



ESTRUCTURA	Por área.
ÁREA	Ciencias básicas, tecnología, producción y gestión.
DENOMINACIÓN DE LA ASIGNATURA	ESTRUCTURAS 1
CÁTEDRA	TV3 FAREZ - LOZADA - LANGER
CICLO	Medio
UBICACIÓN EN LA CURRICULA	2° Año
DURACIÓN	Anual
CARÁCTER	Obligatoria
CARGA HORARIA	112
OBJETIVOS DEL ÁREA (Plan VI – 2008)	<p>Objetivos generales</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conocer los medios tecnológicos disponibles en el marco de la situación histórica concreta en la cual el profesional se inserta. - Comprender a los aspectos tecnológicos como instrumentos que materializan y constituyen el hecho urbano y arquitectónico. - Reconocer los materiales y técnicas constructivas a través de su aplicación en obras. - Participar con sentido crítico en la selección de los sistemas constructivos y/o estructurales disponibles en cada medio, favoreciendo a los más adecuados a la realidad zonal o regional. - Desarrollar la capacidad creadora para resolver propuestas tecnológicas acordes al medio socio-cultural. - Conocer los materiales, técnicas constructivas y diversas instalaciones que constituyen los objetos arquitectónicos y urbanos y seleccionar los más apropiadas a cada realidad. - Conocer los sistemas estructurales, su comportamiento estático y los materiales constitutivos de dichos sistemas. - Seleccionar la estructura adecuada a la naturaleza del proyecto. - Resolver con idoneidad profesional las problemáticas relacionadas con la organización y dirección de obras. - Manejar los aspectos legales de la arquitectura. - Introducir al alumno en un lenguaje de capital importancia, el lógico matemático, que se utiliza normalmente en la Investigación científica. - Propender a que el alumno racionalice y ordene, merced a los nuevos enfoques y desde el punto de vista matemático y global, los procedimientos tecnológicos. - Brindar al estudiante el conocimiento básico que le instrumentará para el desarrollo de los problemas físicos y tecnológicos que la arquitectura plantea. <p>Objetivos en el Ciclo Medio</p> <ul style="list-style-type: none"> - Afianzar el reconocimiento de la dimensión técnica y material de la obra de arquitectura. - Conocer los distintos subsistemas tecnológicos que constituyen la arquitectura, su complejidad e interrelación. - Transferir e integrar los diversos conocimientos al proceso de diseño, asumiendo su valoración tecnológica como integrante de una totalidad. - Consolidar el manejo de los diversos códigos de comunicación. - Introducir al alumno a los diversos campos de especialización disciplinar
EVALUACIÓN	Con examen final

OBJETIVOS GENERALES

- Desarrollar la comprensión por parte del alumno de los principios físicos en que se basa la mecánica de las estructuras resistentes: fuerzas puntuales y distribuidas, momentos, combinaciones vectoriales, etc.
- Desarrollar la comprensión por parte del alumno de las cargas actuantes en la naturaleza: gravitacionales permanentes, de servicio, de acciones climáticas (viento, nieve, sismos, etc.), presiones de líquidos, presiones de suelos contenidos, variaciones de temperatura, etc. Desarrollar la comprensión por parte del alumno del funcionamiento de las estructuras elementales formadas por cables y barras individuales

CONTENIDOS MÍNIMOS

- Diseño estructural y tipología de estructuras resistentes – Elementos individuales básicos
- Fuerzas o cargas – Combinaciones de cargas
- Leyes de la Estática – Equilibrio de cuerpos - Operaciones con fuerzas
- Geometría de masas
- Mecanismos de vinculación – Asociación con las materializaciones reales
- Conceptos básicos de la Resistencia de Materiales – Solicitaciones, tensiones, deformaciones
- Materiales de empleo habitual en las estructuras resistentes – Ensayos característicos – Conceptos de elasticidad, plasticidad, resistencia
- Esfuerzos básicos: axiales, flexión, corte, torsión – Pandeo
- Dimensionado de elementos estructurales básicos
- Análisis de los esfuerzos de flexión simple – Dimensionado de vigas – Deformaciones por flexión • Análisis de los esfuerzos de flexión compuesta – Dimensionado de barras en flexión compuesta
- Conceptos de estructuras isostáticas e hiperestáticas – La continuidad estructural – Fallas de estructuras por hipostaticidad.

