el alumno propone soluciones y el docente va guiando y corrigiendo las propuestas, se llegará a un punto en el cual la solución estructural se aproxima a la óptima para la demanda arquitectónica involucrada.

Concretamente, creemos que la manera en que se deben plasmar estas ideas, organizativamente es la siguiente, similar a la que se venía llevando a cabo en los talleres de estructuras con algunas variantes.

1- Entrega de datos al alumno: En algunos casos se entregará directamente la arquitectura para que el alumno realice el planteo estructural. En otros casos se indicará el tipo de problema, características generales como podrían ser planta del terreno, destino de la construcción, condicionamientos funcionales, lugar de emplazamiento, materiales, condiciones generales, etc.

2- Partido arquitectónico a nivel de anteproyecto, desarrollado por el alumno en caso que el planteo del problema del punto anterior así lo requiera.

3- Partiendo del partido arquitectónico, se deberán desarrollar distintas propuestas de solución estructural (a nivel de anteproyecto tentativo), discutiendo las mismas con el docente a cargo eligiendo la más conveniente en función de los datos del problema.

4- Proyecto de la solución estructural adoptada: adecuación al partido arquitectónico, memoria descriptiva de los planteos realizados hasta

esta etapa (con inclusión de las distintas propuestas estructurales y su discusión), documentación gráfica del proyecto compuesto por plantas, cortes, perspectivas, detalles, etc.

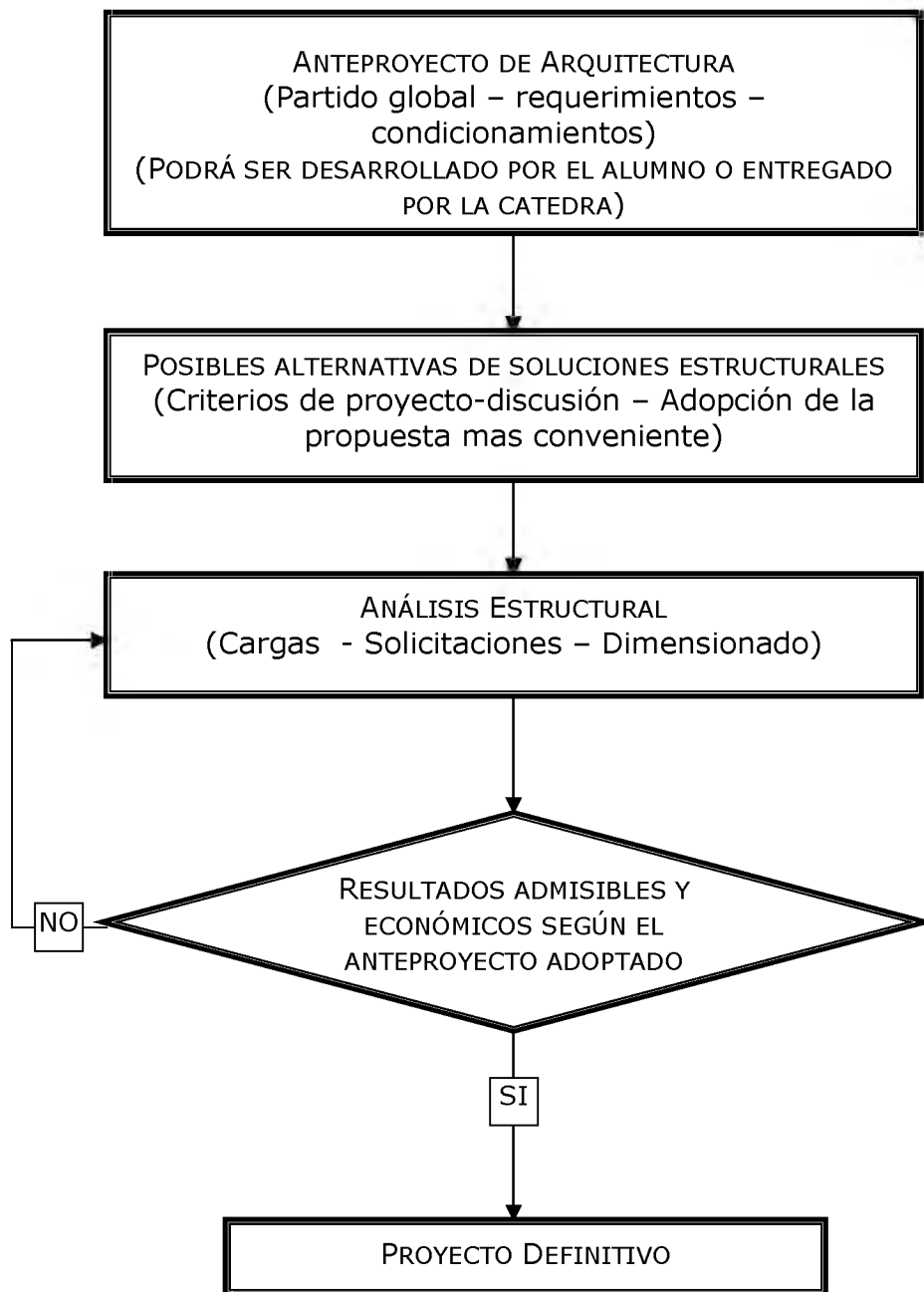
5- Memoria de cálculo: análisis de cargas, de solicitaciones, dimensionado o verificación de secciones, cálculos métricos, análisis estimativo de costos (para confrontar, eventualmente, la conveniencia de distintas soluciones).

