

1. PRESENTACIÓN DEL ESPACIO CURRICULAR

Espacio curricular: DISEÑO ESTRUCTURAL I				
Código SIU-guaraní:		Horas Presenciales	90	Ciclo lectivo: 2024
Carrera:	ARQUITECTURA	Plan de Estudios		2023
Dirección a la que pertenece		Arquitectura.	Bloque/ Trayecto /Área	Formación General
Ubicación curricular:	2do Año	Créditos: Elija un elemento.	Formato Curricular	ASIGNATURA TALLER
EQUIPO DOCENTE:				
Cargo: Titular	Nombre: Eduardo Totter		Correo: eduardo.totter@ingenieria.uncuyo.edu.ar	
Cargo: JTP	Nombre: Daniel Videla		Correo: daniel.videla@ingenieria.uncuyo.edu.ar	

Fundamentación

Las instituciones universitarias tienen por finalidad la generación, desarrollo y comunicación de conocimientos del más alto nivel para beneficio del hombre en sí mismo y de la sociedad en general.

La formación académica del estudiante debe considerar adecuadamente las condiciones reales del ejercicio actual de las diversas profesiones y promover las competencias profesionales como horizonte formativo del estudiante.

La carrera de arquitectura se inicia con estas premisas para formar un profesional que contemple adecuadamente los diversos contextos en que se desenvolverá, a saber: geográficos, sociales, profesionales, tecnológicos, académicos, ecológicos, paisajísticos y urbanísticos entre otros.

La formación del arquitecto contempla también capacidad para diseñar, investigar y discernir los avances y nuevas tecnologías, como así también dar respuesta a su entorno mejorando la calidad de la Arquitectura en general y de la práctica de la profesión en particular.

La organización de la carrera contempla tres ciclos y la asignatura Diseño Estructural I, se encuadra en el Ciclo de Formación General de la misma. Es la primer asignatura relacionada con el diseño y proyecto de estructuras resistentes y en ella se pretende introducir los conceptos básicos de los tipos estructurales disponibles, integrando en forma vertical los conceptos fundamentales desarrollados en asignaturas previas, tales como Física Aplicada y Matemáticas, proveyendo además una serie determinada y específica de herramientas de carácter conceptual y metodológico necesarias para la formación especializada de los estudiantes en las áreas bajo estudio.

La asignatura Diseño Estructural I se encuadra en el Área 4 de Ciencias, Tecnología, Producción y Gestión donde se busca conocer, comprender y visualizar los conceptos intrínsecos propios de las estructuras resistentes que conforman una obra de Arquitectura, la espacialidad en la transmisión de acciones y motivar el interés del estudiante por el diseño estructural entendido como herramienta creativa de aporte significativo y concreto al diseño arquitectónico.

Aportes al perfil de egreso (De la Matriz de Tributación)

CE - Competencias de Egreso Específicas	CE-GT Competencias Genéricas Técnicas	CE-GSPA Competencias sociales - Actitudinales
<i>No corresponde para el plan de estudios vigente</i>		

Expectativas de logro (Consignadas en el Plan de Estudio)

- Considerar el proceso de una estructura como parte del proyecto de una obra arquitectónica.
- Desarrollar la capacidad de observación y la sensibilidad frente a las distintas formas estructurales construidas por el hombre.
- Propender a la integración del conocimiento estructural en el diseño de los espacios arquitectónicos, proporcionando las herramientas que permitan diseñar estructuras eficientes.
- Incorporar el conocimiento de los sistemas estructurales simples y de los elementos que lo componen frente a las acciones que lo solicite.
- Aplicar conocimientos adquiridos al diseño arquitectónico realizado en la cátedra de arquitectura y como parte del Taller de Integración Proyectual, formulando alternativas de diseño estructural.