PROGRAMA ANALÍTICO

Unidad 1: Diseño, Tipologías Estructurales y Cargas

La Estructura en Arquitectura. Sistemas estructurales. Diseño arquitectónico y Diseño estructural. Tipología estructural. Estructuras resistentes por forma y por masa. Eficiencia estructural y utilitarismo. Nuevas tendencias en la concepción estructural. Nociones de diseño biomimético y diseño paramétrico de estructuras.

Las Cargas en las Edificaciones. Clasificación: origen, estado inercial, permanencia, distribución. Formas de conducción de las cargas.

Esta unidad define a la estructura como un subsistema integrado al sistema arquitectónico, presentando los tipos estructurales clásicos y algunas nuevas tendencias en el diseño de estructuras. Se completa con el conocimiento de las cargas y su transmisión través de los elementos estructurales.

Unidad 2: Materiales Estructurales

El acero. Características. Secciones simples y compuestas. Posibilidades de utilización

La madera. Tipos y propiedades. Secciones simples y compuestas.

Madera Laminada. Ventajas y desventajas. Aspectos de diseño y campos de uso
La mampostería. Bloques portantes o no portantes. Integración estructural.
El Suelo como material estructural. Concepto de Fundación. Interacción suelo-estructura. Tipos de suelo, características, ensayos.
El Hormigón Armado, características, tipos de losas, vigas, columnas y fundaciones.
Materiales no convencionales, reciclados. Nuevos materiales

Aquí se describe el comportamiento estructural básico de materiales como el acero y la madera, que luego serán estudiados más en detalle, y otros cuyo análisis en profundidad no forma parte de este curso, pero su conocimiento elemental nos permite eliminar condicionantes que limitan el proceso creativo de diseño. En estas condiciones se encuentran el suelo, la mampostería y el hormigón armado. También se presentan materiales no convencionales, reciclados y nuevos materiales que puedan surgir para uso estructural

Unidad 3: Equilibrio de Sistemas Estructurales. Vínculos

Fuerzas y pares como cargas activas sobre la estructura, propiedades, representación. Sistemas de fuerzas, composición, descomposición y equilibrio. Pares de fuerzas, brazo de palanca. Sistemas estructurales vinculados, isostaticidad e hiperestaticidad. Vínculos externos e internos: materialización, capacidad de reacción, vínculo aparente. Estructuras isostáticas planas, esquema estático, reacciones de vínculo.

En esta parte se estudia el concepto de estructura equilibrada a través de los diferentes sistemas de fuerzas representativos de las cargas actuantes, y los tipos de vínculos que proporcionan las reacciones necesarias para el equilibrio del conjunto. Se reconoce el sistema estructural que representa a la estructura real, sus condiciones de sustentación, y se determinan las reacciones en apoyos.

Unidad 4: Esfuerzos internos

Resultante de cargas sobre una sección. Esfuerzo axial, esfuerzo cortante y momento flector. Relaciones carga-corte-momento. Diagramas en vigas simples y pórticos: trazado e interpretación, equilibrio de nudos. Simplificaciones por simetría. Relación entre diagramas y forma estructural.

En esta unidad se reconocen los esfuerzos que se producen en el interior de una viga o una columna, por acción de las cargas exteriores. Se relaciona el tipo y distribución de las mismas con la forma de los diagramas. Se hacen análisis comparativos de funcionamiento a partir de la visualización de la estructura deformada.

Unidad 5: Geometría de las Secciones

Características geométricas de 1er orden: baricentro, análisis para diferentes secciones. Optimización de áreas y volúmenes en cuerpos de revolución. Características geométricas de 2do orden: momentos de inercia, centrífugo y polar. Relaciones, radios de giro. Momento de inercia de secciones simples o compuestas. Ejes principales de inercia.

Se analizan las características propias de las secciones de elementos estructurales que hacen a su forma, dimensiones y distribución del material. Se relacionan dichas propiedades geométricas con la eficiencia estructural de diferentes secciones

Unidad 6: Tensiones y deformaciones. Estructuras a tracción y/o compresión

Concepto de tensión normal y tangencial. Deformaciones. Ley de Hooke. Ensayo de tracción. Materiales elásticos y homogéneos. Coeficiente de seguridad y tensión admisible. Pandeo, concepto. Estructuras Reticuladas, generación y diseño. Métodos

de cálculo Dimensionado de elementos básicos a tracción y compresión simple en estructuras metálicas, de madera y otros materiales. Aspectos constructivos: nudos, medios de unión

Se abordan propiedades intrínsecas como la tensión y el módulo de elasticidad a partir de experiencias visibles como los ensayos y las deformaciones (elásticas y plásticas). Se distinguen materiales homogéneos y no homogéneos, de rotura dúctil o frágil. Se analiza el concepto de esbeltez y se establecen criterios de diseño y predimensionado de sistemas reticulados. Se indican métodos gráfico- numéricos sencillos para calcular los esfuerzos en las barras. Se dimensionan y/o verifican piezas estructurales por tensiones admisibles en materiales como el acero, la madera y otros materiales.