Resulta conveniente y así se hará siempre que esté dentro de las posibilidades horarias, la realización de maquetas y modelos que permitan visualizar el comportamiento de la estructura y familiarizarse con las deformaciones que se obtienen al aplicar las cargas.

Consideramos de gran utilidad la realización de maquetas y modelos computacionales.

Es nuestra idea brindar a los alumnos la posibilidad de acceder al manejo de programas para la modelación de estructuras, que permiten el análisis en forma espacial, incluyendo elementos de tipo plano para modelar placas y tabiques.

Se propone la realización de cursos para alumnos a partir del nivel 2, donde se brindarán los conocimientos básicos para la utilización de estos modelos. Creemos que con un curso de aproximadamente 30 horas el alumno estará en condiciones de utilizar el modelo con cierta solvencia.



REALIZACIÓN Y EVALUACIÓN DE TRABAJOS PRÁCTICOS

A lo largo de la cursada, en un año lectivo, en forma general el alumno deberá incluir en su carpeta los siguientes tipos de trabajos prácticos:

- ✓ Trabajos y ejercicios de carácter general: son desarrollados por los docentes durante el dictado de los temas teóricos o bien como aplicación práctica de los mismos, e incluidos directamente por todos los alumnos en su carpeta (eventualmente completados con detalles gráficos en forma de planos).
- ✓ Trabajos de carácter particular: son propios de cada comisión o grupo de trabajo, con datos individuales para cada una de ellas. el desarrollo completo de este tipo de trabajo se detalla en este mismo punto.

MEDIOS AUXILIARES.

Consideramos de suma utilidad el empleo de distintos medios auxiliares en el proceso de enseñanza.

- ✓ MEDIOS VISUALES Y AUDIOVISUALES
- ✓ Se reitera lo detallado anteriormente
- ✓ VISITAS A OBRAS

Se programará un plan de visitas a obras para cada Curso, donde los alumnos puedan tomar contacto con la MATERIALIZACIÓN de las estructuras resistentes, tratando de cubrir en la medida de lo posible distintos aspectos constructivos y distintos tipos estructurales, según las disponibilidades temporales y las posibilidades de obras en un entorno razonable.

- ✓ MODELOS DE APOYO

Se prepararán maquetas y/o modelos físicos y/o matemáticos, cuyo análisis de deformaciones bajo cargas constituye un valioso apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje en el proyecto estructural.

