

L / M / F

**PROPUESTA PEDAGÓGICA
ESTRUCTURAS I, II y III
Taller Vertical Larotonda-Morales-Ferenz
FAU-UNLP**

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad pública, gratuita e irrestricta.

A quienes nos enseñaron y nos permitieron continuar su proyecto educativo.

Ing. Horacio Delaloye

Ing. Alejandro Nico

Ing. Oscar Clivio

Ing. Angel Maydana

A todo el equipo docente que hizo posible concretar ese proyecto.

PROPUESTA PEDAGÓGICA - CÁTEDRA DE ESTRUCTURAS

Facultad de Arquitectura - Universidad Nacional de La Plata
Concurso de Cátedras - Área Estructuras

CÓDIGO	ASIGNATURA	RÉGIMEN	CORRELATIVIDAD	HS SEMANALES	HS TOTALES
625	ESTRUCTURAS I	ANUAL	MATERIALIDAD	3,5	112
635	ESTRUCTURAS II	ANUAL	ESTRUCTURAS I	3,5	112
645	ESTRUCTURAS III	ANUAL	ESTRUCTURAS II	3,5	112

La Plata, 28 de agosto de 2025

INDICE

IX.1 FUNDAMENTACIÓN Y ENCUADRE DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA

- 1.1 Introducción
- 1.2 La universidad pública: un legado y su presente
- 1.3 La Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP
 - 1.3.1 Contexto institucional
 - 1.3.2 El modelo pedagógico de los Talleres Verticales y el rol de la enseñanza técnica en la formación proyectual
 - 1.3.3 Perfil del egresado, objetivos formativos y lineamientos del Plan de Estudios VI
 - 1.3.4 La estructura curricular del Plan de Estudios VI/2024: ciclos formativos, áreas disciplinares y el lugar de la asignatura Estructuras
- 1.4 Continuidad, experiencia y nuevas miradas.
- 1.5 Rol de la Estructura en la Formación del Arquitecto
- 1.6 Nuevos Paradigmas en el diseño estructural
 - 1.6.1 Estructuras sostenibles: innovación y eficiencia
 - 1.6.2 La Inteligencia Artificial como herramienta pedagógica
- 1.7 Fundamentos para la acción pedagógica. Diagnóstico en 3 escalas.
 - 1.7.1 Enseñar estructuras: sentidos, tensiones y oportunidades (diagnóstico a escala disciplinar).
 - 1.7.2 La enseñanza universitaria ante nuevos escenarios culturales y tecnológicos (diagnóstico a escala contextual-general)
 - 1.7.3 “Escuchar el aula”: resultados de la encuesta formuladas a los estudiantes (diagnóstico a escala situada).

IX.2 OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES

- 2.1 Objetivos generales
- 2.2 Objetivos particulares
 - 2.2.1 Objetivos. Nivel I
 - 2.2.1.1 Objetivos particulares Nivel I
 - 2.2.2 Objetivos. Nivel II
 - 2.2.1 Objetivos particulares Nivel II
 - 2.2.3 Objetivos. Nivel III
 - 2.2.3.1 Objetivos particulares Nivel III

IX.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA Y MODALIDAD DE ENSEÑANZA

- 3.1 Marco General
- 3.2 Contenidos por nivel
 - 3.2.1 Programa analítico Nivel I

- 3.2.2 Programa analítico Nivel II
- 3.2.3 Programa analítico Nivel III
- 3.3 Estrategias metodológicas integradas a la práctica situada
 - 3.3.1 Incorporación de recursos didácticos multiformato. Infografías e hipertextos como herramientas para diversificar el acceso al conocimiento.
 - 3.3.2 Evaluación continua y formativa: instancias de autoevaluación
 - 3.3.3 Aprendizaje basado en proyectos
 - 3.3.4 Incorporación de la Inteligencia Artificial en la metodología de enseñanza
- 3.4 Lineamientos para el desarrollo de las instancias de enseñanza-aprendizaje
 - 3.4.1 Criterios para el diseño de las clases teóricas
 - 3.4.2 Criterios sugeridos para el armado de clases prácticas (a cargo del JTP)
 - 3.4.3 Criterios para el diseño y desarrollo de los Trabajos Prácticos
- 3.5 Implementación metodológica por niveles: una lógica común, aplicaciones diferenciadas
- 3.6 Espacios de enseñanza complementarios: el aula taller y el aula virtual.
- 3.7 Actualización permanente: escuchar el aula como práctica metodológica
- 3.8 Plan de actividades, tiempo asignado. Calendario de clases.
- 3.9 Plan de Actividades Docentes
- 3.10 Recursos Metodológicos Complementarios
- 3.11 Cierre del capítulo metodológico: una propuesta situada, articulada y proyectual

IX.4 RÉGIMEN DE CURSADA, EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

- 4.1 Régimen de cursada
- 4.2 Evaluación durante la cursada
- 4.3 Modalidad de aprobación
- 4.4 Evaluación final
- 4.5 Retroalimentación, autoevaluación y mejora continua

IX.5 BIBLIOGRAFÍA

- 5.1 NIVEL I. Bibliografía recomendada
- 5.2 NIVEL II. Bibliografía recomendada
- 5.1 NIVEL III. Bibliografía recomendada

IX.6 ANEXOS

IX.7 FICHAS PROGRAMAS DE LA ASIGNATURA

IX.1

**FUNDAMENTACIÓN Y
ENCUADRE DE LA PROPUESTA
PEDAGÓGICA**

IX.1 FUNDAMENTACIÓN Y ENCUADRE DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA

1.1 Introducción

“Veo cada día más claro la central importancia de la estructura portante y transmisora de cargas y a la vez confirmadora y ordenadora del espacio arquitectónico. La estructura es la respuesta material a la gravedad que construye el espacio, de la misma manera que la luz construye el tiempo.”¹

La presente propuesta pedagógica para la asignatura **Estructuras I, II y III** surge del compromiso de repensar el rol de la enseñanza técnica en la formación integral de arquitectas y arquitectos en la FAU-UNLP. Nuestra intención es situar la enseñanza de las estructuras como una herramienta proyectual, inseparable del diseño, que habilite a los estudiantes a comprender, concebir, desarrollar y materializar ideas arquitectónicas con fundamento técnico, sensibilidad espacial y responsabilidad social y ambiental.

Retoma y sintetiza los aportes pedagógicos y didácticos del Taller Vertical N°1 DNC (Delaloye-Nico-Clivio), integrándolos en una visión renovada que busca formar arquitectos con una comprensión profunda del hecho estructural, su materialidad y sus implicancias proyectuales y constructivas a través de entender las estructuras como una herramienta de diseño.

El documento que aquí presentamos se organiza en torno a un conjunto de intencionalidades manifiestas:

- **Integrar técnica y proyecto**, superando la histórica fragmentación entre ambos campos y reconociendo que el conocimiento estructural constituye una dimensión esencial del pensar arquitectura.
- **Actualizar los enfoques pedagógicos**, atendiendo a los nuevos paradigmas culturales, tecnológicos y ambientales, incorporando recursos digitales, inteligencia artificial, materiales sustentables y estrategias de aprendizaje activo.
- **Escuchar el aula y a sus protagonistas**, tomando como insumo central el diagnóstico realizado a partir de encuestas a estudiantes y la reflexión crítica sobre nuestra propia experiencia docente, para construir una propuesta en diálogo con las necesidades reales de quienes aprenden.
- **Formar profesionales críticos y responsables**, capaces de responder a los desafíos contemporáneos con criterio estructural, compromiso ético y sensibilidad hacia el impacto social, cultural y ambiental de las decisiones proyectuales.

¹ “La Estructura de la Estructura”. 2010. Arq. Alberto Campos Baeza

De este modo, la propuesta pedagógica no se limita a enunciar contenidos, sino que expresa una posición académica y pedagógica: enseñar estructuras no como un conocimiento instrumental, sino como un campo formativo estratégico que potencia la capacidad de proyectar, transformar y construir un hábitat más justo, sustentable y coherente con los desafíos de nuestro tiempo.

1.2 La universidad pública: un legado y su presente

La universidad pública argentina se constituye sobre un legado histórico profundamente transformador que, desde la Reforma de 1918, ha definido su identidad y misión. Esta tradición reformista, vigente y desafiante aún hoy, le otorga a la universidad un papel activo en la producción de conocimiento, en la formación integral de personas y en el compromiso con la transformación social. Así, la universidad no solo enseña e investiga, también extiende su accionar hacia la sociedad, asumiendo responsabilidades éticas, políticas y culturales de gran alcance.

El ideario reformista que impulsó la autonomía, el cogobierno, la libertad de cátedra, la gratuidad, el ingreso irrestricto y la participación activa de toda la comunidad universitaria, sigue siendo hoy un punto de partida para pensar las prácticas pedagógicas. Esta visión integradora de la enseñanza, la investigación y la extensión supone que el conocimiento producido y transmitido debe responder a las necesidades sociales, articularse con el entorno regional y nacional, y contribuir activamente con la sociedad.

En este sentido, a más de un siglo de aquel movimiento fundacional, la Universidad Nacional de La Plata reafirma su compromiso con estos valores. Como institución transformadora tiene tres misiones fundamentales: la generación de conocimiento a través de la investigación, la formación integral de personas críticas y comprometidas, y la responsabilidad social que atraviesa y potencia ambas dimensiones. Estas misiones no se entienden como compartimentos estancos, sino como una trama compleja en la que cada práctica académica se proyecta hacia la sociedad con un sentido ético, político y cultural.

En consecuencia, la UNLP asume una doble tarea: sostener los fundamentos que le dieron origen, y a la vez, innovar para responder a los desafíos de una realidad cada vez más dinámica, incierta y desigual.

Este compromiso con la transformación constante atraviesa también el campo educativo, donde las formas de enseñar y aprender se ven interpeladas por nuevas condiciones sociales, culturales y tecnológicas.

En este contexto, la enseñanza universitaria no puede permanecer ajena a los cambios en las formas de acceso al conocimiento, al avance de las tecnologías, a las demandas profesionales en otros campos de conocimiento ni a las transformaciones culturales actuales. Es por eso que los procesos pedagógicos colocan al estudiante en el centro del proceso educativo: como sujeto activo, constructor de saberes, con

trayectorias, experiencias y sentidos propios. Paralelamente, el rol docente también se redefine, pasando de ser un transmisor a un mediador, facilitador y guía en el proceso de construcción del conocimiento.

En la carrera de Arquitectura y particularmente en el campo de la enseñanza de las estructuras, esto implica enseñar no solo contenidos técnicos, sino también promover la capacidad crítica, el pensamiento proyectual, la sensibilidad frente al impacto social y ambiental de nuestras decisiones constructivas. El saber técnico no puede disociarse del compromiso con el entorno. Por eso, formar profesionales implica también formar ciudadanos conscientes del rol que desempeñan en la transformación del hábitat y en la construcción de lo común.

Desde esta perspectiva, la presente propuesta pedagógica busca recuperar y proyectar el legado reformista, en diálogo con los desafíos actuales. Asume como horizonte una universidad que no sea reproductora de conocimientos aislados, sino generadora de pensamiento crítico y transformador en diálogo permanente con la realidad social.

En sintonía con este enfoque, resulta imprescindible reafirmar que el conocimiento no puede desvincularse de su dimensión social y política. En la clausura de la III Conferencia Mundial de Educación Superior (2022), Stefania Giannini² afirmó que:

*“La transformación requiere un cambio de mentalidad para favorecer la cooperación sobre la competencia; la diversidad sobre la uniformidad, las vías flexibles sobre las tradicionalmente estructuradas; la apertura de miras sobre enfoques más elitistas.”*³

Esta visión destaca la necesidad de una educación superior más abierta, equitativa y colaborativa. Añadiendo coherencia histórica a esta idea, quienes impulsaron la Reforma Universitaria de 1918 también entendieron que una universidad que no se transforma, que no interroga su tiempo, corre el riesgo de alejarse de aquello para lo que fue creada: servir a la sociedad, democratizar el saber y aportar al desarrollo integral de la sociedad en su conjunto.

1.3 La Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP

1.3.1 Contexto institucional

La Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad Nacional de La Plata es el resultado de un recorrido histórico que refleja, en sus múltiples transformaciones, el pulso de la universidad pública argentina.

² Subdirectora General de Educación de la UNESCO

³ UNESCO (2022). *III Conferencia Mundial de Educación Superior: Llamamiento a la transformación de la educación superior para un futuro sostenible*. Barcelona, 18-20 de mayo de 2022.

Su origen se remonta a 1952, con la creación del Departamento de Arquitectura dentro de la entonces Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas.

En 1963, tras años de gestación, se constituye formalmente como Facultad autónoma, en el marco de una universidad que, por entonces, experimentaba un auge democrático, científico y cultural sin precedentes.