Unidad 7: Flexión pura y simple recta en Materiales homogéneos

Flexión pura elástica. Hipótesis de las secciones planas, eje neutro, diagramas de tensiones normales, módulo resistente a flexión. Sección rectangular. Sección ideal en flexión, perfil “doble T”. Flexión simple: variación de las tensiones tangenciales. Diseños elementales por flexión y corte. Vigas reticulares livianas. Dimensionado de secciones simples y compuestas en estructuras metálicas, de madera y otros materiales homogéneos.

Definida la flexión pura, se analiza la deformación de un sector elemental y se explica la tensión normal desde la ley de Hooke. Integrando la geometría de las secciones se define el módulo resistente y se obtiene la eficiencia de la sección. Se analiza la influencia del esfuerzo de corte en vigas flexadas. Se diseñan y verifican secciones metálicas y de madera Finalmente se estudia el comportamiento de vigas reticulares livianas de cordones paralelos, integrando conceptos de brazo de palanca y de fuerzas concurrentes para explicar la transformación de la flexión y el corte en tracciones y compresiones en cordones y diagonales.

Unidad 8: Deformaciones en la flexión – Diseño de elementos flexados

Elástica de deformación. Curvatura, flecha. Relación elástica-diagramas de Momentos. Vigas simples y Vigas con voladizos. Criterios de diseño. Vigas continuas. Comportamiento. Ventajas y Desventajas. Aspectos Constructivos.

Se completa el concepto de rigidez flexional y se analiza la incidencia de los otros factores que inciden en las deformaciones de vigas flexadas, como la luz, el tipo de carga y las condiciones de apoyo. Se relacionan puntos característicos de la estructura deformada con los momentos flectores.

Unidad 9: Estados Combinados - Torsión

Flexión simple oblicua, tensiones, posición del eje neutro. Flexión compuesta recta, tensiones, posición del eje neutro. Flexión compuesta oblicua, tensiones, posición del eje neutro. Criterios de diseño y dimensionado. Tubos y perfiles metálicos, secciones de madera. Núcleo central, tensiones en materiales sin resistencia a tracción. Torsión, tensiones, módulo resistente. Estructuras sometidas a torsión.

Se analizan estos esfuerzos combinados mediante superposición de los esfuerzos simples que intervienen. Se presentan casos en que se verifica este tipo de estados y se busca la eficiencia del diseño estructural de la sección para cada uno. Se establecen criterios comparativos de comportamiento para diferentes secciones metálicas y de madera. Se estudia el comportamiento de estructuras con materiales que no resisten tracciones, como el suelo, la mampostería y el hormigón simple. Finalmente se dan los conceptos básicos de la torsión y criterios de diseño.

METODOLOGÍA DE ENSEÑANZA

La metodología que se propone está orientada hacia los conceptos estructurales relacionados en forma directa con la actividad profesional. En tal sentido, el desarrollo global de la temática se plasma mediante una secuencia lógica que posibilite el avance progresivo del aprendizaje hacia el objetivo final.

Por ello, ésta incluye aquellos tópicos que permiten abarcar el campo de conocimientos necesarios sobre estructuras resistentes, requeridos por el Arquitecto para su labor como proyectista, director de obra y/o constructor.

Para lograr un aprovechamiento integral en pos de los objetivos se tendrán en cuenta algunos aspectos generales:

El cuerpo docente que integre el equipo del taller, ingresado mediante la realización del correspondiente concurso de antecedentes y oposición, será capacitado en la modalidad de enseñanza propuesta para este taller, mediante la realización de reuniones, jornadas de trabajo y seminarios internos.

Se buscará motivar al alumno hacia el desarrollo su espíritu creativo en el campo estructural, estimulándolo a tomar parte activa en todo el proceso de aprendizaje, para lo cual, el cuerpo docente entregará distintas problemáticas de la vida real, acordes con la temática analizada en el nivel que corresponde, para que en base a los conocimientos adquiridos intente su resolución.

En este sentido, también se los incentivará para asistir a las visitas a obra que se promuevan en el Taller, donde, además del análisis estructural, podrán integrar “in situ” conceptos de otras áreas (subsistemas) que comprenden a la Arquitectura.