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES, TIEMPO ASIGNADO

Mediante un Calendario de Clases, se hará la previsión de horas insumidas en cada unidad temática.

La previsión de horas para los Cursos de Estructuras del taller se hace previendo un total de aproximadamente 54 horas reloj en una clase semanal, que se completará con atención a través de internet, completando unas 9 horas cátedra semanales:

En facultad:

Clase teórica:	120'
Explicación del Trabajo Práctico (TP):	30'
Realización y Supervisión de TP:	90'

Se considera que cada docente auxiliar atienda un grupo de entre 25 a 35 alumnos.

IX .4.- Régimen de Cursada. Evaluación

Se realizarán 2 evaluaciones parciales por nivel, cada una con una fecha de recuperación y un recuperatorio final que englobe la totalidad de la materia.

Para aprobar la cursada de la materia cada alumno deberá:

Concurrir al 80% de los trabajos prácticos

Realizar en comisión y probar individualmente cada uno de los Trabajos Prácticos

Aprobar cada uno de los parciales (o sus correspondientes recuperatorio) con nota superior a 4 puntos (cuatro sobre diez),

La Aprobación de la materia será con examen tradicional en las mesas examinadoras que la facultad establezca.

IX .5.- Bibliografía

Existe una diversidad importante de bibliografía que trata el tema, pero lamentablemente no existe un único libro que trate la totalidad de los tópicos que cubrirían los cuatro niveles de las estructuras, como deben ser expuestas, desde nuestro punto de vista.

Esto dio origen a una serie de apuntes (guías de estudio, trabajos prácticos, ejercicios resueltos, tablas de consulta) que tratan el tema con un enfoque único, y que fueron volcados en la mencionada pagina web www.tallerdnc.com.ar. Debe mencionarse que existe un doble juego de

apuntes, uno realizado con el programa original del plan 5, y otro que hemos ido actualizando a las nuevas necesidades del plan 6

Es intención de este grupo que conforma el taller DNC, unificar todas estas guías de trabajo realizadas para los distintos niveles en un solo apunte o libro que englobe todos los temas y que pueda ser de consulta permanente por el alumno

No obstante lo expuesto exponemos a continuación una lista bibliográfica resumida, con la indicación de los textos considerados de gran valor didáctico.

▪ BIBLIOGRAFÍA

A. Ciertos textos presentan una generalidad en su enfoque que los hace de provechosa la lectura para todos los cursos de estructuras, constituyendo una excelente introducción conceptual al tema. Se recomiendan los siguientes:

1) Eduardo TORROJA: *"Razón y ser de los tipos estructurales"*; Ed. I.E.T.C. y C. Texto fundamental en la formación del alumno por todo concepto (aún excediendo el marco estructural) que debería releerse periódicamente.

2) Félix CARDELLACH: *"Filosofía de las Estructuras"*; Ed. E.T.A..

3) Félix CANDELA: *"Hacia una nueva filosofía en las estructuras"*.

4) H. Werner ROSENTHAL: *"El estudio de las estructuras"*; Ed. 3.

5) SALVADORI Y HELLER: *"Estructuras para arquitectos"*. Excelente introducción al tema, especialmente en lo relativo al aspecto del funcionamiento estructural desde un punto de vista estrictamente conceptual.

6) Otros textos presentan una amplitud y diversidad temática que hacen posible su utilización en distintos Cursos de Estructuras. Se detallan algunos de los especialmente recomendados: SALVADOR-LEVY: *"Diseño estructural en Arquitectura"*; Ed. CECSA. Texto muy recomendable por la conceptualidad de los puntos tratados, muy adecuado a la idiosincrasia de nuestros cursos.

7) ARCANGELI: *"La estructura en la Arquitectura moderna"*. Ed. EUDEBA

8) Niels LISBORG: *"Principios fundamentales del diseño estructural"*; Ed. CECSA. Excelente texto de estudio y consulta.

9) Kart SEGEL: *"Formas estructurales en la Arquitectura moderna"*; Ed. CECSA. Excelente obra de gran claridad conceptual en las descripciones de las tipologías estructurales.