Contenidos mínimos (Consignados en el Plan de Estudio)

Diseño Estructural. Importancia de la Estructura en las distintas etapas del diseño, integrando la generación de la forma arquitectónica. Concepto de equilibrio espacial, su manejo cualitativo. Definición cualitativa de las cargas que actúan sobre las estructuras. Viento y Sismo. Definición cuantitativa de las cargas gravitatorias principales. Reglamentos para la determinación de acciones. Reglamentos CIRSOC. Concepto de equilibrio estable plano y espacial frente a las acciones. Los materiales estructurales más importantes (hormigón, acero, mampostería y madera). Descripción general de los tipos estructurales: pórticos, tabiques, muros, reticulados, cables, cúpulas, bóvedas, etc. Tensiones y deformaciones. Comportamiento y resolución de estructuras isostáticas. Esfuerzos internos: flexión, corte, carga axial y torsión. Métodos de predimensionamiento de elementos estructurales en materiales homogéneos. Estabilidad de las construcciones frente a la acción de cargas verticales y horizontales. El fenómeno de pandeo.

Correlativas (Consignar materias previas/ posteriores según el Plan de Correlatividades)

Previas: Matemática, Física Aplicada, Construcciones I y II.
Posteriores: Diseño Estructural II.

2. RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RA1 Reconoce las características mecánicas básicas de los materiales de construcción a utilizar en el diseño de las estructuras objeto del espacio curricular, para predecir e interpretar el comportamiento de los diferentes componentes estructurales ante acciones externas tanto verticales como horizontales y los conceptos relacionados al equilibrio de las estructuras.

RA2 Identifica los tipos estructurales comúnmente utilizados en el ámbito del Diseño Estructural, comprendiendo sus mecánicas básicas y fundamentales de comportamiento ante las acciones que los solicitan.

RA3 Analiza los aspectos generales y metodologías de estudio asociadas a la vinculación de las estructuras en su entorno, comparando los procesos de análisis que permiten hallar las sollicitaciones internas en estructuras isostáticas simples para un nivel inicial de conocimientos.

RA4 Implementa aspectos básicos del predimensionamiento y dimensionamiento de elementos flexionados, tanto en acero, como en hormigón armado y maderas verificando y controlando los resultados por medio de la aplicación de operaciones sencillas.

RA5 Aplica conocimientos adquiridos sobre el diseño estructural a proyectos de arquitectura en los cuales los alumnos participan, integrando conocimientos e interrelacionando la concepción arquitectónica como una unidad conceptual.

RA6 Reconoce los diversos Reglamentos existentes en el ámbito del Diseño Estructural, aplicando las directivas de diseño que incluyen los mismos para los casos y problemas simples que los estudiantes desarrollan.

RA7 Identifica estrategias adecuadas y eficaces para la resolución de problemas de diseño estructural a partir del análisis de los datos, la apropiada representación de los mismos y el establecimiento de relaciones y criterios de resolución, integrando de manera ordenada y metodológica los conocimientos adquiridos.

RA8 Demuestra en todo momento, sensibilidad en el cuidado del medioambiente y de los aspectos paisajísticos y urbanos, junto con la formación de criterios adecuados para la utilización eficiente de los materiales disponibles para las obras abordadas.

3. CONTENIDOS/SABERES (Organizados por unidades, ejes u otros)

UNIDAD 1: DISEÑO ESTRUCTURAL. INTRODUCCIÓN. FUNDAMENTOS

1.A. La estructura

La estructura en la construcción. Condiciones de la misma. El proyecto estructural. La estructura como expresión del concepto funcional, estético y social. Sistemas de Estructuras: Introducción general.

1.B. Comportamiento estructural

Funcionamiento conceptual de estructuras simples: Camino de cargas. Principio de Acción y Reacción aplicados a las estructuras: Diagrama de Cuerpo Libre (DCL). Equilibrio. Deformaciones. Espacialidad en la transmisión de fuerzas.

UNIDAD 2: DISEÑO ESTRUCTURAL. APLICACIÓN

2.A. Composición Estructural

Identificación de tipos estructurales más comunes: Pórticos, Tabiques, Muros, Reticulados, Cables, Cúpulas, Bóvedas. Estructuras combinadas. Descripción del comportamiento y respuesta estructural. Evolución de la organización de la estructura. Noción inicial de diseño estructural sismorresistente. Ejemplos sencillos.