La Metodología propuesta para la enseñanza será permanentemente revisada y actualizada sobre la base de los resultados obtenidos.

DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES TEÓRICAS Y PRÁCTICAS

En el ciclo lectivo, se adecua anualmente el calendario y distribución de carga horaria, establecida oficialmente para el plan vigente de 4hs semanales, distribuidas de la forma siguiente:

Clase Teórico-Práctica

El tema a abordar, es presentado en una clase expositiva, siempre acompañada de ejemplificaciones diversas (modelos paramétricos, diapositiva, videos, maquetas, etc.) iniciadas con una introducción, en la que se plantea el objetivo del trabajo y la presentación general del tema ó problema a exponer. Se utiliza un lenguaje adecuado, tratando en todo momento de inculcar en los alumnos la necesidad de internalizar los nuevos conceptos y adquirir un vocabulario técnico apropiado, indispensable para su desempeño futuro como profesionales. En el transcurso de la clase se plantean preguntas que permitan indagar el grado de comprensión alcanzado.

Trabajo sobre temas específicos, consulta y evaluación de prácticos

En las actividades prácticas se aplica la metodología del trabajo grupal, como medio de lograr la discusión, argumentación, reflexión y comunicación entre los integrantes de cada grupo. Cada grupo de trabajo utiliza las computadoras propias o de la sala de informática para trabajar con el modelo paramétrico desarrollado por la cátedra y así poder realizar los trabajos prácticos. En una segunda instancia de integración, se propicia la exposición y discusión de las experiencias grupales, en exposiciones orales, por parte de los integrantes de cada grupo, al resto de la clase. En estos eventos, el Taller oficia de moderador, por intermedio de los docentes auxiliares a cargo de las comisiones, incitando a que todos participen en el análisis,

confrontación y discusión de los conceptos expuestos por el grupo en acción.

EVALUACIÓN

- Sistema de aprobación con examen final individual.
- Las cátedras deberán tomar como máximo dos pruebas o trabajos equivalentes referidos a los trabajos prácticos realizados.
- Serán requisitos indispensable para la aprobación final de la cursada:
 - 1) Haberse inscripto en la asignatura correspondiente en las fechas dispuestas por la Facultad de Arquitectura.
 - 2) Haber aprobado la cursada de la correlativa anterior.
 - 3) Cumplir de acuerdo a sus reglamentaciones con todos los Trabajos Prácticos programados por las cátedras.
 - 4) Contar con una asistencia mínima de 80% a las clases obligatorias.
 - 5) Aprobar todos los exámenes parciales, pruebas, trabajos equivalentes o recuperatorios establecidos. El alumno que haya aprobado la mitad de las pruebas y/o sus recuperatorios podrá rendir en carácter de última oportunidad, un recuperatorio en la época de noviembre que versará sobre el total de los trabajos prácticos dictados en el año.
 - 6) Asistir en las fechas establecidas al levantamiento de actas y aprobar un interrogatorio en los casos en que las cátedras lo consideren necesario.

BIBLIOGRAFÍA OBLIGATORIA

Bernal, Jorge Raúl (2005). *Estructuras: Introducción*. Buenos Aires: Nobuko.

Candela, Félix (1962). *Hacia una nueva filosofía de las estructuras*. Buenos Aires: Ediciones 3.

Diaz Puertas, Diego (1979). *Introducción a las estructuras de edificios: Interpretación gráfico-experimental de su comportamiento*. Buenos Aires: Summa.

Engel, Heinrich (1979). *Sistemas de Estructuras*. Madrid: Blume.

Moore, Fuller (2000). *Comprensión de las estructuras en arquitectura*. Mexico: McGraw Hill.

Moisset de Espanés, Daniel (1992). *Intuición y razonamiento en el diseño estructural*. Bogotá: Escala.

Rosenthal, Hans Werner (1975). *La estructura*. Barcelona: Blume.

Salvadori, Mario; Levy, Matthys y Farrell, John (1970). *Diseño estructural en arquitectura*. Buenos Aires: Continental.

Salvadori, Mario y Heller, Robert (1998). *Estructuras para arquitectos*. Buenos Aires: La Isla.

Siegel, Curt (1966). *Formas estructurales en la arquitectura moderna*. México: Continental.

Torroja, Eduardo (1960). *Razón y ser de los tipos estructurales*. Madrid: IET.

Villasuso, Bernardo (1994). *Diseño y cálculo de estructuras*. Buenos Aires: El Ateneo.