Desde sus inicios, la FAU se consolidó como un espacio plural, abierto y dinámico, profundamente influido por los valores reformistas: el cogobierno, la libertad de cátedra, la participación estudiantil y la renovación docente a través de concursos públicos. Estos principios no solo definieron su estructura institucional, sino también su cultura académica, donde el pensamiento crítico y la sensibilidad social ocupan un lugar central en la formación profesional.

En 1995, el Honorable Consejo Académico reafirmó una idea central que atraviesa todas las prácticas formativas: “formar hombres antes que profesionales”. Esta premisa sitúa a la enseñanza de la arquitectura como una herramienta transformadora, orientada no solo a la transmisión de conocimientos disciplinares, sino también a la formación de ciudadanas y ciudadanos comprometidos con la sociedad. En este sentido, la FAU asume una pedagogía que articula saber técnico, pensamiento proyectual y reflexión ética con el hábitat, la ciudad y el territorio.

Actualmente, la comunidad de la FAU está conformada por más de 7000 mil estudiantes⁴, 1000 docentes⁵ y 60 no docentes⁵, y se organiza su sistema académico con una gran cantidad talleres paralelos, de libre elección por parte de los estudiantes.

Este modelo, enriquecido por la diversidad de enfoques pedagógicos y la libertad de elección, constituye una de las mayores fortalezas de la Facultad, al promover múltiples trayectorias de formación dentro de un mismo marco académico.

La historia de la FAU también ha estado marcada por diversos acontecimientos históricos. Durante las dictaduras del siglo XX, la universidad pública fue blanco de persecuciones y censura. La comunidad de la FAU ha sabido preservar la memoria de esas etapas oscuras, a través de murales, espacios de homenaje y un compromiso activo con los derechos humanos. La recuperación democrática de 1983 significó un punto de inflexión, que permitió la normalización institucional y la consolidación de un modelo pedagógico centrado en los Talleres Verticales, con tres bandas horarias y concursos públicos de propuestas docentes. Esta estructura sigue siendo, aún hoy, uno de los sellos distintivos de nuestra facultad.

En el plano institucional, la FAU ha alcanzado importantes logros, como la acreditación nacional y regional de la carrera por parte de la CONEAU con la máxima valoración

⁴ www.fau.unlp.edu.ar/web2018/wp-content/uploads/2022/09/Informe-de-gestion-2022.pdf

⁵ <https://unlp.edu.ar/wp-content/uploads/85/3585/a393e12a0c75ab2ac3aa923c70a43603.pdf>

posible. Este reconocimiento, lejos de ser un punto de llegada, ha sido asumido como un compromiso renovado con la mejora continua: adecuación de planes, actualización curricular, equipamiento, informatización administrativa, expansión edilicia y formación permanente de los equipos docentes.

Así, esta propuesta pedagógica se inscribe en un presente institucional que reconoce su tradición y proyecta su futuro con vocación transformadora. En el marco de los desafíos actuales (tecnológicos, sociales y ambientales), la FAU reafirma su identidad como una facultad pública, reformista y democrática, comprometida con el territorio, con la cultura proyectual, y con la formación de profesionales capaces de imaginar y construir un hábitat más justo, inclusivo y sustentable.

1.3.2 El modelo pedagógico de los Talleres Verticales y el rol de la enseñanza técnica en la formación proyectual

Uno de los rasgos distintivos de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP es su modelo pedagógico basado en Talleres Verticales, una estructura organizativa que permite la coexistencia de estudiantes de distintos niveles en un mismo espacio académico, articulando trayectorias formativas diversas en un proceso de enseñanza-aprendizaje común.

Este modelo, adoptado en el marco de la normalización democrática de la universidad desde 1983, y consolidado mediante concursos públicos de propuestas pedagógicas y equipos docentes, representa una elección institucional que trasciende lo operativo: expresa una posición política y académica sobre cómo se concibe el conocimiento, la enseñanza y el vínculo entre docentes y estudiantes.

La verticalidad de los talleres no es solo una modalidad de organización. Es una apuesta metodológica que favorece la transversalidad de saberes, el trabajo colaborativo, el intercambio intergeneracional y la construcción colectiva del conocimiento. En ese marco, la enseñanza del proyecto se configura como una práctica situada, crítica y contextualizada, que incorpora tanto los aspectos culturales y simbólicos del hábitat como las condiciones materiales y técnicas que lo hacen posible.

Dentro de esta lógica formativa, la incorporación de conocimientos técnicos no es accesorio, sino constitutivo del pensamiento proyectual. La técnica no se presenta como un saber autónomo, escindido del proyecto, sino como una dimensión inseparable de la arquitectura, en tanto esta se concreta en una realidad física, construida, habitada. En este sentido, la enseñanza de asignaturas técnicas como “Estructuras” debe ser pensada en estrecha relación con los procesos de diseño, no como una instancia de aplicación posterior, sino como parte de un sistema de pensamiento proyectual ampliado, que permite imaginar, desarrollar y materializar soluciones coherentes, sostenibles y responsables.

Este enfoque supone repensar el rol de la técnica en la formación de arquitectas y arquitectos. No se trata solo de transmitir conocimientos normativos o cálculos estructurales, sino de enseñar a pensar técnicamente, es decir, a leer y operar sobre las condiciones físicas del entorno con capacidad crítica, creatividad y compromiso ético. Formar en estructuras, en este contexto, implica formar en criterios de estabilidad, resistencia y eficiencia, pero también en nociones de escala, materialidad, economía de recursos y sostenibilidad ambiental.

Los Talleres Verticales, con su propuesta de integración horizontal y vertical entre asignaturas, permiten que estas articulaciones no queden en el plano del discurso, sino que se concreten en el hacer cotidiano del aula. La enseñanza técnica puede así encontrar un lugar activo y visible en el proceso proyectual, integrándose desde etapas tempranas y alimentando la toma de decisiones en cada instancia del desarrollo arquitectónico.

En este marco, la propuesta pedagógica que aquí se presenta para la asignatura Estructuras busca potenciar esa articulación disciplinar, aportando herramientas para comprender el comportamiento resistente de los sistemas estructurales y su impacto en las decisiones proyectuales. Lejos de reducirse a una formación instrumental, la enseñanza técnica se convierte en una instancia formativa crítica, que promueve la reflexión, la autonomía y la capacidad de intervenir con responsabilidad en los procesos que configuran el espacio construido.

1.3.3 Perfil del egresado, objetivos formativos y lineamientos del Plan de Estudios VI

La carrera de Arquitectura de la FAU-UNLP forma profesionales con una sólida formación proyectual, técnica, cultural y ética, capaces de intervenir críticamente en la transformación del hábitat construido desde una mirada integral, situada y comprometida. El perfil del egresado se define a partir de una concepción de la arquitectura como campo interdisciplinario, que articula saberes teóricos y prácticos, pensamiento proyectual y capacidades de gestión, diseño y ejecución de obras.

Según lo establecido por el Ministerio de Educación en la Resolución N° 1254/18 ⁶, los alcances del título y las actividades reservadas ⁷ al arquitecto comprenden, entre otras funciones, el diseño, cálculo y proyección de estructuras, edificios y conjuntos edilicios, así como la dirección, construcción, certificación y evaluación de las condiciones de uso de dichas obras.

Estas competencias no se limitan a la dimensión técnica, sino que exigen una comprensión compleja del hábitat en sus múltiples escalas: espacial, social, ambiental, cultural y política.

⁶ Establece en su artículo 25°, la modificación de actividades profesionales reservadas al Título de Arquitecto., las cuales son incorporadas en el punto.

⁷ Alcances profesionales del Plan de Estudios VI-2016/ord 282 las Actividades reservadas exclusivamente al Título de Arquitecto.

En cuanto a los objetivos formativos establecidos en los Contenidos Curriculares Básicos ⁸, se establece que el egresado debe poseer una preparación técnica, profesional y humanística que le permita aprender, ejercer y transformar la disciplina con una actitud ética, crítica y creativa. La formación apunta a dotarlo de herramientas para identificar, organizar y materializar espacios habitables en función de las necesidades sociales, teniendo en cuenta los factores económicos, ambientales y culturales que inciden en su diseño y construcción.

La formación se estructura en bloques de conocimiento:

- **Instrumentales para el Proyecto** (matemática, física, geometría, representación, teoría, historia),
- **Proyecto** (diseño arquitectónico, urbano y territorial; estructuras; procesos constructivos e instalaciones),
- **Gestión y Producción de Obras** (marcos normativos, seguridad, programación y control de obras).

Estos bloques establecen no solo una carga horaria mínima⁹ de 4150 horas, de las cuales al menos 1400 son de formación práctica, sino también un conjunto de criterios pedagógicos que destacan la integración de teoría y práctica, la resolución de situaciones problemáticas y el desarrollo progresivo de competencias profesionales.

Las prácticas proyectuales de la carrera, se llevan a cabo en los talleres, donde confluyen e interactúan los contenidos de las distintas áreas, promoviendo el aprendizaje mediante el hacer, la discusión, la crítica y la simulación de situaciones reales.

En ese marco, la formación técnica no es secundaria ni instrumental: constituye un campo de saber indispensable para concebir arquitecturas viables, responsables y comprometidas con su entorno.

La asignatura Estructuras, asume un papel relevante en la formación integral de los estudiantes. Su enseñanza contribuye a desarrollar no solo capacidades analíticas y operativas, sino también criterios para evaluar la viabilidad, sustentabilidad y coherencia técnica de las propuestas

Así, se afianza la idea de una formación integral, donde cada campo disciplinar aporta al desarrollo de una visión compleja, crítica y sensible del hecho arquitectónico.

⁸ Anexo I-Contenidos Curriculares Básicos-Arquitectura. Publicado el 22 de Agosto de 2023. Poder ejecutivo Nacional.

⁹ Anexo II. Carga horaria mínima- Arquitectura Publicado el 22 de Agosto de 2023. Poder ejecutivo Nacional.

1.3.4 La estructura curricular del Plan de Estudios VI/2024: ciclos formativos, áreas disciplinares y el lugar de la asignatura Estructuras

El Plan de Estudios VI de la carrera de Arquitectura y Urbanismo de la FAU-UNLP representa una consolidación y evolución del proyecto pedagógico institucional - vigente desde 2008 y actualizado en 2024- reafirmando el compromiso con una formación integral, dinámica y contextualizada. Su estructura responde a los estándares definidos por el sistema universitario argentino y por el Consejo de Decanos de Facultades de Arquitectura de universidades públicas del país, e incorpora dispositivos de evaluación y seguimiento continuo que permiten su ajuste progresivo y su adecuación a los desafíos contemporáneos.

En cuanto a su organización, el plan se configura a partir de la articulación entre **tres Ciclos formativos** (Básico, Medio y Superior), junto a cinco áreas de conocimiento:

Arquitectura, Planeamiento, Comunicación, Historia, Ciencias Básicas y Tecnología de Producción y Gestión.

Este modelo promueve una articulación vertical y horizontal entre los distintos contenidos y habilita un recorrido formativo progresivo, gradual y complejo, en el que las distintas asignaturas interactúan y potencian la construcción del saber proyectual.

Los ciclos formativos organizan el recorrido del estudiante en tramos académicos de creciente complejidad. Entre los cuales están:

- El **Ciclo Básico**, ubicado en el Nivel I, introduce a los fundamentos del pensamiento proyectual, técnico y cultural, brindando las herramientas iniciales para operar en el campo disciplinar.
- El **Ciclo Medio**, que abarca los Niveles II, III y IV, profundiza y complejiza los saberes, promoviendo la integración disciplinar, el desarrollo de la capacidad crítica y la producción de propuestas proyectuales con mayor autonomía.
- El **Ciclo Superior**, correspondiente al Nivel V y al tramo de cierre de la carrera (Trabajo Final de Carrera y Práctica Profesional Asistida), busca consolidar la capacidad de intervención integral sobre el hábitat, articulando los conocimientos adquiridos con la práctica profesional.

En paralelo, el plan organiza las asignaturas y sus contenidos por campos disciplinares en las llamadas **Áreas de Conocimiento**, entre las que se encuentran: Arquitectura, Planeamiento, Comunicación, Historia, Ciencias Básicas y Tecnología de Producción y Gestión. Esta última, incluye la asignatura **Estructuras**, junto con otras materias técnicas como Procesos Constructivos, Instalaciones y Producción de Obras. Esta área reconoce el carácter esencial de los saberes técnicos dentro de la

formación proyectual, entendiendo que el conocimiento del comportamiento físico, material y estructural del espacio construido es indispensable para el ejercicio responsable de la arquitectura.