10) Heinrich ENGEL: *"Sistemas de estructuras"*; Ed. Blume.

11) Arq. Pedro Perles: *"Temas de Estructuras Especiales"*; Ed.

nobuko

TALLER DNC: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES NIVEL 1

CRONOGRAMA DE CLASES				
clase	Inicia	Docente	MARTES (18 a 20hs)	MARTES (20 a 22hs)
			TEORICAS	PRACTICAS
ABRIL				
1			Clase inaugural e Inscripción	
2	1		Diseño estructural y tipología de estructuras resistentes. Elementos estructurales básicos	comienza TP1: Diseño estructural
3	2		Fuerzas o cargas	comienza TP2: Fuerza o Cargas
4	2		Fuerzas o cargas	Vence TP1
5	3		Leyes de la Estática	comienza TP3: Leves de la Estatica
MAYO				
6	3		Leyes de la Estática	Vence TP2
7	4		Geometría de masas	comienza TP4: Geometria de Masas
SEMANA DE MAYO				
MESA DE EXAMEN				
JUNIO				
8	4		Geometría de masas	Vence TP3
9	5		Mecanismos de vinculación	comienza TP5: Mecanismo de Vinculacion
10	5		Mecanismos de vinculación	Vence TP4
11	6		Resistencia de Materiales	comienza TP6: Resitencia de Materiales
JULIO				
12	6		Resistencia de Materiales	Repaso previo parcial Vence TP5
13			1er parcial	
14	7		Materiales de empleo habitual en las estructuras resistentes	comienza TP7: Materiales Vence TP6
RECESO INVERNAL				
AGOSTO				
15	7		Materiales de empleo habitual en las estructuras resistentes	Recuperatorio 1er parcial
MESA DE EXAMEN				
16	8		Esfuerzos básicos - axiles - flexión - corte- torsión - pandeo	comienza TP8: Esfuerzos Basicos Vence TP7
17	8		Esfuerzos básicos - axiles - flexión - corte- torsión - pandeo	
SEPTIEMBRE				
18	8		Esfuerzos básicos - axiles - flexión - corte- torsión - pandeo	
19	9		Dimensionado de elementos estructurales básicos	comienza TP9: Esfuerzos Basicos Vence TP8
SEMANA DEL ESTUDIANTE				
MESA DE EXAMEN				
20	9		Dimensionado de elementos estructurales básicos	
OCTUBRE				
21	10		Analisis de los esfuerzos de flexion simple	comienza TP10: Esfuerzos en Flexion Simple Vence TP9
22	10		Analisis de los esfuerzos de flexion simple	
23	11		Analisis de los esfuerzos de flexión compuesta	comienza TP11: Esfuerzos en Flexion Simple Vence TP10
24			2do parcial	
NOVIEMBRE				
25			CORRECCION DE CARPETAS Y CONSULTAS (vence TP11)	
MESA DE EXAMEN - LEVANTAMIENTO DE ACTAS				Recuperatorio 2do parcial
26			CORRECCION DE CARPETAS Y CONSULTAS	
DICIEMBRE				
MESA DE EXAMEN - LEVANTAMIENTO DE ACTAS				Flotante
FEBRERO				
MESA DE EXAMEN - 2do LEVANTAMIENTO DE ACTA				
MARZO				
MESA DE EXAMEN				
MESA DE EXAMEN				