2.B. Propiedades de las secciones transversales

Formas comerciales. Propiedades de las secciones transversales: área, momentos estáticos, momentos de inercia, radios de giro. Interpretación conceptual de cada una. Cálculo de propiedades. Uso de tablas. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 3: DEMANDA EN COMPONENTES ESTRUCTURALES

3.A. Equilibrio

Fuerzas: composición y descomposición de fuerzas. Diversas clases de vínculos estructurales. Equilibrio. Evaluación cuantitativa de Reacciones. Ejemplos. Aplicaciones.

3.B. Solicitaciones en componentes estructurales

Evaluación de Solicitaciones en estructuras isostáticas. Esfuerzos internos: Momento Flector, Esfuerzo de Corte, Esfuerzos Normales. Identificación del fenómeno de pandeo. Concepto de Torsión. Momentos Torsores. Diagramas característicos de solicitaciones. Ejemplos de aplicación.

UNIDAD 4: MATERIALES ESTRUCTURALES

4.A. Materiales Estructurales

Identificación de materiales estructurales más comunes: Acero, Hormigón, Madera, Mampostería. Evolución histórica y antecedentes. Materiales innovadores. Evaluación comparativa. Sustentabilidad de los diversos materiales.

4.B. Propiedades

Identificación de las propiedades mecánicas características de cada material. Concepto de rigidez. Deformación. Ductilidad. Carga de rotura. Alargamiento y tensión. Módulo de Elasticidad de los materiales. Ley de Hooke. Nociones de ensayos de calificación y control. Criterios de aseguramiento de calidad.

UNIDAD 5: CUBIERTAS Y ENTREPISOS.

5.A. Componentes prefabricados

Descripción. Análisis del comportamiento estructural: componentes pretensados, de acero y de madera. Apuntalamiento y Montaje. Comparación.

5.B. Componentes construidos en el sitio

Descripción. Análisis del comportamiento estructural: componentes de hormigón armado en una o dos direcciones. Apuntalamiento. Sistemas Convencionales y no Convencionales. Comparación.

UNIDAD 6: ACCIONES

6.A. Acciones y Combinaciones

Clasificación de las acciones presentes sobre una estructura: permanentes, variables y accidentales. Simultaneidad de acciones. Seguridad. Factores de Carga y Resistencia. Combinaciones de acciones. Reglamentos.

6.B. Acciones sobre las construcciones

Área tributaria y área de influencia: componentes puntuales, lineales y de superficie. Evaluación de cargas: entramados y superficiales. Estado Límite Último y Estado Límite de Servicio. Reglamentos de aplicación.

UNIDAD 7: COMPONENTES FLEXIONADOS. HORMIGÓN ARMADO

7.A. Hormigón Armado Macizo

Concepto de Estado Límite. Predimensionamiento de elementos estructurales con gráficos y expresiones sencillas. Dimensionamiento de losas macizas en una o dos direcciones. Dimensionamiento de vigas en flexión y corte. Isostaticidad y continuidad. Uso de tablas y nociones de uso de software comercial. Planos de detalles.

7.B. Hormigón Armado Alivianado

Losas alivianadas en una o dos direcciones. Concepto. Vigas placas. Isostaticidad y continuidad. Uso de tablas y nociones de uso de software comercial. Elaboración de planos de detalles.

UNIDAD 8: COMPONENTES FLEXIONADOS. ACERO Y MADERA

8.A. Acero

Estados Límites Últimos. Estados Límites de Servicio. Dimensionamiento de entrepisos con placa colaborante (Steel-Deck). Dimensionamiento de vigas en flexión y corte. Comportamiento estructural a nivel seccional y global. Uso e interpretación de tablas comerciales. Elaboración de planos de detalles de armado y constructivos.

8.B. Madera

Estados Límites de Servicio. Dimensionamiento de entrepisos y cubiertas de techos con estructura de madera. Vigas aserradas y vigas laminadas. Comportamiento estructural a nivel seccional y global. Uso e interpretación de tablas comerciales. Elaboración de planos de detalles.