La asignatura Estructuras se cursa a lo largo de tres niveles (Estructuras I, II y III), distribuidos progresivamente en el Ciclo Medio de la carrera. Esta ubicación no es arbitraria: responde a la necesidad de que los conocimientos técnicos sean incorporados en paralelo al desarrollo proyectual, alimentando el pensamiento espacial y constructivo desde etapas intermedias de la formación, ya que contribuye a comprender los sistemas resistentes, su lógica de funcionamiento, y su vínculo con los materiales. Por otra parte, los aprendizajes estructurales se consolidan cuando el estudiante ya ha adquirido herramientas de representación, cálculo, diseño y conceptualización, y se encuentra en condiciones de integrar esos saberes en sus proyectos arquitectónicos a desarrollar no solo en el Taller de Arquitectura dentro del mismo Ciclo Medio sino también en el posterior Ciclo Superior

Plan de Estudio		Arquitectura FAU				
		Nivel I	Nivel II	Nivel III	Nivel IV	Nivel V
Área Arquitectura	Arquitectura I anual Teoría I cuatrimestral	Arquitectura II anual Teoría II cuatrimestral	Arquitectura III anual	Arquitectura IV anual	Arquitectura V anual	
Área Planeamiento			Teorías Territoriales cuatrimestral	Planificación Territorial I anual	Planificación Territorial II anual	
Área Comunicación	Comunicación I anual Sistema de Representación anual	Comunicación II anual	Comunicación III anual			
Área Historia de la Arquitectura		Historia de la Arquitectura I anual	Historia de la Arquitectura II anual	Historia de la Arquitectura III anual		
Área Ciencias Básicas, Tecnología, Producción y Gestión	Elementos de Matemática y Física anual Introducción a la Materialidad cuatrimestral	Matemática Aplicada cuatrimestral Estructuras I anual Procesos Constructivos I anual	Instalaciones I anual Estructuras II anual Procesos Constructivos II anual	Instalaciones II cuatrimestral Producción de Obras I anual Estructuras III anual Procesos Constructivos III anual	Producción de Obras II anual Práctica Pre Profesional Asistida	PPPO Práctica y Producción de Obras semestral
Asignaturas Electivas					Asignatura Electiva I trimestral Asignatura Electiva II trimestral	
	Ciclo Básico	Ciclo Medio			Ciclo Superior	

También resulta fundamental considerar los conocimientos adquiridos por los estudiantes durante el Ciclo Básico de primer año, ya que estos les brindan las herramientas matemáticas necesarias para abordar con mayor comprensión y profundidad los contenidos específicos de la asignatura Estructuras. En este mismo sentido, cobran especial relevancia los saberes incorporados en la materia Introducción a la Materialidad, dado que dicha formación inicial permite establecer

relaciones tempranas entre los aspectos físicos, constructivos y técnicos de los sistemas estructurales.

Los hechos recién mencionados ameritan un intercambio permanente entre los distintos talleres y materias involucradas para ir ajustando y perfeccionando las necesidades propias y ajenas.

El versionado del Plan VI/2024 reafirma esta orientación, al establecer una coordinación rigurosa entre ciclos, áreas y asignaturas, revisando contenidos mínimos, estrategias pedagógicas, correlatividades y modalidades de cursada. En ese marco, se introdujeron ajustes significativos, como la incorporación de la modalidad de promoción indirecta ¹⁰ para diversas asignaturas del área técnica (entre ellas, Estructuras I, II y III), lo cual implica una redefinición pedagógica de su abordaje.

Esta modalidad reconoce el valor del proceso continuo de aprendizaje, permitiendo que los estudiantes acrediten sus conocimientos a través de instancias formativas durante la cursada, sin recurrir a un examen final obligatorio. Esta decisión promueve una enseñanza más activa, participativa y situada, que favorece la comprensión profunda de los contenidos y estimula el compromiso sostenido en el aula. Asumir esta posibilidad exige al equipo docente una planificación rigurosa, estrategias de evaluación progresiva y una construcción clara de los vínculos entre teoría y práctica.

Finalmente, cabe destacar que este plan de estudios es resultado de un proyecto institucional participativo, en el que el cogobierno universitario juega un papel activo.

Su desarrollo y actualización responden a estrategias deliberadas de evaluación y seguimiento permanente, tanto del desempeño académico como de la inserción profesional de los egresados, asegurando así que la formación ofrecida por la FAU-UNLP mantenga su relevancia social, pertinencia disciplinar y calidad académica.

1.4 Continuidad, experiencia y nuevas miradas.

La propuesta pedagógica que aquí presentamos se inscribe en una trayectoria construida colectivamente en el espacio curricular de Estructuras (Taller N°1- DNC integrado por los Ingenieros Delaloye, Nico y Clivio), en el cual venimos integrando desde hace años como parte del equipo docente, desempeñándonos en diversas funciones, roles y responsabilidades (Adjunto Interino y Jefes de Trabajos Prácticos) asumidas con mayor intensidad en los últimos años; a partir del retiro de quienes fueron los Profesores Titulares. Esta experiencia nos ha permitido conocer en profundidad la lógica pedagógica del Taller, sus modos de enseñar, sus fortalezas y

¹⁰ Facultad de Arquitectura y Urbanismo – UNLP. Resolución N° 78/24 del Consejo Directivo. *Establece la modalidad de promoción indirecta para asignaturas del Área Técnica, incluyendo Estructuras I, II y III*, en el marco del versionado del Plan de Estudios VI/2024.

los desafíos que implica abordar los contenidos técnicos desde realidades complejas y distintas a las que surgió allá por el año 2008.

El presente Concurso Público de Oposición, Méritos y Antecedentes convocado por la FAU-UNLP, nos encuentra con el compromiso de continuar y al mismo tiempo, renovar la propuesta académica de la asignatura. Nos proponemos asumir esa historia con respeto y compromiso, reconociendo el valor del camino recorrido, al tiempo que proyectamos una renovación metodológica y conceptual que enriquezca y actualice los sentidos de la enseñanza técnica en el contexto actual.

Nuestro equipo está integrado por un ingeniero, un arquitecto y una arquitecta. Esta diversidad de trayectorias formativas y profesionales enriquece nuestra propuesta y nos permite trabajar desde una perspectiva interdisciplinaria, en la que los conocimientos técnicos dialogan con el pensamiento proyectual, la experiencia constructiva y la sensibilidad espacial.

Esta diversidad de trayectorias formativas y profesionales no solo fortalece la propuesta, sino que constituye una oportunidad pedagógica valiosa: enseñar estructuras no como un saber cerrado o instrumental, sino como una herramienta crítica para el diseño, capaz de integrarse de manera activa al proceso proyectual desde sus etapas más tempranas.

Enseñar estructuras, para nosotros, es mucho más que abordar sistemas resistentes: es brindar herramientas para pensar críticamente las relaciones entre materia, forma, técnica y contexto. Es habilitar un modo de ver, analizar y proyectar el mundo construido con responsabilidad, eficiencia y sensibilidad. En ese camino, la continuidad de lo aprendido y lo vivido se combina con nuevas miradas que buscan ampliar el campo, proponer alternativas pedagógicas y afianzar la articulación entre disciplinas.

Asumimos este desafío con la convicción de que las estructuras no solo resuelven cuestiones resistentes o formales, sino que contribuyen a pensar el espacio, la materia y la técnica en función de un hábitat más sustentable, coherente y sensible a las necesidades de nuestra sociedad.

1.5 Rol de la Estructura en la Formación del Arquitecto

La estructura no debe entenderse como un apéndice técnico del proyecto arquitectónico, sino como un componente esencial de su lógica formal, funcional y material. En este sentido, enseñar estructuras en el ámbito de la Arquitectura implica desarrollar en los estudiantes una sensibilidad tanto técnica como poética, que les permita concebir el espacio habitable como una totalidad interrelacionada. Uno de los objetivos fundamentales de esta propuesta pedagógica es cuestionar la concepción, todavía extendida en la formación académica y en el ejercicio profesional, de que la estructura constituye un resultado meramente abstracto derivado del cálculo matemático. Por el contrario, se propone una formación que brinde al futuro arquitecto

las herramientas conceptuales y operativas necesarias para incorporar, desde los primeros esbozos proyectuales y mediante procedimientos de cálculo accesibles, los parámetros estructurales pertinentes. Se busca así inculcar la comprensión de que las estructuras no solo resuelven las demandas físicas impuestas por la gravedad, sino que también participan activamente en la definición de las formas y los espacios arquitectónicos.

1.6 Nuevos paradigmas en el diseño estructural

La formación actual en cálculo estructural debe responder a los retos globales y locales que impone la práctica profesional contemporánea. Más allá de los criterios normativos tradicionales, se requiere que el futuro profesional incorpore una visión integral que incluya sustentabilidad, optimización de recursos, reducción del impacto ambiental, innovación tecnológica, herramientas digitales avanzadas como software con Inteligencia Artificial y principios de diseño inspirados en la naturaleza. Estos ejes no sólo mejoran el desempeño técnico de las estructuras, sino que también fortalecen el compromiso ético y ambiental del proyectista.

1.6.1 Estructuras sostenibles: innovación y eficiencia

A continuación, se detallan los lineamientos fundamentales que orientarán la enseñanza y el aprendizaje en torno a la relación entre arquitectura, estructura y sustentabilidad. Cada uno de ellos busca integrar criterios técnicos, ambientales y tecnológicos con un enfoque innovador y formativo.

1. Sustentabilidad y eficiencia material

Se promueve el principio de economía de recursos en el diseño estructural, de manera que la estructura cumpla su función con la menor cantidad posible de material sin comprometer seguridad ni durabilidad. En este sentido, se analizarán soluciones como las estructuras tensadas (membranas y cables), capaces de cubrir grandes luces con un bajo peso propio. Asimismo, se enfatizará la selección y optimización de materiales considerando su ciclo de vida y disponibilidad local. Esto implica priorizar el uso de materiales reciclables o de bajo impacto ambiental, como la madera laminada en zonas con disponibilidad forestal certificada, o la sustitución parcial de cemento por cenizas volantes y escoria granulada, reduciendo de este modo la huella de carbono.

2. Impacto ambiental y huella de carbono

Se plantea la necesidad de evaluar los impactos mediante indicadores cuantitativos, aplicando métricas como el CO₂ equivalente (kgCO₂e/m² de construcción) para medir y comparar proyectos. Por ejemplo, se analizarán alternativas de losa (hormigón macizo vs. losa alivianada) cuantificando el ahorro de material y la reducción de emisiones. Del mismo modo, se incorporará el uso de software específico para la estimación de huella de carbono, complementado con estrategias que

reduzcan las emisiones en las etapas de construcción y uso, como la implementación de sistemas prefabricados que disminuyen desperdicios y reducen la necesidad de transporte.

3. Innovación tecnológica

El avance tecnológico constituye un eje transversal. Se investigarán materiales y técnicas emergentes como los polímeros reforzados con fibra (PRF), que permiten refuerzos estructurales ligeros y resistentes a la corrosión, con aplicaciones en elementos prefabricados de fachada. Se estudiará también la implementación de hormigones autocompactantes en obras de alta densidad de armadura, así como las posibilidades de uso de la impresión 3D en hormigón, que permite geometrías optimizadas imposibles de realizar con encofrados tradicionales.

4. Biomimética aplicada

La naturaleza constituye un laboratorio de soluciones estructurales optimizadas. La biomimética aplicada a la arquitectura permite trasladar principios biológicos al diseño estructural, favoreciendo eficiencia y adaptabilidad. Se abordarán ejemplos como las vigas alveolares inspiradas en la estructura interna de los huesos largos, o el Estadio Olímpico de Pekín (“Nido de Pájaro”), cuya red estructural retoma patrones naturales. También se analizarán las cubiertas tensadas desarrolladas por Frei Otto, inspiradas en telarañas y burbujas de jabón, que ilustran la potencia creativa de este enfoque.

1.6.2 La Inteligencia Artificial como herramienta pedagógica.

La incorporación de la Inteligencia Artificial (IA) en la enseñanza de la Arquitectura y particularmente en el campo de las estructuras constituye una respuesta necesaria a los avances tecnológicos que atraviesan el siglo XXI y a la obligación de innovar en nuestras propuestas formativas. Su inclusión no debe entenderse como un reemplazo de las capacidades críticas del estudiante ni del rol docente, sino como un complemento que potencia los procesos de aprendizaje.

La IA ofrece la posibilidad de acceder a entornos de simulación interactiva, análisis de datos en tiempo real y generación de modelos estructurales, lo que permite enriquecer el aprendizaje práctico y proyectual. Asimismo, favorece la personalización de las trayectorias formativas, ofreciendo apoyos diferenciados según las necesidades de cada estudiante, y facilita nuevas dinámicas de trabajo colaborativo.

Desde una perspectiva pedagógica, la IA se integra como mediadora en la construcción de conocimiento, habilitando nuevas formas de experimentación, representación y validación de hipótesis estructurales. Al mismo tiempo, su uso plantea desafíos éticos y epistemológicos que forman parte de la formación crítica del futuro arquitecto: aprender a discernir entre la automatización de procedimientos y la construcción fundamentada de criterios proyectuales.