TALLER DNC: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES NIVEL 2

CRONOGRAMA DE CLASES					
dia	clase	Unidad	Docente	MARTES (18 a 20hs)	MARTES (20 a 22hs)
				TEORICAS	PRACTICAS
ABRIL					
	1			Clase inaugural e Inscripción	
	2	1		Programas de análisis por computación	comienza TP1: Proqamas de computacion
	3	2		Estructuras de flexión simple oblicua y compuesta oblicua	comienza TP2: Estructuras de Flexion simple
	4	3		Estructuras de torsión	comienza TP3: Estructuras de Torsion Vence TP1
	5	4		Patología Estructural	comienza TP4: Patoloqia Estructural Vence TP2
MAYO					
	6	4		Patología Estructural	Vence TP3
	7	5		Diseño y dimensionado de elementos estructurales básicos : Losas de Hormigon	comienza TP5: Losas de H.A Vence TP4
SEMANA DE MAYO					
MESA DE EXAMEN					
JUNIO					
	8	5		Diseño y dimensionado de elementos estructurales básicos : Losas de Hormigon	
	9	5		Diseño y dimensionado de elementos estructurales básicos: Vigas de hormigon	comienza TP6: Vigas de H.A Vence TP5
	10	5		Diseño y dimensionado de elementos estructurales básicos: Vigas metalicas	comienza TP7: Vigas Metalicas
	11	5		Diseño y dimensionado de elementos estructurales básicos: Vigas de madera	comienza TP8: Vigas de Madera Vence TP6
JULIO					
	12			1er parcial	
	13	6		Entrepisos y cubiertas con estructuras alivianadas planas Emparrillados	comienza TP9: Emparrillado Vence TP7
	14	6		Grillas Metalicas	comienza TP10: Grilla Metalica Vence TP8
RECESO INVERNAL					
AGOSTO					
	15	7		Diseño estructural de estructuras compuestas para edificios de baja altura	Recuperatorio 1er parcial
MESA DE EXAMEN					
	16	7		Diseño estructural de estructuras compuestas para edificios de baja altura	comienza TP11: Diseño estructural Vence TP9
	17	8		Fundaciones convencionales - Mecanica de Suelos	comienza TP12: Mecanica de Suelos Vence TP10
SEPTIEMBRE					
	18	8		Fundaciones convencionales - Fundaciones superficiales	comienza TP13: Fundaciones superficiales Vence TP11
	19	8		Fundaciones convencionales - Fundaciones superficiales	Vence TP12
SEMANA DEL ESTUDIANTE					
MESA DE EXAMEN					
	20	9		Fundaciones Profundas	comienza TP14: Fundaciones Profundas Vence TP13
OCTUBRE					
	21	9		Empuje de suelos	comienza TP15: Empuje de suelos
	22	10		Estructuras pretensionadas	comienza TP16: Estructuras pretensionadas Vence TP14
	23	10		Estructuras pretensionadas	Vence TP15
	24			2do parcial	
NOVIEMBRE					
	25			CORRECCION DE CARPETAS Y CONSULTAS (vence TP16)	
MESA DE EXAMEN - LEVANTAMIENTO DE ACTAS					Recuperatorio 2do parcial
	26			CORRECCION DE CARPETAS Y CONSULTAS	
DICIEMBRE					
MESA DE EXAMEN - LEVANTAMIENTO DE ACTAS					Flotante
FEBRERO					
MESA DE EXAMEN - 2do LEVANTAMIENTO DE ACTA					
MARZO					
MESA DE EXAMEN					
MESA DE EXAMEN					