4. MEDIACION PEDAGOGICA (metodologías, estrategias, recomendaciones para el estudio)

Las clases de la asignatura son en su totalidad de carácter teórico-práctico. En los horarios de aula se presentan y desarrollan los diversos temas y contenidos previstos para el día y en forma simultánea se resuelven problemas de aplicación de tipo analítico, de tipo cualitativo no numérico y diversos ejemplos de aplicación que ilustran adecuadamente los contenidos desarrollados previamente. La resolución de los ejemplos planteados se realiza de forma interactiva con una participación de los estudiantes en forma individual o en grupos de trabajo, que enriquece y brinda significado al proceso comprensivo de los ejemplos presentados.

En forma adicional y a los efectos de complementar el proceso de enseñanza y aprendizaje, se proponen problemas, aplicaciones, ejercicios específicos o tareas de investigación sencillas a resolver por parte del estudiante en forma personal o grupal según el caso, en horario extra-áulico.

A los aspectos mencionados anteriormente, se adicionan dos actividades de aprendizaje virtuales. La mismas se desarrollan en el Aula Abierta de la asignatura. Dichas actividades tienen por objetivo, complementar las actividades desarrolladas en forma presencial, con aspectos gráficos o multimediales asincrónicos que aportan nuevos enfoques a las tareas convencionales que se desarrollan en las clases presenciales del espacio curricular.

Al promediar la segunda mitad del Ciclo Lectivo, se organiza una actividad didáctica denominada Concurso de Ideas Estructurales. En el mismo, los estudiantes deben resolver en forma novedosa y eficiente el proyecto y diseño estructural de una obra de arquitectura en donde la estructura cumpla un rol preponderante. Los resultados y logros obtenidos son presentados por cada grupo de trabajo al resto de los estudiantes en una clase especial reservada para dicho fin.

Durante el desarrollo de la segunda mitad del ciclo lectivo, se desarrolla de manera paulatina y coordinada en el transcurso de las distintas clases, una actividad denominada Trabajo Integrador de Contenidos, a partir del cual los estudiantes diseñan una estructura sencilla desde sus inicios. La estructura por diseñar se encuentra asociada a un proyecto de arquitectura parcialmente definido que los estudiantes completan. A partir de esta actividad de integración, se aplican sobre un trabajo definido, los distintos aspectos asociados al Diseño Estructural, desarrollados en el espacio curricular. El estudiante debe confeccionar y presentar para su aprobación, un informe completo de las tareas, cálculos, dimensionamientos e hipótesis adoptadas en el diseño desarrollado.

5. INTENSIDAD DE LA FORMACION PRACTICA

Ámbito de formación práctica	Carga horaria	
	Presencial	No presencial
Proyectos de Arquitectura, Urbanismo y Planeamiento	60	
Producción de Obras	20	
Trabajo Final o de Síntesis	0	
Práctica profesional Supervisada	0	
Otras Actividades	10	
Carga horaria total	90	

6. SISTEMA DE EVALUACIÓN

Los procesos de enseñanza y aprendizaje son dinámicos, siendo acompañados por la evaluación en forma permanente en el marco de los Resultados de Aprendizaje enunciados precedentemente (del conocimiento, procedimentales y actitudinales).

El equipo docente evalúa permanentemente el desempeño del alumno en todas las actividades que se realizan: resolución de problemas en el pizarrón en forma grupal, mostrando la capacidad de trabajo en grupo y de aplicación de conceptos, exposiciones teórico-prácticas, esquicios, desarrollo de trabajos prácticos, ensayos de modelos, evaluaciones conceptuales a través de la plataforma Moodle, evaluaciones integradoras y finales.

Esto brinda al alumno la posibilidad de mejorar su aprendizaje y ayuda al equipo docente en el diseño de las estrategias de enseñanza más adecuadas.

Los exámenes parciales conforman una parte fundamental de la evaluación continua donde los estudiantes resuelven en forma individual y escrita, problemas similares a los ejercitados en clase. Se rendirán 2 evaluaciones parciales integradoras, en las fechas estipuladas en el Cronograma. Para que cada evaluación pueda ser computada, se debe obtener un porcentaje mínimo del 60%, de lo contrario se debe recuperar en las fechas indicadas.