En este sentido, incorporar la inteligencia artificial en la enseñanza de estructuras significa no solo aprovechar un recurso tecnológico emergente, sino también preparar a los estudiantes para un campo profesional en transformación, donde la capacidad

de dialogar con herramientas digitales avanzadas será parte de las competencias básicas del arquitecto contemporáneo.

1.7 Fundamentos para la acción pedagógica: diagnósticos en tres escalas.

Creemos que, para construir una propuesta pedagógica significativa, no alcanza con revisar contenidos o métodos de enseñanza. Es necesario comprender el contexto en el que se desarrolla la práctica docente, identificar las transformaciones culturales, tecnológicas y disciplinarias que la atraviesan, y escuchar las voces reales del aula. En este sentido, el equipo docente asumió el desafío de elaborar un diagnóstico en tres escalas complementarias, que permita fundamentar de forma situada las estrategias pedagógicas presentadas en esta propuesta. Por otra parte, estos tres niveles de análisis no solo describen escenarios distintos, sino que permiten articular una comprensión integral del problema pedagógico, desde lo estructural hasta lo cotidiano.

1.7.1 Enseñar estructuras: sentidos, tensiones y oportunidades (Diagnóstico a escala disciplinar)

“Cuando las estructuras se enseñan como algo abstracto y ajeno al proyecto, lo que se construye no es conocimiento, sino temor.”¹¹

Iniciar un proceso de diseño de una propuesta pedagógica en el área de *Estructuras* implica preguntarse, antes que nada, qué significa enseñar esta materia en el contexto de una carrera como es Arquitectura. ¿Qué lugar ocupa dentro de la formación académica? ¿Qué tipo de saber se construye ahí? ¿Cómo se articula o no con el resto de las asignaturas? ¿De qué manera puede aportar al desarrollo de una mirada crítica, sensible y comprometida con el proyecto arquitectónico?

Es por eso entonces, que estas preguntas nos acompañan desde el inicio, porque entendemos que la enseñanza de las estructuras presenta desafíos particulares que trascienden la simple transmisión de conocimientos técnicos.

Históricamente, muchas asignaturas del área técnica y en particular las vinculadas a estructuras, han heredado modelos pedagógicos provenientes de las ingenierías, lo que ha generado una distancia entre los contenidos enseñados y las necesidades reales de los estudiantes de arquitectura. Como advierte Engel (1970), este enfoque tradicional puede conducir a formar “ingenieros aficionados”, sin ofrecer herramientas auténticamente útiles para concebir y desarrollar sistemas estructurales integrados al proyecto arquitectónico.

¹¹La enseñanza de las estructuras en Arquitectura. Arturo Terán. 2007

En consecuencia, una de las problemáticas centrales detectadas es la dificultad para integrar el saber estructural al pensamiento proyectual. Esta desconexión no solo limita la capacidad crítica de los futuros profesionales para intervenir en decisiones técnicas relevantes, sino que transforma a las estructuras en un obstáculo temido, antes que en una herramienta de diseño. Arturo Terán (2007) advierte que muchos estudiantes perciben estas materias como áridas y ajenas, lo que deriva en aprendizajes memorísticos, escasamente significativos y con bajo impacto en su formación profesional.

Esta situación se ve además profundizada por un contexto educativo y cultural atravesado por transformaciones aceleradas. Las nuevas generaciones de estudiantes, influidas por una cultura digital que privilegia la inmediatez y la imagen, presentan crecientes dificultades para sostener procesos de pensamiento abstracto, desarrollar estrategias de resolución de problemas complejos o establecer vínculos entre teoría y práctica.

En este escenario, enseñar estructuras implica además de revisar contenidos y métodos, construir sentidos, generar interés y, sobre todo, habilitar la comprensión profunda de los fenómenos resistentes como parte esencial del diseño arquitectónico.

Experiencias como las relatadas por Rodríguez León y Aguilar Valseca (2019) destacan la importancia de incorporar estrategias metodológicas que promuevan la participación activa del estudiantado, la exploración crítica de referentes arquitectónicos y la articulación entre taller y teoría. Estas prácticas buscan desarmar la fragmentación tradicional entre áreas del saber, proponiendo una enseñanza situada, transversal y capaz de integrarse desde las primeras etapas del proyecto.

En síntesis, enseñar estructuras en la carrera de arquitectura exige superar tanto las herencias disciplinarias como los condicionamientos del contexto actual. Requiere asumir un enfoque pedagógico que recupere lo conceptual, promueva la comprensión significativa y fortalezca el vínculo entre técnica y diseño. Solo así será posible transformar el área técnica en un espacio formativo potente, donde pensar las estructuras se convierta en una forma de pensar arquitectura.

En este escenario, se vuelve necesario considerar no solo las particularidades de esta área dentro del campo disciplinar, sino también las transformaciones más amplias que atraviesan hoy la enseñanza universitaria en su conjunto. Estas condicionan tanto las prácticas pedagógicas como los modos de aprender. A ello nos referimos en el apartado siguiente.

En el marco de la formación en Arquitectura, la enseñanza de las estructuras presenta desafíos particulares que no pueden reducirse a una transmisión técnica de saberes. Se trata de un campo que históricamente ha oscilado entre el modelo pedagógico heredado de las ingenierías y la necesidad de articularse con el pensamiento proyectual. Esta tensión ha generado, en muchos casos, una brecha entre lo técnico y lo arquitectónico, que todavía interpela las prácticas docentes en esta área.

La consecuencia más evidente de esta desconexión es que muchas veces las estructuras son percibidas por los estudiantes como un obstáculo temido, antes que como una herramienta de diseño.

Esta problemática afecta no solo el desarrollo de capacidades críticas para intervenir en decisiones técnicas relevantes, sino también la apropiación de un saber que debiera ser fundamental en la formación arquitectónica. Arturo Terán (2007) señala que gran parte del estudiantado vivencia estas materias como áridas, ajenas y excesivamente abstractas, lo que promueve aprendizajes fragmentarios, escasamente significativos y con poco impacto en su desempeño profesional futuro.

La dificultad para integrar el saber estructural al pensamiento proyectual se ve además profundizada por un contexto educativo y cultural atravesado por transformaciones aceleradas. Las nuevas generaciones de estudiantes, influidas por una cultura digital que privilegia la inmediatez y la imagen, presentan crecientes dificultades para sostener procesos de pensamiento abstracto, desarrollar estrategias de resolución de problemas complejos o establecer vínculos entre teoría y práctica. En este escenario, enseñar estructuras implica, además de revisar contenidos y métodos, construir sentidos, generar interés y, sobre todo, habilitar la comprensión profunda de los fenómenos resistentes como parte esencial del diseño arquitectónico.

Experiencias como las relatadas por Rodríguez León y Aguilar Valseca (2019) destacan la importancia de incorporar estrategias metodológicas que promuevan la participación activa del estudiantado, la exploración crítica de referentes arquitectónicos y la articulación entre taller y teoría. Estas prácticas buscan desarmar la fragmentación tradicional entre áreas del saber, proponiendo una enseñanza situada, transversal y capaz de integrarse desde las primeras etapas del proyecto. Si bien estas experiencias aportan pistas metodológicas, el problema aquí planteado invita a una revisión más profunda de los sentidos, objetivos y enfoques de la enseñanza técnica en arquitectura, que va más allá de las estrategias puntuales.

En síntesis, enseñar estructuras en la carrera de Arquitectura exige superar tanto las herencias disciplinarias como los condicionamientos del contexto actual. Requiere asumir un enfoque pedagógico que recupere lo conceptual, promueva la comprensión significativa y fortalezca el vínculo entre técnica y diseño. Solo así será posible transformar el área técnica en un espacio formativo potente, donde pensar las estructuras se convierta en una forma de pensar arquitectura.

En este marco, se vuelve necesario ampliar la mirada, considerando no solo las particularidades del área estructural dentro del campo disciplinar, sino también los cambios más amplios que atraviesan la enseñanza universitaria contemporánea. A esas transformaciones (tecnológicas, cognitivas y culturales) nos referimos en el apartado siguiente.

1.7.2 La enseñanza universitaria ante nuevos escenarios culturales y tecnológicos (diagnóstico a escala contextual-general)

La propuesta metodológica no puede pensarse al margen del contexto social y cultural en el que se inscribe la enseñanza universitaria actual. Las transformaciones profundas que atraviesan los modos de acceso al conocimiento, la masificación de dispositivos digitales, la sobreabundancia de información y la irrupción de la inteligencia artificial en el ámbito académico y profesional, redefinen tanto a los sujetos de aprendizaje como a las condiciones del acto de enseñar.

La velocidad de la información, el consumo fragmentario de contenidos y la lógica de la inmediatez (propia de las redes sociales y los entornos digitales actuales) han modificado los hábitos cognitivos de gran parte de los estudiantes. Como advierte Zygmunt Bauman (2007), la educación en la modernidad líquida enfrenta el desafío de formar sujetos en un mundo donde todo es transitorio, cambiante y desechable. La educación ya no se presenta como un proceso continuo y acumulativo, sino como una serie de experiencias breves que compiten con múltiples estímulos simultáneos. En ese marco, se hace más difícil sostener la atención, el esfuerzo a largo plazo y el compromiso con una trayectoria formativa que además presenta cierto nivel de complejidad.

Por otro lado, la llegada de herramientas de cálculo estructural y simulación por computadora, junto con el acceso a plataformas de inteligencia artificial, plantean nuevos interrogantes: ¿qué enseñar en un escenario donde muchas operaciones técnicas pueden automatizarse?, ¿cómo formar criterio proyectual, capacidad de análisis y pensamiento crítico cuando el acceso a respuestas automáticas parece inmediato y sin esfuerzo?

Frente a este panorama, que afecta no solo las formas de enseñar, sino también los modos de aprender, construir y proyectar, el equipo docente asume el desafío de formalizar una propuesta que no se limite a transmitir procedimientos, sino que forme en profundidad, con sentido crítico, y que habilite a pensar más allá de las herramientas digitales que están al alcance. Se trata de promover un conocimiento estructural fundamentado, que combine el rigor conceptual con la capacidad de operar en escenarios reales. Para ello, consideramos indispensable estimular entornos de aprendizaje activos, contextualizados y significativos, que interpelen al estudiante como sujeto comprometido en su propio proceso formativo.

Este diagnóstico general nos permite comprender el escenario en el que se inscribe la práctica docente en la actualidad. Sin embargo, para entender con mayor profundidad cómo estas transformaciones se expresan en la experiencia concreta del aula, resulta necesario “escuchar” también a quienes protagonizan ese proceso día a día. Por eso, y en el marco del desarrollo de esta propuesta pedagógica, decidimos generar una instancia de consulta directa mediante una encuesta anónima, con el objetivo de conocer de primera mano las percepciones, dificultades y sugerencias de

nuestros estudiantes. Los resultados de esa indagación, que se presenta a continuación, constituyeron un insumo clave para orientar de forma situada las decisiones pedagógico - didáctica que proponemos.

1.7.3 “Escuchar el aula”: resultados de la encuesta formuladas a los estudiantes (diagnóstico a escala situada)

La encuesta de carácter anónima (se adjunta modelo de encuesta en Anexo 1), se realizó durante el segundo cuatrimestre de 2024 y estuvo dirigida a los estudiantes de la cátedra de Estructuras DNC, con el propósito de relevar sus experiencias de cursada, identificar obstáculos en el proceso de aprendizaje y recabar propuestas de mejora. Esta instancia de consulta nos permitió construir un diagnóstico más ajustado a la realidad cotidiana del aula y, a partir de allí, definir estrategias educativas que respondan a las necesidades detectadas.

Entre los resultados más importantes se destaca que el 72% del estudiantado considera que la materia presenta mayores dificultades que otras asignaturas, siendo las razones más mencionadas la falta de tiempo para el estudio (52,5%), la debilidad en los conocimientos previos de Matemática y Física (20,1%), y la falta de claridad en las explicaciones teóricas y prácticas (19,6%). A ello se suma que un 18,5% de los estudiantes solo dedica tiempo a la materia el día de cursada, y apenas un 34,9% le dedica más de un día semanal.

Por otro lado, si bien un alto porcentaje asiste regularmente a las clases (71,1% en trabajos prácticos y 64,7% en teóricas), muchos manifiestan dificultades para sostener la concentración, interpretar los contenidos o seguir el ritmo de las explicaciones. En relación con esto, se identificaron preferencias claras por recursos audiovisuales como videos (44,4%) y apuntes de cátedra (43,5%), y muy bajo uso de bibliografía tradicional (0,5%), lo que revela nuevas formas de acceso al conocimiento que deben ser tenidas en cuenta al momento de planificar.