TALLER DNC: CRONOGRAMA DE ACTIVIDADES NIVEL 3

CRONOGRAMA DE CLASES					
dia	clase	unidad	Docente	MARTES (18 a 20hs)	MARTES (20 a 22hs)
				TEORICAS	PRACTICAS
				ABRIL	
	1			Clase inaugural e Inscripción	
	2	1		Entrepisos sin viga	comienza TP1: Entrepisos Sin vigas
	3	1		Entrepisos sin viga	
	4	2		Estructuras de transición	comienza TP2: Estructuras de Transición
	5	2		Estructuras de transición	Vence TP1
				MAYO	
	6	3		Edificios sometidos a cargas horizontales	comienza TP3: Cargas Horizontales
	7	3		Edificios sometidos a cargas horizontales (viento)	Vence TP2
				SEMANA DE MAYO	
				MESA DE EXAMEN	
				JUNIO	
	8	3		Edificios sometidos a cargas horizontales (sismo)	
	9	4		Diseño estructural para edificios en altura	comienza TP4 (Diseño estructural para edificio en altura)
	10	4		Diseño estructural para edificios en altura	Vence TP3
	11	5		Tipología de las estructuras espaciales	comienza TP5: Tipoloogia estrucutas espaciales
					Vence TP4
				JULIO	
	12			1er parcial	
	13	6		Estructuras colgantes	comienza TP6 Estructuras Colgantes
	14	6		Estructuras colgantes	Recuperatorio 1er parcial
				RECESO INVERNAL	
				AGOSTO	
	15	7		Estructuras laminares ("cascaras")	comienza TP7 Cascaras
					Vence TP5
				MESA DE EXAMEN	
	16	8		Láminas plegadas	comienza TP8: Laminas Plegadas
	17	8		Láminas plegadas	Vence TP6
					Vence TP7
				SEPTIEMBRE	
	18	9		Láminas cilíndricas	comienza TP9: Laminas cilíndricas
					Vence TP8
	19	10		Láminas de revolución. Cúpulas	comienza TP10: Laminas de Revolucion
				SEMANA DEL ESTUDIANTE	
				MESA DE EXAMEN	
	20	10		Láminas de revolución. Cúpulas	comienza TP11: Cupulas
					Vence TP9
				OCTUBRE	
	21	9		Laminas Regladas	comienza TP12: Laminas Regladas
					Vence TP10
	22	10		Laminas Regladas	Vence TP14
	23	10		Estructuras membranales y neumáticas	comienza TP12: Laminas Regladas
					Vence TP14
	24			2do parcial	
				NOVIEMBRE	
	25			CORRECCION DE CARPETAS Y CONSULTAS (vence TP16)	
				MESA DE EXAMEN - LEVANTAMIENTO DE ACTAS	Recuperatorio 2do parcial
	26			CORRECCION DE CARPETAS Y CONSULTAS	
				DICIEMBRE	
				MESA DE EXAMEN - LEVANTAMIENTO DE ACTAS	Flotante
				FEBRERO	
				MESA DE EXAMEN - 2do LEVANTAMIENTO DE ACTA	
				MARZO	
				MESA DE EXAMEN	
				MESA DE EXAMEN	

TALLER VERTICAL DE ESTRUCTURAS DE LA LOYE – NICO- CLIVIO PLAN DE ACTIVIDADES

Para poder llevar a cabo la propuesta pedagógica y los objetivos mencionados se propone el siguiente plan de actividades

PLANIFICACIÓN DE ACTIVIDADES, TIEMPO ASIGNADO

Reiterando lo mencionado en aquella propuesta pedagógica la previsión de horas para los Cursos de Estructuras del taller se hace previendo un total de aproximadamente 4 horas reloj (en la facultad) en una clase semanal,

Clase teórica:	120'
Explicación del Trabajo Práctico (TP):	30'
Realización y Supervisión de TP:	90'

Se considera que cada docente auxiliar atienda un grupo de entre 25 a 35 alumnos.

A modo tentativo y de acuerdo al calendario académico de la facultad, los feriados nacionales, previsiones para evaluaciones. Se indican a continuación un calendario posible para el dictado de las unidades indicadas en cada uno de los niveles de la propuesta pedagógica.

Régimen de Cursada. Evaluación

Se realizarán 2 evaluaciones parciales por nivel, cada una con una fecha de recuperación y un recuperatorio final que englobe la totalidad de la materia.

Para aprobar la cursada de la materia cada alumno deberá:

Concurrir al 80% de los trabajos prácticos

Realizar en comisión y probar individualmente cada uno de los Trabajos Prácticos

Aprobar cada uno de los parciales (o sus correspondientes recuperatorio) con nota superior a 4 puntos (cuatro sobre diez),

La Aprobación de la materia será con examen tradicional en las mesas examinadoras que la facultad establezca

DOCENTES

Además de la distribución horaria indicada en la ya mencionada propuesta relacionados específicamente con el dictado de los cursos habituales se incentivara al plantel auxiliar docentes para la ejecución de diversas tareas afines a la materia que a saber:

PUBLICACIONES DIDÁCTICAS

El jefe de Trabajos prácticos deberá intervenir con un equipo de auxiliares a su cargo, en la preparación de guías de trabajos prácticos, y promover a su publicación a través del centro de estudiantes y la pagina web de la cátedra.