Dichas evaluaciones se planifican y diseñan con el objetivo de comprobar que el alumno demuestre habilidad para enfrentar problemas de diseño de Diseño Estructural.

Recuperaciones: Las evaluaciones parciales no aprobadas con el porcentaje mínimo indicado, se recuperarán en las fechas indicadas en el Cronograma.

El primer día de clases se comunica a los estudiantes los Resultados de Aprendizaje a alcanzar, el contenido del programa, la organización del dictado de la asignatura (las unidades en que se divide el contenido y el alcance de cada una de ellas), así como una explicación del alcance y metodología del sistema de evaluación y de acreditación adoptado.

La última instancia de evaluación, a los efectos de acreditar la asignatura, es el examen final, el cual, para el caso de alumnos REGULARES, consiste en un examen teórico-práctico en el cual se solicita que el estudiante demuestre poseer una visión completa y un dominio apropiado de los contenidos del espacio curricular. Los procedimientos a utilizar para la evaluación del alumno en esta instancia están orientados en las siguientes líneas de valoración:

- Interrogación coloquial individual y exposición escrita en el pizarrón de los contenidos seleccionados en la oportunidad.

- Resolución de ejercicios o problemas de aplicación de igual complejidad a los presentados y discutidos en las clases presenciales del espacio curricular.

En el caso de estudiantes LIBRES, el examen final consiste en una evaluación escrita sobre cinco ejes temáticos del espacio curricular. Esta evaluación debe ser aprobada con al menos un 60% de cada uno de los ejes temáticos evaluados.

6.1. Criterios de evaluación

Se adoptan como criterios generales para las distintas evaluaciones del espacio curricular los siguientes aspectos:

- Evaluar racionalmente distintas alternativas de solución de un problema dado, aplicar juicio crítico e integrar conocimientos adquiridos.
- Manifiestar claridad conceptual sobre los ejes temáticos evaluados
- Lograr exactitud en los cálculos realizados.
- Poseer claridad conceptual y orden del proceso de resolución de un problema estructural.
- Precisión y oportunidad en la utilización del lenguaje propio de la asignatura.
- Manifiestar originalidad y corrección en el proceso de diseño estructural de un problema dado.

Programa de examen

Bolilla 1: Unidades: 1 – 3 – 5 - 7
Bolilla 2: Unidades: 1 – 3 – 5 - 8
Bolilla 3: Unidades: 1 – 3 – 6 - 8
Bolilla 4: Unidades: 1 – 4 – 6 - 8
Bolilla 5: Unidades: 2 – 4 – 6 - 8
Bolilla 6: Unidades: 2 – 4 – 6 - 1
Bolilla 7: Unidades: 2 – 4 – 7 - 3
Bolilla 8: Unidades: 2 – 5 – 7 - 4
Bolilla 9: Unidades: 3 – 5 – 7 - 8

6.2. Condiciones de regularidad

Para obtener la regularidad del espacio curricular, el alumno debe tener una asistencia mínima al 75% de las clases de la asignatura, aprobar las evaluaciones parciales de acuerdo a lo descripto previamente elaborar el informe escrito del Trabajo Integrador de Conocimientos, el cual debe ser aprobado por los docentes en forma previa a la obtención de la correspondiente certificación de regularidad. La regularidad obtenida habilita al estudiante a rendir el examen final de la asignatura.

- Inasistencias: Las clases son teórico-prácticas de asistencia obligatoria, con una presencia mínima del 75% luego de la finalización del ciclo lectivo. En caso de inasistencia justificada a una evaluación parcial el alumno tiene la posibilidad de rendir las evaluaciones de recuperación correspondientes en la fecha fijada.

6.3. Condiciones de promoción

El espacio curricular Diseño Estructural 1, no posee la condición de promoción directa.

6.4. Régimen de acreditación para

Para promoción: La asignatura no posee promoción directa.