Ante la pregunta por posibles mejoras en el proceso de aprendizaje, se destacaron como principales sugerencias:

- Mayor disponibilidad de materiales complementarios (videos, infografías)
- Cuestionarios simples de autoevaluación
- Más ejercicios prácticos
- Aplicación de contenidos en actividades concretas

También se señalaron demandas específicas vinculadas al acompañamiento docente (7,8% mencionó falta de interacción con auxiliares) y a la extensión y estructura de las clases teóricas, que para un 26,3% resultan excesivamente largas.

Estos resultados refuerzan la necesidad de construir una propuesta metodológica más flexible, participativa y diversificada, que no solo replantee las estrategias

metodológicas, sino también los formatos de clase, los modos de evaluar, los vínculos entre teoría y práctica, y el acompañamiento a las trayectorias estudiantiles. A su vez, evidencian la importancia de integrar herramientas de apoyo (clases complementarias, cuestionarios, videos, maquetas, etc.) y estrategias de evaluación formativa que acompañen el proceso de cada estudiante. Las propuestas desarrolladas en los apartados siguientes se nutren directamente de estos insumos y buscan responder de manera situada a las problemáticas detectadas.

IX.2

OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES

IX.2 OBJETIVOS GENERALES Y PARTICULARES

2.1 Objetivos Generales

A continuación, se transcriben los objetivos generales definidos para el Ciclo Medio, etapa del plan de estudios VI/24 en la que se enmarca la asignatura Estructuras.

Proporcionar la formación disciplinar que caracteriza a la Carrera de Arquitectura y Urbanismo.

Consolidar la formación científica/técnica a través de las distintas áreas de conocimiento.

Instrumentar la labor teórico-práctica propia de la disciplina.

Consolidar los conocimientos y las habilidades involucradas en la producción y comunicación de las propuestas de diseño mediante la utilización de los sistemas de representación adecuados.

Profundizar el abordaje interdisciplinario en la resolución de problemas concretos.

Generar la adquisición de actitudes necesarias para el posterior desarrollo profesional y de síntesis final.

En sintonía con los objetivos previamente mencionados y los lineamientos desarrollados en la fundamentación, se plantean los siguientes Objetivos Generales para el Taller:

Formar arquitectas y arquitectos capaces de integrar el hecho estructural como un componente esencial del diseño arquitectónico a partir de una perspectiva lógica, creativa, ética e investigativa, propiciando la adopción de técnicas y tecnologías de avanzada, comprometidas con la sustentabilidad y el cuidado del medio ambiente.

2.2. Objetivos Particulares

A continuación, se transcriben los Objetivos Específicos descritos en el Plan de estudios VI /24 para cada nivel de la asignatura y los propuestos por este equipo.

2.2.1 Objetivos. Nivel I:

Desarrollar la comprensión de los principios físicos en que se basa la mecánica de las estructuras resistentes: fuerzas -concentradas y distribuidas- momentos, combinaciones vectoriales, entre otros.

Desarrollar la comprensión de las cargas permanentes y sobrecargas de diseño actuantes en las estructuras.

Desarrollar la comprensión del funcionamiento de las estructuras elementales formadas por barras.

2.2.1.1 Objetivos particulares Nivel I

Introducir los fundamentos conceptuales del diseño estructural, reconociendo los elementos básicos de los sistemas resistentes y su articulación con el proyecto arquitectónico.

Reconocer y clasificar diferentes tipos de estructuras, atendiendo a sus materiales, geometrías y modos de resistencia, valorando sus implicancias constructivas y proyectuales.

Comprender la acción de las fuerzas sobre las estructuras, distinguiendo entre cargas permanentes, variables y accidentales, y su representación según criterios de estática.

Aplicar principios básicos de la estática para el análisis del equilibrio de cuerpos sometidos a fuerzas, empleando métodos gráficos y analíticos de resolución.

Interpretar gráficamente conceptos clave de la geometría de masas, como el baricentro y el momento de inercia, reconociendo su impacto en la estabilidad y eficiencia estructural.

Explorar los vínculos estructurales y los mecanismos de conexión, comprendiendo su rol en la transmisión de cargas, la continuidad y el comportamiento global de la estructura.

Introducir los principios de la resistencia de los materiales, con especial énfasis en tensiones, deformaciones y leyes fundamentales que rigen el comportamiento de elementos estructurales simples.

Comparar el comportamiento mecánico de materiales estructurales habituales (acero, hormigón y madera), identificando sus propiedades resistentes y su adecuación a diferentes tipos de solicitaciones.

Analizar solicitaciones estructurales básicas (tracción, compresión, flexión, corte, torsión y pandeo), reconociendo los efectos que generan en los elementos resistentes.

Iniciar el dimensionado de elementos estructurales simples, a partir del análisis de esfuerzos básicos, con aplicación de criterios simplificados y el uso de recursos auxiliares como tablas o gráficos.

Promover una actitud crítica frente a las decisiones estructurales, considerando criterios de economía de recursos, sustentabilidad, eficiencia material y coherencia proyectual.

2.2.2 Objetivos. Nivel II:

Analizar las implicancias de las características de los materiales en el funcionamiento de las estructuras.

Determinar las implicancias de las vinculaciones en el funcionamiento de las estructuras.

Conocer las distintas soluciones de fundación de acuerdo al tipo de suelo y características de la construcción.

Evaluar las patologías que presentan las estructuras en caso de deficiencias en el proyecto y/o en la ejecución de las obras.

2.2.2.1 Objetivos particulares Nivel II

Consolidar los conocimientos fundamentales sobre el comportamiento estructural de elementos de hormigón armado aplicados a la arquitectura, profundizando en el análisis, dimensionamiento y diseño de sistemas estructurales típicos de estructuras de baja altura.

Integrar estos contenidos con criterios proyectuales, normativos y constructivos, fortaleciendo el rol del estudiante como futuro proyectista con criterio estructural.

Entender el diseño, proyecto y construcción de estructuras de hormigón armado de baja complejidad, mediante modelos físicos, didácticos o desarrollados por software.

Profundizar en el análisis estructural de elementos resistentes de hormigón armado, tales como losas, vigas y columnas, considerando su comportamiento frente a cargas gravitatorias, solicitaciones internas (flexión, corte, torsión) y condiciones de apoyo.

Aplicar principios de equilibrio, resistencia de materiales y normativa vigente (CIRSOC) al dimensionamiento preliminar de componentes estructurales simples, desarrollando nociones básicas de cálculo manual y verificación.

Reconocer diferentes tipologías de losas y entrepisos, evaluando criterios de configuración geométrica, apoyos, continuidad y dirección del armado, en función del uso y la distribución de cargas.

Introducir los fundamentos de la mecánica de suelos, como disciplina base para la comprensión del comportamiento de fundaciones superficiales y profundas, considerando su interacción con el terreno y el sistema estructural general.

Analizar e interpretar soluciones estructurales aplicables a estructuras de baja altura, incorporando nociones de diseño estructural adaptadas a las exigencias arquitectónicas y constructivas de ese tipo de obras, como la sustentabilidad y la protección del medio ambiente.

Estudiar sistemas estructurales especiales, como grillas metálicas, entrepisos sin vigas, emparrillados y elementos de hormigón pretensado, identificando criterios de aplicación y limitaciones en el contexto arquitectónico.

Evaluar patologías estructurales, desde la concepción del proyecto hasta su ejecución.

Desarrollar habilidades de representación gráfica, expresión estructural y uso de herramientas digitales, que permitan la correcta comunicación e interpretación de esquemas estructurales en proyectos de arquitectura.

Fomentar el pensamiento crítico y proyectual del estudiante, mediante la resolución de ejercicios, análisis de casos y formulación de propuestas estructurales coherentes con decisiones arquitectónicas.

2.2.3 Objetivos Nivel III:

Desarrollar la combinación de elementos estructurales para conformar estructuras de complejidad creciente.

Desarrollar la combinación de elementos estructurales para casos particulares de edificios de gran altura y de edificios de grandes luces libres.

2.2.3.1 Objetivos particulares Nivel III

Diseñar y predimensionar entresijos sin vigas, comprendiendo su funcionamiento, identificando sus ventajas y limitaciones, luces posibles.

Reconocer y clasificar distintos tipos de Estructuras de transición su funcionamiento, posibilidades de uso. Predimensionado.

Comprender la acción de las cargas horizontales sobre las estructuras analizando efectos de Viento y sismo, implementación de soluciones aplicadas a las estructuras resistentes.

Desarrollar pautas de diseño para estructuras de edificios en altura, reuniendo múltiples parámetros de decisión: materialidad, procesos constructivos, interferencia con instalaciones, etc.

Diseñar y predimensionar láminas plegadas entendiendo sus características constructivas ventajas y limitaciones.

Analizar el comportamiento de Láminas cilíndricas, de revolución y regladas conociendo su generación, tipos y funcionamiento, sus posibilidades de uso, condiciones de apoyo, aspectos constructivos, predimensionado.

Estudiar y diseñar estructuras colgantes mediante análisis conceptuales y comparativos, realizando predimensionados y verificaciones rigurosas con herramientas digitales

Abordar el diseño de estructuras membranales y neumáticas, incluyendo la construcción de maquetas

Comprender los conceptos fundamentales del diseño estructural mediante el uso de maquetas físicas, modelos didácticos y modelos digitales generados por los alumnos

IX.3

**IMPLEMENTACIÓN DE LA
PROPUESTA PEDAGÓGICA Y
MODALIDAD DE ENSEÑANZA**

IX.3 IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA PEDAGÓGICA Y MODALIDAD DE ENSEÑANZA

3.1 Marco General

La implementación de la propuesta pedagógica y de la modalidad de enseñanza se fundamenta en la necesidad de articular los principios generales definidos en el Plan de Estudios V/24 con las condiciones concretas de la práctica docente. Este marco busca ofrecer una visión integradora que oriente las acciones del equipo de cátedra, asegurando coherencia entre los objetivos formativos, los contenidos programáticos y las estrategias metodológicas.

En este sentido, se establecen pautas comunes que atraviesan los distintos niveles de la asignatura y que, a la vez, permiten adaptaciones específicas según la complejidad de los contenidos y las características propias de cada nivel.

Este encuadre general introduce los apartados que se desarrollan a continuación: contenidos por nivel, estrategias metodológicas, lineamientos de enseñanza, actividades docentes, plan de actividades, entre otros, los cuales forman un sistema integrado que definen y orientan el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.2 Contenidos por nivel

3.2.1 Programa analítico Nivel I

Se transcriben los contenidos mínimos del Plan de estudio VI/24:

Contenidos mínimos ¹²:

Diseño estructural y tipología de estructuras resistentes. Elementos individuales básicos.

Cargas usuales en las construcciones. Combinaciones de cargas.

Cargas permanentes y sobrecargas de diseño: gravitacionales de todos los materiales de construcción, sobrecargas de uso y del proceso constructivo, de acciones ambientales, de presiones de líquidos, de presiones de suelos contenidos, de variaciones de temperatura.

Leyes de la Estática. Equilibrio de cuerpos. Operaciones con fuerzas.

Geometría de masas.

Mecanismos ideales de vinculación. Su materialización en las construcciones.

Conceptos básicos de Resistencia de Materiales. Solicitaciones, tensiones, deformaciones.

Materiales de empleo habitual en las estructuras resistentes. Ensayos característicos.

Conceptos de elasticidad, plasticidad, resistencia, rigidez, resiliencia. Formas de falla.

Esfuerzos básicos: axiales, flexión, corte, torsión. Flexión simple y compuesta.

Dimensionado de elementos estructurales básicos: losas, vigas, columnas, fundaciones.

Dimensionado de barras a flexión simple y compuesta.

Conceptos de estructuras isostáticas e hiperestáticas. La continuidad estructural. Fallas de estructuras por hipostaticidad. Fallas por inestabilidad elástica o pandeo

12.Contenidos mínimos Estructuras 1. Plan de Estudios Plan VI/24

Siguiendo los contenidos mínimos de estos lineamientos, las unidades temáticas que se proponen para el Nivel I son:

EJE TEMÁTICO 1: DISEÑO ESTRUCTURAL Y TIPOLOGÍA DE ESTRUCTURAS RESISTENTES. ELEMENTOS ESTRUCTURALES BÁSICOS

- ✓ Definición de estructura. Finalidad de las estructuras. Condiciones que deben cumplir las estructuras: resistencia, rigidez, estabilidad, estética y funcionalidad.
- ✓ Descripción de los tipos estructurales. Clasificación según materialidad, esfuerzos, geometría general. Concepto de resistencia "por masa" y "por forma". Estructura de alma llena y de alma calada. Eficiencia estructural. Descripción de las estructuras usuales en las construcciones, sus variantes y derivaciones.
- ✓ La estructura como herramienta de diseño arquitectónico. Relación con el proyecto arquitectónico y con las técnicas constructivas. Materiales constituyentes.