Deberá, además, colaborar con los profesores en la preparación de las guías de que abarquen los distintos niveles.

Esta tarea es considerada como impostergable para el buen desempeño del taller.

Exposiciones prácticas por los ayudantes.

Propenderá a incrementar la participación activa de ellos, como así también a ir capacitándolos para estar al frente de un curso.

Permitirá al docente auxiliar enriquecerse en los fundamentos teóricos en que se basa toda aplicación.

Participación en la ejecución de modelos.

Los docentes auxiliares a través de ellas se experimentarán en cuanto al uso de los distintos tipos de materiales para la realización de un modelo cualitativo, según sea el hecho físico que se quiera reproducir.

La preparación de modelos matemáticos mediante la aplicación de programas para el cálculo estructural, que muestren las deformaciones, solicitaciones etc. se consideran de suma utilidad.

Rotación anual de nivel

Será necesario que anualmente los docentes auxiliares vayan cambiando de niveles para poder integrarse al taller en su totalidad.

Además, esta rotación permite recorrer todos los niveles de Arquitectura en lo que a interrelación con estos talleres se refiera.

Colaboración en la evaluación de parciales y finales

Se solicitará a los auxiliares docentes la colaboración en la corrección conjunta (con los profesores a cargo) de las evaluaciones tanto parciales como finales. Esto les permitirá tomar medida de los conocimientos adquiridos por el alumnado a lo largo del curso, sus puntos débiles a los efectos de que el docente vaya realizando su auto experiencia y mejorando su metodología didáctica sobre aquellos

INVESTIGACIÓN

Dentro de las posibilidades horarias, de disponibilidades físicas (ambientes y elementos) y del número necesario de docentes auxiliares, se contempla la realización de planes de investigación en los cuales se integrará a los alumnos en trabajos del tipo seminario y monografías, según las siguientes líneas generales:

Mediante procedimientos estrictamente teóricos.

Se realizarán los siguientes trabajos:

- ✓ Valoración de las posibilidades de determinadas soluciones estructurales a través de una investigación de antecedentes

bibliográficos, sistematizada, según tipos sub.-clasificados en su mismo campo estructural.

- ✓ Análisis y/o evaluación de las estructuras en las obras de arquitectura en distintos períodos de la historia de la Arquitectura, aprobándose en una búsqueda de antecedentes bibliográficos.
- ✓ Análisis estructural de sistemas constructivos prefabricados con aplicación a la construcción de viviendas individuales y colectivas.
- ✓ Evaluación crítica de estructuras construidas en obras de arquitectura de importancia, nacionales o extranjeras. Aprobándose en la búsqueda bibliográfica y/o relevamientos en obra.

Mediante procedimientos teórico – experimentales.

En determinados temas se completará el estudio con la construcción de maquetas y/o modelos estructurales. Se considera que el camino más claro y directo para interpretar el funcionamiento estructural es a través del análisis cualitativo y cuantitativo de modelos, tratando en todos los casos de adecuar sus características en la mayor medida posible, (especialmente en lo referente a los elementos de borde y apoyos) a los del prototipo proyectado.

INTERDISCIPLINARIAS

Es de suma importancia lograr la interrelación entre los Talleres de Arquitectos y de Estructuras.

Se considera que como mínimo sería necesaria la asistencia del personal docente del taller de estructuras, realizando charlas sobre las posibilidades específicas estructurales frente a un tema de trabajo concreto del Taller de Arquitectura.

Se deberá tender, en una segunda instancia, a buscar la manera de que el docente de Estructuras colabore en las correcciones de los trabajos realizados por los alumnos.