Para regular: el alumno que haya alcanzado la certificación de regularidad deberá acreditar el espacio curricular a través de un examen final integrador. Esta instancia de evaluación está planteada como una actividad de síntesis e integradora de los contenidos. El programa de examen tiene por objeto

orientar la selección de los primeros temas, teniendo presente el carácter integrador del mismo. La condición de aprobación implica el dominio de los contenidos conceptuales y procedimentales de las unidades temáticas del programa de la asignatura, así como también de las aplicaciones prácticas y la articulación de contenidos entre sí, trabajados durante el cursado. El examen final de la asignatura se aprueba con un mínimo de 60 puntos sobre un total de 100 puntos. La acreditación de la asignatura se obtiene luego de la aprobación de la instancia de evaluación final en las condiciones descriptas.

Para libres: Para estudiantes en condición de LIBRE en todas sus categorías, la asignatura se acredita a través de Examen Final específico para alumnos libres descripto en el punto 6, Sistemas de Evaluación del presente documento.

A. Estudiante libre en el espacio curricular por no haber cursado la asignatura.

B. Estudiante libre en el espacio curricular por insuficiencia; *es decir, haber cursado la asignatura, y haber aprobado actividades específicas del espacio curricular y no haber cumplido con el resto de las condiciones para alcanzar la regularidad.*

C. Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR) por vencimiento de la vigencia de la misma y no haber acreditado la asignatura en el plazo estipulado.

D. Estudiante libre en el espacio curricular por pérdida de regularidad (LPPR), por haber rendido CUATRO (4) veces la asignatura, en condición de estudiante regular, sin lograr su aprobación.

7. BIBLIOGRAFIA

Bibliografía Básica

Título	Autor /es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles	Sitios digitales
La comprensión de las estructuras en arquitectura	MOORE, Fuller.	Mc Graw Hill	2000	2	
Introducción a las Estructuras de los Edificios	DIAZ PUERTAS, Diego.	Summa	1980	1	
Sistemas de Estructuras.	ENGEL, Heinrich.	Gili	2001	2	
Estructuras para arquitectos	SALVADORI, M y HELLER, R	NOBUKO	2005	1	
Razón y Ser de los Tipos Estructurales	TORROJA, Eduardo.	Inst. Torroja	1960	2	
Diseñar con la Estructura	GOYTIA, N. y MOISSET DE ESPANÉS, D.	Autor	2002	2	
Manual de Construcción Sismorresistente de Edificios Bajos	REBOREDO, Agustín	Autor	UNC	2	
Temas de Estructuras Especiales	PERLES, Pedro	Nobuko	2014	3	
Estructuras. Introducción	BERNAL, Jorge	Nobuko	2005	2	
Estructuras de Acero. Conceptos, Técnicas y Lenguaje	MATTOS DIAS, Luis	Zigurate	2006	3	

Introducción a las estructuras para Arquitectura e Ingeniería	Francis A.J.	Limusa	1984	1	
Diseño Simplificado de Estructuras de Madera	PARKER, H; AMBROSE, J	Limusa	2006	1	

Bibliografía Complementaria

Titulo	Autor /es	Editorial	Año de Edición	Ejemplares Disponibles	Sitios digitales
Cubiertas colgantes	FREI, Otto.	Labor	1958	2	
Estructuras Laminares. Paraboloides Hiperbólicas	INST. CEMENTO PORTLAND	ICPA	1963	1	
Nuevas Estructuras	NERVI, Pier Luigi	Gili	1963	1	
Introducing Structures	Francis A.J.	Pergamon	1980	1	
La estructura como arquitectura	Charleson. A.	Reverté	2007	1	
Structural Design in Architecture	SALVADORI - LEVY	Prentice-Hall	1967		

7.1. Recursos digitales del espacio curricular (enlace aula virtual y otros)

En este apartado se pueden consultar los enlaces del material didáctico preparado por el equipo docente de la cátedra.

<https://aulabierta.ingenieria.uncuyo.edu.ar/course/view.php?id=1700>



Mgter. Ing. Civil Eduardo TOTTER
Profesor a Cargo
Diseño Estructural 1 - Arquitectura



Arq. Emilio PIÑEIRO
Director General de la
Carrera Arquitectura
Facultad de Ingeniería
Universidad Nacional de Cuyo

DOCENTE RESPONSABLE A CARGO

Fecha: 10/03/2024

VºBº DIRECTOR/A DE CARRERA

Fecha 12-03-2024