EJE TEMÁTICO 2: MATERIALES DE EMPLEO HABITUAL EN LAS ESTRUCTURAS RESISTENTES

- ✓ Materiales: propiedades físicas, mecánicas y tecnológicas. La Evolución de los materiales y su Impacto en la Arquitectura. Material, forma y arquitectura. El material como generador de identidad arquitectónica. Relación entre material, técnica constructiva y expresión formal. Consciencia ambiental en el diseño estructural: una respuesta sustentable a través del uso de materiales reciclados, reutilizados y de bajo impacto.
- ✓ Acero. Fabricación. Tipos de Acero. Usos. Tipologías (barras redondas, perfiles, laminados). Función en el Hormigón armado. Perfiles laminados. Vigas reticuladas.
- ✓ Empleo de tablas y manuales comerciales. Elementos de unión. Anclajes.
- ✓ Hormigón. El Hormigón como material estructural. Concepto de Trabajabilidad, Resistencia y Durabilidad. Materiales componentes. Elaboración.
- ✓ Madera. Tipología. Escuadrías Comerciales. Comportamiento anisótropo de la Madera. Laminados. Diseño de secciones y tipos de uniones.
- ✓ Mampostería: como estructura portante o cerramiento.

EJE TEMÁTICO 3: CARGAS QUE ACTUAN SOBRE LAS ESTRUCTURAS

- ✓ Las cargas como fuerzas exteriores: descripción, orígenes y características.
- ✓ Clasificación de las cargas según el tiempo que actúan en la estructura (permanentes y accidentales)
- ✓ Distribución de cargas en elementos estructurales: Puntual, lineal y superficial. Transmisión. Magnitudes
- ✓ Cargas especiales: empuje de suelo, presiones de líquidos contenidos, térmicas.
- ✓ Reglamentaciones.

EJE TEMÁTICO 4: ESTRUCTURAS EN EQUILIBRIO. REPRESENTACION Y ANÁLISIS DE FUERZAS Y SISTEMAS

- ✓ Leyes de la estática. Principios elementales
- ✓ Concepto de fuerza. Representación. Propiedades. Operaciones con fuerzas.
- ✓ Concepto de momento estático. Resolución analítica. Brazo de palanca. Par de fuerzas.
- ✓ Sistemas de fuerzas. Clasificación. Composición, descomposición y equilibrio. Determinación de la resultante por métodos gráficos y analíticos. Polígono de fuerzas y funicular: concepto, determinación, propiedades, aplicaciones.

EJE TEMÁTICO 5: MECANISMOS DE VINCULACIÓN

- ✓ Concepto de vínculos y de chapa. Grados de libertad de chapas rígidas.
- ✓ Clasificación y tipos de vínculos.
- ✓ Reacciones de vínculo. Niveles de sustentación. Equilibrio de cuerpos vinculados. Vinculación aparente. Mecanismos de vinculación, esquemas ideales y materialización. Esquemas estáticos. Cadenas cinemáticas.
- ✓ Continuidad estructural. Análisis de las deformaciones: elásticas y puntos de inflexión. Resolución simplificada de Estructuras hiperestáticas: uso e interpretación de tablas como recurso para el cálculo de las reacciones.

EJE TEMÁTICO 6: ESFUERZOS INTERNOS

- ✓ Esfuerzo axial, esfuerzo de corte y momento flector. Relación entre carga, esfuerzo de corte y momento flector.
- ✓ Diagramas característicos: trazado en vigas simples, continuas y pórticos. Correspondencia entre los diagramas y la geometría estructural.
- ✓ La simetría como recurso simplificado para la elaboración de diagramas

EJE TEMÁTICO 7: SISTEMAS ESTRUCTURALES LIVIANOS.

- ✓ Estructuras reticuladas de madera y metal. Clasificación, génesis, elementos componentes. Consideraciones de diseño. Materiales y uniones. Aplicaciones en arquitectura. Métodos de cálculo.
- ✓ Vigas alivianadas. Usos. Características. Materialización. Cálculo de solicitaciones

EJE TEMÁTICO 8: CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SECCIONES

- ✓ Características Geométricas de las Secciones: Baricentro en secciones simples y compuestas, 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. Módulo resistente. Radio de giro.
- ✓ Las características geométricas como determinante de la eficiencia estructural y material: Análisis comparado de secciones.

EJE TEMÁTICO 9: CONCEPTOS BÁSICOS DE RESISTENCIA DE MATERIALES

- ✓ Orígenes de la Resistencia de los Materiales. Acero, Hormigón, madera, plásticos y aluminio. Ensayos característicos. Diagrama tensiones y deformaciones. Módulo de Elasticidad. Hipótesis simplificadas. Ley de Hooke. Hipótesis de Bernoulli - Navier
- ✓ Concepto de tensiones. Tensiones normales y tangenciales. Tensión de rotura, característica, admisible y de trabajo. Coeficientes de Seguridad.

EJE TEMÁTICO 10: ELEMENTOS ESTRUCTURALES SOLICITADOS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN

- ✓ Elementos estructurales solicitados a tracción: tensores, cables y barras. Dimensionado en material homogéneo (hierro) y heterogéneo (madera). Verificación de deformación.
- ✓ Elementos estructurales solicitados a compresión: columnas, pilares y barras. El pandeo: factores que lo afectan.
- ✓ Dimensionado en material homogéneo (hierro) y heterogéneo (madera). Verificación de deformación.

EJE TEMÁTICO 11: ELEMENTOS ESTRUCTURALES SOMETIDOS A FLEXIÓN SIMPLE O COMPUESTA, CORTE Y TORSIÓN

- ✓ Elementos estructurales solicitados a flexión: vigas, tirantes. Tensiones por flexión. Diagramas: variaciones tangenciales. Deformaciones por flexión: flechas máximas y admisibles. Cálculo simplificado. Uso de tablas
- ✓ Dimensionado de Vigas en materiales homogéneos (hierro) y heterogéneo (madera). Análisis de los esfuerzos de Corte.
- ✓ Flexión compuesta y torsión. Concepto. Estudios de casos sometidos a estos esfuerzos.

EJE TEMÁTICO 12: DISEÑO Y DIMENSIONADO DE UN ENTREPISO DE MADERA Y/O METAL

- ✓ Los entrepisos, usos, características. Componentes del sistema. Materialidad. Uniones.
- ✓ Pautas de diseño. Factores condicionantes en el diseño estructural. Diseño sobre proyecto arquitectónico. Plano estructural. Dimensionado de elementos componentes. Verificaciones.

- ✓ Usos de planillas de cálculos.

3.3.2 Programa analítico Nivel II

Contenidos mínimos ¹³:

Estructuras de flexión simple, oblicua y flexión compuesta oblicua. Estructuras de torsión.

Estructuras de hormigón pretensado. Sistemas de pretensado: pretensado o por adherencia y postesado.

Cubiertas planas para luces significativas. Entrepisos y cubiertas con losas alivianadas planas.

Grillas metálicas: planas y curvadas.

Diseño de elementos estructurales básicos en distintos materiales.

Diseño de estructuras compuestas para edificios de baja altura con distintos materiales.

Análisis de los suelos de fundación.

Fundaciones de edificios. Directas o superficiales e indirectas o profundas. Convencionales y no convencionales.

Patología estructural. Patologías habituales en estructuras de elevación y en fundación. Rehabilitación.

Introducción básica a los programas digitales de análisis.

Siguiendo los contenidos mínimos de estos lineamientos, las unidades temáticas que se proponen para el Nivel II son:

EJE TEMÁTICO 1: PROGRAMAS DE ANÁLISIS POR COMPUTACIÓN

- ✓ Introducción a los modelos de cálculo aplicables a la resolución de estructuras. Software educativos (SAP, RAM advance) y App para celulares (Beam Analysis, FrameDesign, Viga-Beam).
- ✓ Descripción conceptual del funcionamiento y capacidades de los modelos de Elementos Finitos.
- ✓ Ejemplos de aplicación a la resolución de estructuras simples y complejas.
- ✓ Planillas de cálculo desarrolladas por los docentes para resolver casos simples.

EJE TEMÁTICO 2: ESTRUCTURAS DE FLEXIÓN SIMPLE OBLICUA Y COMPUESTA OBLICUA

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

13.Contenidos mínimos Estructuras 1. Plan de Estudios Plan VI/24

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.

EJE TEMÁTICO 3: ESTRUCTURAS DE TORSIÓN

- ✓ 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 formas 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.

EJE TEMÁTICO 4: PATOLOGÍA ESTRUCTURAL

- ✓ Patologías habituales en estructuras de viviendas y edificios.
- ✓ Evaluación del ciclo de vida (LCA) para la evaluación en el impacto ambiental.
- ✓ 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.
- ✓ Refuerzos con planchuelas, 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.

EJE TEMÁTICO 5: DISEÑO Y DIMENSIONADO ESTRUCTURALES BÁSICOS EN DISTINTOS MATERIALES

- ✓ Aplicaciones del dimensionado de secciones al diseño de estructuras elementales. Tipología.
- ✓ Elección de materiales que sean cuidadosos con el medio ambiente. Priorizar el uso de materiales reciclados y de origen local.

Losas de hormigón armado

- ✓ 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.
- ✓ Predimensionado, análisis de cargas, cálculo de sollicitaciones y reacciones.

- ✓ Dimensionado de secciones para cada tipo de losa. Verificaciones. Armadura en tramos y apoyos. Planos y planillas de Cálculo.

Vigas de hormigón armado

- ✓ Vigas planas de hormigón armado. Distintos tipos de vigas: de sección rectangular, placas. Aplicaciones y ejemplos usuales, características constructivas, detalles, campo de aplicación.
- ✓ Predimensionado, análisis de cargas, cálculo de solicitaciones de flexión y corte, reacciones.
- ✓ Dimensionado. Verificaciones. Armadura en tramos y 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.
- ✓ Madera reciclada o recuperada.

Vigas de plástico reciclado

- ✓ Usos y predimensionado.

EJE TEMÁTICO 6: ENTREPISOS Y CUBIERTAS CON ESTRUCTURAS ALIVIANADAS PLANAS
--

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.

EJE TEMÁTICO 7: DISEÑO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS DE BAJA ALTURA

- ✓ 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.
- ✓ Aspectos para promover el diseño de construcciones sustentables. Utilización de acero liviano y madera.

EJE TEMÁTICO 8: FUNDACIONES CONVENCIONALES

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 punzonado. 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.

EJE TEMÁTICO 9: FUNDACIONES PROFUNDAS – EMPUJE DE SUELOS

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

EJE TEMÁTICO 10: ESTRUCTURAS PRETENSIONADAS

- ✓ 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.

3.2.3 Programa analítico Nivel III

Contenidos Mínimos ¹⁴:

Estructuras de losas sin vigas

Estructuras de transición

Edificios sometidos a cargas horizontales. Acción del viento sobre las construcciones.

Acciones sísmicas

Diseño estructural para edificios de altura significativa. Elementos estructurales usuales

Estructuras laminares o cáscaras: láminas plegadas, cilíndricas y de revolución

Estructuras regladas: paraboloides hiperbólicos, conoides

Estructuras tensadas. Cubiertas de mallas de cables o redes de cables: soportadas por cables, suspendidas de cables. Arquitectura textil o de membranas: tensadas, inflables o neumáticas.

14. Contenidos mínimos Estructuras 3. Plan de Estudios Plan VI/24

Siguiendo los contenidos mínimos de estos lineamientos, las unidades temáticas que se proponen para el Nivel III son:

EJE TEMÁTICO 1: ENTREPIOS SIN VIGA (ESV)

- ✓ Entrepisos sin vigas 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 entrepisos planos mediante la utilización de modelos computacionales, ejemplos, comparación con los métodos manuales.

EJE TEMÁTICO 2: ESTRUCTURAS DE TRANSICION

- ✓ 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 confortantes. 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 entrepisos. 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.

EJE TEMÁTICO 3: EDIFICIOS SOMETIDOS A CARGAS HORIZONTALES

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 arrostramientos 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 desviación 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 sísmo resistentes

EJE TEMÁTICO 4: DISEÑO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS EN ALTURA

- ✓ 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.

EJE TEMÁTICO 5: TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS ESPACIALES

- ✓ Clasificación general de los tipos estructurales según distintos enfoques: según tipo de esfuerzo, según los materiales, según la geometría. Relación 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.

EJE TEMÁTICO 6: ESTRUCTURAS COLGANTES

- ✓ 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.

EJE TEMÁTICO 7: ESTRUCTURAS LAMINARES ("CASCARAS")

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

EJE TEMÁTICO 8: LÁMINAS PLEGADAS

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

EJE TEMÁTICO 9: LÁMINAS CILÍNDRICAS

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

EJE TEMÁTICO 10: LÁMINAS DE REVOLUCIÓN, CUPULAS

- ✓ 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.

EJE TEMÁTICO 11: LÁMINAS REGLADAS

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

EJE TEMÁTICO 12: ESTRUCTURAS MEMBRANALES Y NEUMÁTICAS

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

3.3 Estrategias metodológicas integradas a la práctica situada

El diagnóstico construido a partir del análisis disciplinar, contextual y situado permite delinear una propuesta metodológica coherente, atenta a las particularidades del área técnica, las transformaciones culturales actuales y las experiencias concretas de nuestros estudiantes. En este marco, se incorporan una serie de estrategias metodológicas, orientadas a promover aprendizajes más participativos y significativos.

Estas herramientas no se presentan como recursos aislados, sino como parte de una visión pedagógica integral, que busca reposicionar a los estudiantes como protagonistas activos de su formación y ampliar los modos de acceso, construcción y evaluación del conocimiento estructural.

Los objetivos centrales de esta lógica pedagógica son:

- Facilitar el entendimiento de los conceptos estructurales
- Promover el aprendizaje autónomo y sostenido
- Diversificar los modos de acceso al conocimiento
- Fomentar la articulación teoría-práctica
- Acompañar las trayectorias estudiantiles de manera más activa, empática y situada

En esa línea, se detallan a continuación cuatro ejes estratégicos, cada uno de los cuales incluye acciones concretas y fundamentadas. A su vez, se integran de manera transversal con las metodologías mencionadas, generando acciones conjuntas que fortalecen el proceso de enseñanza-aprendizaje.

3.3.1 Incorporación de recursos didácticos multiformato Infografías e hipertextos como herramientas para diversificar el acceso al conocimiento

La incorporación de recursos multiformato en la enseñanza de las estructuras responde a una necesidad central detectada tanto en el diagnóstico general como en las encuestas a escala áulica: la demanda de materiales más claros, visuales y accesibles que acompañen el aprendizaje teórico y práctico. En ese marco, se

destacan dos herramientas que se integrarán de manera sistemática a lo largo de la cursada: las infografías y el hipertexto.

Infografías: visualización sintética de los conceptos estructurales

Las infografías permiten sintetizar información compleja mediante el uso articulado de texto, gráficos, esquemas y datos clave. Su implementación busca:

- Facilitar la visualización de conceptos abstractos, como la transmisión de esfuerzos o el comportamiento de los sistemas resistentes.
- Servir como puentes entre teoría y práctica, representando procesos constructivos, tipologías estructurales o ejemplos de casos reales.
- Acompañar el desarrollo de las clases con material de apoyo claro y atractivo, que pueda ser revisado antes o después de la cursada.
- Atender distintos modos de aprendizaje, especialmente de aquellos estudiantes con mayor orientación visual o dificultades para abordar textos extensos.

Las infografías serán diseñadas por el equipo docente de acuerdo a los temas desarrollados en cada unidad, y podrán ser utilizadas tanto como material anticipatorio (en modalidad de aula invertida), como en clase o como recurso de repaso posterior.

Hipertexto: navegación activa del conocimiento

De manera complementaria, se implementará el uso del hipertexto como una forma de presentar los contenidos en entornos digitales no lineales, donde el conocimiento puede explorarse de manera más flexible, interconectada y autónoma.

Esta herramienta nos permite:

- Organizar la información en capas, favoreciendo distintos niveles de profundidad y recorridos personalizados.
- Establecer vínculos entre asignaturas, unidades temáticas o referentes arquitectónicos, promoviendo el pensamiento transversal.
- Integrar textos, imágenes, videos, simulaciones y bibliografía digital en una misma estructura de consulta.
- Responder a los nuevos modos de lectura y aprendizaje que predominan entre los estudiantes actuales, basados en la fragmentación y la hiperconectividad.

Desde una perspectiva pedagógica, el uso del hipertexto estimula la curiosidad, la exploración crítica y el desarrollo de competencias digitales, al tiempo que amplía las posibilidades de acceder y resignificar los contenidos estructurales.

En conjunto, estos recursos no reemplazan la explicación docente ni el trabajo en clase, sino que los potencian, abriendo nuevas formas de aprender y enseñar. Su

implementación se ajustará a los distintos niveles de la asignatura, consolidando un entorno de aprendizaje más diverso, interactivo y centrado en el estudiante.

3.3.2 Evaluación continua y formativa: instancias de autoevaluación

Otro de los aspectos significativos del diagnóstico realizado fue la demanda de herramientas que permitieran verificar el propio aprendizaje de forma autónoma y gradual. Muchos estudiantes manifestaron la necesidad de contar con cuestionarios simples, guías de repaso o ejercicios de autocorrección, que les permitieran identificar dificultades sin esperar necesariamente una evaluación formal.

En respuesta a esto, se incorpora como estrategia la autoevaluación, entendida como una herramienta pedagógica formativa y no un mecanismo de calificación. Su aplicación les permitirá a los estudiantes:

- Detectar errores o vacíos conceptuales a tiempo, promoviendo el aprendizaje autorregulado.
- Fomentar la reflexión metacognitiva, es decir, que los estudiantes puedan pensar sobre cómo y cuánto están aprendiendo.
- Reducir la ansiedad ante los exámenes, al generar familiaridad con los formatos de evaluación y al brindar retroalimentación continua.
- Estimular el compromiso activo con los contenidos, al integrar la evaluación como parte del proceso, y no solo como instancia final.

Además, brinda información valiosa al equipo docente para ajustar estrategias y acompañar trayectorias e intervenir a tiempo con acciones de apoyo o reforzamiento.

La autoevaluación se implementará en todos los niveles de la asignatura a través de cuestionarios por unidad temática, con retroalimentación inmediata y actividades de repaso con claves de resolución. (se adjunta modelo de aplicación para el caso de Estructuras 1 en Anexo 2)

3.3.3 Aprendizaje basado en Problemas

Entre las diversas metodologías propuestas, incluimos también el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) a través de actividades que formulan una situación - problema sustentada en base a escenarios reales, los cuales no solo abordan los contenidos específicos de una unidad, sino que también exigen la integración de conocimientos de otras asignaturas como Arquitectura, Introducción a la Materialidad, Procesos Constructivos o Instalaciones. Esta metodología se distingue de la resolución mecánica y rutinaria de ejercicios al fomentar en los estudiantes el desarrollo de una serie de operaciones basadas en el análisis crítico, la integración de conceptos y la toma de decisiones esencial para su futuro ejercicio profesional.

La resolución de estas situaciones-problema se realiza mediante trabajos en grupo, lo que favorece el intercambio de ideas, la argumentación colectiva y la construcción colaborativa del conocimiento. Las consultas, ya sean grupales o individuales, son una parte fundamental de este proceso, estableciendo un diálogo constante y fluido entre estudiantes y docentes.

3.3.4 Incorporación de la Inteligencia Artificial en la metodología de enseñanza

La integración de herramientas de Inteligencia Artificial (IA) en la metodología de enseñanza de las estructuras constituye un recurso innovador que potencia los procesos de enseñanza–aprendizaje y responde a la necesidad de preparar a los estudiantes para un ejercicio profesional atravesado por la transformación digital.

En este marco, la IA se implementará en distintas instancias de la propuesta:

- **Apoyo al aprendizaje autónomo:** mediante asistentes virtuales de consulta (ChatGPT, Copilot) que permitirán a los estudiantes reforzar contenidos teóricos, resolver dudas de cálculo y explorar casos complementarios.
- **Simulación y experimentación digital:** utilizando programas de modelado estructural con módulos de IA (Karamba3D, Autodesk Forma) que optimizan diseños y permiten visualizar deformaciones y esfuerzos en tiempo real.
- **Retroalimentación inmediata en la resolución de ejercicios:** con sistemas de corrección asistida (Gradescope, Turnitin IA), que identificarán errores comunes en planteos y cálculos, brindando devoluciones formativas antes de la corrección docente.
- **Evaluación de sustentabilidad y eficiencia material:** mediante softwares que incorporan IA en análisis de ciclo de vida y huella de carbono (One Click LCA, módulos BIM), favoreciendo la toma de decisiones responsables en términos ambientales.
- **Producción de recursos visuales dinámicos:** generadores de imágenes y videos basados en IA (DALL·E, Runway Gen-2) que permitirán elaborar animaciones, esquemas y modelos didácticos accesibles, facilitando los conocimientos de fenómenos estructurales complejos.

La incorporación de estas herramientas no implica la sustitución de la enseñanza presencial ni del rol del docente, sino que se concibe como un soporte metodológico complementario, que fomenta la autonomía del estudiante, la experimentación crítica y la construcción colectiva de saberes.

3.4 Lineamientos para el desarrollo de las instancias de enseñanza-aprendizaje

...uno enseña y educa para que el educando comprenda el fenómeno que debe resolver. Una vez que lo comprende, buscará las alternativas de solución.¹⁵

A continuación, se presentan los lineamientos generales que orientan el diseño y desarrollo de las principales instancias de enseñanza de la asignatura: clases teóricas, clases prácticas y trabajos prácticos. Estas instancias se articulan entre sí para favorecer un aprendizaje significativo, que combine la comprensión conceptual, la aplicación técnica y la integración proyectual de los saberes estructurales. De esta manera, se busca fortalecer el vínculo entre teoría y práctica y promover el uso activo de los conocimientos en situaciones contextualizadas, relevantes y diversas.

3.4.1 Criterios para el diseño de las clases teóricas

Las clases teóricas se conciben como espacios activos de construcción de conocimiento, orientados a favorecer la comprensión de los fenómenos estructurales y su articulación con el pensamiento proyectual. Sin embargo, para que cumplan un rol significativo en la formación académica, deben superar el modelo tradicional de exposición unidireccional. En este sentido, se propone una estructura modular, flexible y participativa, que responda tanto a los desafíos actuales del contexto universitario como a las problemáticas identificadas en el diagnóstico (se destaca que un 26,3% de los estudiantes manifestó que las clases teóricas resultan excesivamente largas, dificultando la comprensión y la atención sostenida.) Este dato refuerza la necesidad de reorganizar las clases teóricas en unidades más breves, con cortes temáticos marcados, alternancia de dinámicas, y materiales de apoyo previos y posteriores que permitan preparar y reforzar los contenidos.

Bajo esta lógica, se articula el enfoque de Aula Invertida, promoviendo que los estudiantes accedan de forma anticipada a material complementarios como: videos breves; esquemas, textos introductorios, podcast o infografías, de modo que puedan llegar a la clase con una base conceptual que facilite la comprensión y habilite el intercambio.

Para alcanzar estos propósitos, cada clase se diseñará respetando una estructura pedagógica común, basada en los siguientes criterios:

1. Definición clara de los objetivos de la clase

Cada clase debe plantear con claridad sus objetivos formativos, en relación con:

- Los contenidos de la unidad correspondiente

15. Ing. Ángel Maydana. Adjunto Interino Catedra DNC

- Las competencias que se espera desarrollar
- Las articulaciones posibles con otras asignaturas o experiencias del estudiante

Esto orienta tanto al equipo docente como al estudiantado sobre el sentido del encuentro.

2. Recuperación de saberes previos

Cuando el contenido a abordar lo requiera, se incluirá una síntesis breve de lo aprendido anteriormente, que funcione como puente cognitivo y permita una progresión lógica en la construcción de los saberes.

3. Desarrollo de contenidos con anclaje en la arquitectura

El desarrollo conceptual se realizará con apoyo de presentaciones visualmente claras (PowerPoint, Infografías interactivas) y se buscará, siempre que sea posible, referenciar obras de arquitectura concretas, imágenes de casos reales, esquemas constructivos o detalles estructurales.

Esta estrategia tiene por objetivo reforzar la idea de que las estructuras no son un saber ajeno, sino una herramienta proyectual, que puede enriquecer la propuesta arquitectónica y no limitarla.

4. Incorporación transversal del enfoque de sustentabilidad

Cada vez que sea pertinente, se integrará una mirada crítica sobre los impactos ambientales de las decisiones estructurales, incluyendo:

- Elección y reutilización de materiales
- Economía de recursos mediante secciones mínimas
- Diseño consciente en función del ciclo de vida de los sistemas constructivos

Esto permite formar una conciencia técnica comprometida con el entorno.

5. Reflexión o cierre conceptual

El cierre de cada clase incluirá una síntesis o reflexión final que resuma los puntos clave del tema trabajado y proponga interrogantes, sugerencias de profundización o vínculos con la práctica proyectual. Esto refuerza la comprensión significativa y estimula el pensamiento crítico.

6. Participación y diálogo

Durante la exposición, se habilitarán instancias breves de intercambio o preguntas guiadas, ya sea en forma oral o utilizando recursos interactivos simples (como encuestas breves o esquemas para completar). El objetivo es dinamizar la clase y propiciar una participación activa, sin perder la lógica expositiva.

3.4.2 Criterios sugeridos para el armado de clases prácticas (a cargo del JTP):

1. Propósito pedagógico de la clase práctica

Debe explicitarse como una instancia:

- Que actúe de puente entre la teoría y la resolución operativa de situaciones concretas.
- Que anticipe y guíe el trabajo que se espera que luego desarrollen los estudiantes en sus comisiones.
- Que promueva la comprensión, evitando la repetición sin sentido.

2. Estructura sugerida para la clase práctica

Objetivo general de la clase: Enunciar con claridad qué sabrá hacer el estudiante luego de la clase práctica

Repaso conceptual breve (si aplica): 5–10 min: repaso de las nociones teóricas indispensables para resolver lo que se va a practicar. Pueden ser gráficos, fórmulas o referencias simples.

Resolver en tiempo real un caso aplicando los pasos necesarios.

Desarrollo paso a paso de un ejemplo completo: Ir explicando el porqué de cada procedimiento, no solo el cómo. Evitar el salto a la solución final sin explicación intermedia.

Presentación de una obra de arquitectura / caso real: Relacionar el contenido con una estructura existente: mostrar cómo el principio abordado se ve reflejado en una obra o sistema estructural concreto

Espacio para preguntas / participación activa: Puede incluir: resolución guiada de un segundo ejemplo, planteo de errores comunes, o invitación a resolver colectivamente con retroalimentación del JTP.

Conexión con el próximo trabajo práctico: Indicar con claridad en qué medida lo trabajado será útil o necesario para resolver la actividad próxima en comisión.

Material complementario disponible: Subir esquemas, ejemplos resueltos, videos o cuadros comparativos.

Puede incluir una consigna de repaso o autoevaluación simple (no obligatoria).

3. Criterios pedagógicos generales

- **Didáctica visual y secuencial:** usar gráficos, esquemas y escritura paso a paso para modelar la forma de razonamiento técnico.

- **Evitar la abstracción:** vincular siempre que se pueda con ejemplos de obras, sistemas reales, maquetas o imágenes que permitan reconocer el contenido “en acción”.
- **Lenguaje accesible y riguroso:** explicar términos técnicos, pero acompañando a los estudiantes en su proceso de comprensión.
- **Estímulo al pensamiento crítico:** en lugar de presentar siempre un único camino de resolución, abrir preguntas como: ¿Qué pasaría si cambiamos el tipo de apoyo? ¿Cuál es la solución más eficiente?

3.4.3 Criterios para el diseño y desarrollo de los Trabajos Prácticos

El desarrollo del espacio de la práctica se organizará mediante clases grupales (comisiones), cuya cantidad dependerá del total de estudiantes y de la disponibilidad de auxiliares docentes. En estos encuentros, cada docente establecerá los lineamientos generales y los ejercicios de aplicación a través de la resolución de los Trabajos Prácticos, que constituyen una instancia fundamental para la apropiación de los contenidos de la asignatura. El número, frecuencia y contenidos de los Trabajos prácticos serán coordinados con los Jefes de Trabajos Prácticos de la Cátedra, así como la metodología por aplicar.

El diseño de cada Trabajo Práctico responde a los principios pedagógicos definidos en esta propuesta y se implementan considerando los siguientes criterios:

1. Articulación con los contenidos teóricos

Cada TP estará vinculado directamente con los contenidos desarrollados en las clases teóricas y sugiere la lectura previa de materiales disponibles en el aula virtual (Guías de Estudio). Esta articulación busca promover la integración entre teoría y práctica, permitiendo al estudiante aplicar los conceptos aprendidos en situaciones concretas de análisis.

2. Resolución grupal y trabajo colaborativo

La resolución será grupal (tres integrantes por equipo), fomentando habilidades de cooperación, argumentación y toma de decisiones compartidas. Esta modalidad potencia la discusión entre pares y simula dinámicas profesionales de trabajo en equipo.

3. Acompañamiento docente en las clases prácticas

La resolución de los Trabajos Prácticos se realiza en las comisiones, con el acompañamiento directo del docente auxiliar. Esta instancia presencial permite el seguimiento del proceso de aprendizaje, la identificación de dudas frecuentes y la orientación oportuna a cada grupo.

4. Accesibilidad a materiales de apoyo

Los estudiantes contarán con un conjunto de recursos disponibles en Aula Web, incluyendo:

- Guía de Estudio.
- Videos explicativos
- Modelos resueltos
- Infografías

Estos materiales permiten repasar, complementar y profundizar lo trabajado en clase.

5. Claridad en los objetivos de cada actividad

Cada TP incluirá explícitamente:

- Objetivos generales
- Contenidos implicados
- Recursos sugeridos
- Criterios de evaluación. Criterios para su aprobación

Esto facilita que los estudiantes comprendan el propósito de la actividad y el tipo de saber que se espera construir.

6. Evaluación formativa

Los TP serán evaluados por el docente a cargo de cada comisión. La retroalimentación tendrá carácter formativo, brindando devoluciones orales o escritas que señalen avances, dificultades o errores conceptuales, y orienten mejoras. La aprobación de los TP será condición necesaria para rendir los parciales.

7. Temporalidad y planificación anticipada

Se establecerán fechas límite para la entrega de cada TP, acordadas con anticipación. El cronograma será compartido desde el inicio del cuatrimestre y estará disponible en Aulas Web para facilitar la organización del tiempo.

3.5 Implementación metodológica por niveles: una lógica común, aplicaciones diferenciadas

Las estrategias metodológicas delineadas en el apartado anterior componen una lógica pedagógica común, orientada a promover un aprendizaje activo, situado y significativo. Esta lógica general se implementará de forma diferenciada en cada uno de los niveles (I, II, III) de la asignatura, atendiendo a:

- El grado de complejidad de los contenidos estructurales.
- Las competencias cognitivas y proyectuales que se espera desarrollar.
- Las problemáticas específicas detectadas en el diagnóstico de situación.
- Las particularidades del perfil estudiantil en cada tramo de la asignatura.

Esta combinación entre estrategias comunes y adaptaciones específicas permite responder de manera más precisa a las necesidades reales del proceso de enseñanza-aprendizaje, sin perder coherencia pedagógica en el recorrido global. A continuación, se describe cómo se proyectan estas estrategias en cada nivel de la asignatura:

Estructuras I: Fundamentos físicos y conceptuales

Este primer nivel constituye el ingreso al mundo de las estructuras y se enfoca en el estudio de los principios físicos básicos del funcionamiento resistente. Sus contenidos son transversales a toda la carrera, por lo que se plantea como un espacio de iniciación estructural para estudiantes que además tienen trayectorias diversas.

- Se prioriza el entendimiento conceptual.
- Se utilizarán analogías, esquemas animados y maquetas para representar visualmente los contenidos a enseñar.
 - Las clases teóricas estarán organizadas en módulos breves, acompañados por materiales de repaso.
 - Se integrarán cuestionarios de autoevaluación por unidad, con retroalimentación inmediata.
- Se promoverá la articulación con Introducción a la Materialidad y Matemática Aplicada.

Estructuras II: Criterios proyectuales y estructurales de Hormigón

Este segundo nivel introduce un mayor grado de especialización, centrado en estructuras de hormigón armado de baja complejidad, habituales en el ejercicio profesional del arquitecto.

- Se incorporarán ejercicios de análisis de casos reales y referentes construidos.
- Se plantearán problemas abiertos, que requieren aplicación crítica de los contenidos aprendidos.
- Se promoverá el uso racional de software de cálculo, en diálogo con el cálculo manual.
- Las clases se organizarán desde situaciones proyectuales, vinculando con Procesos Constructivos y Arquitectura.

Estructuras III: Estructuras de mayor complejidad y simulación

En este último nivel, se abordan estructuras de gran altura, luces extensas y mayor complejidad analítica. La materia se orienta a una formación avanzada, con mayor autonomía en la resolución de problemas estructurales.

- Se integrarán herramientas digitales para la simulación y modelado, junto con su lectura crítica.

- Se analizarán distintas hipótesis de carga y respuesta estructural, promoviendo el análisis técnico.
- Se incorporarán discusiones sobre el uso de IA en el cálculo estructural y sus implicancias proyectuales.
- Las instancias de evaluación incluirán propuestas de intervención estructural en situaciones complejas.

En síntesis, la implementación metodológica combina una estructura común con adaptaciones específicas para cada nivel. Esta organización permite acompañar la progresión del aprendizaje a lo largo del desarrollo de la materia, consolidando una formación que articule saber técnico, criterio proyectual y capacidad crítica.

3.6 Espacios de enseñanza complementarios: el aula taller y el aula virtual.

La implementación de esta propuesta pedagógica se apoya en la articulación entre dos entornos de enseñanza-aprendizaje: el aula taller de carácter presencial, y espacio destinado para el trabajo colectivo, y el aula virtual institucional (Aula Web UNLP), como extensión digital que potencia la continuidad pedagógica más allá del tiempo áulico.

El aula taller: experimentación situada y aprendizaje activo

El aula taller, tal como es concebida en la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UNLP, es mucho más que un lugar físico de cursada. Constituye un espacio de encuentro, producción y experimentación donde se promueve el trabajo en equipo, la construcción colectiva del conocimiento y el desarrollo de habilidades críticas, técnicas y proyectuales.

Este entorno favorece el intercambio entre docentes y estudiantes, habilita el uso de recursos didácticos diversos (modelos físicos, esquemas gráficos, ejercicios compartidos) y se configura como el escenario ideal para la enseñanza situada. En este sentido, el aula taller no es solo el lugar donde se “aplican” contenidos, sino donde se construye sentido sobre ellos.

El aula virtual (Aula Web UNLP): continuidad, acceso y flexibilidad

Como complemento a la presencialidad, el Aula Web UNLP ofrece un entorno virtual seguro y organizado para cada uno de los niveles, donde los estudiantes pueden acceder a contenidos, consignas, foros, enlaces, recursos audiovisuales y tareas. Esta plataforma funciona como un espacio de apoyo y seguimiento, que permite ampliar los tiempos y modos del aprendizaje, facilitando el acceso autónomo a los materiales de estudio.

Su uso no reemplaza la experiencia del aula-taller, sino que la expande: permite reforzar contenidos, acompañar el proceso de autoevaluación y garantizar la disponibilidad continua de materiales. Las actividades en el aula virtual se organizan en correspondencia con las unidades del programa y los tiempos de cursada, de manera que los contenidos digitales funcionen como anticipación, repaso o ampliación de los trabajados presencialmente.

3.7 Actualización permanente: escuchar el aula como práctica metodológica

La presente propuesta pedagógica se apoya en un diagnóstico situado, elaborado a partir de información relevada mediante encuestas anónimas dirigidas a los estudiantes. Esta instancia no solo permitió identificar obstáculos en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sino que también evidenció el valor de incluir activamente la voz del estudiantado como insumo legítimo para revisar y redefinir nuestras estrategias docentes.

A partir de esa experiencia, sostenemos la necesidad de institucionalizar el uso de encuestas y otros dispositivos de consulta directa como herramientas sistemáticas de evaluación pedagógica. “Escuchar el aula” no debe entenderse como un acto puntual, sino como una práctica continua orientada a la detección temprana de dificultades, al ajuste oportuno de estrategias didácticas y a la construcción colaborativa de mejoras.

Esta decisión responde al compromiso del equipo docente con una enseñanza situada, abierta al diálogo y en constante evolución. La recuperación sistemática de percepciones y sugerencias manifiesta de parte de los estudiantes permitirá actualizar la propuesta pedagógica a nuevas realidades, demandas y desafíos, fortaleciendo así, un modelo educativo dinámico, participativo y centrado en la mejora continua de la experiencia formativa.

Nota: Compartimos un modelo de Encuesta a formular durante el ciclo lectivo 2026 en el Anexo 3.

3.8 Plan de actividades, tiempo asignado. Calendario de clases.

El calendario de clases será realizado antes de comenzar el año lectivo, ajustándose al calendario académico de la FAU y al calendario Nacional.

Se establecen un total de 24 clases de 3,5 hs. cada una para el dictado de la asignatura y sus correspondientes instancias de evaluación.

A continuación, se presentan los calendarios anuales de cada nivel de la asignatura organizado en semanas, indicando tiempo de ejecución para cada una de las actividades previstas.

Calendario de clases Estructuras I

N° Clase	MARTES (17:30 a 19:15 hs)	MARTES (19:15 a 21:00 hs)
	TEORICAS	PRACTICAS
1	Clase inaugural e Inscripción:	Inscripción en la Cátedra
2	Materiales de empleo habitual en las estructuras	Comienzo TP1 - Estructuras y materiales -----
3	Cargas que actúan en las estructuras	Comienza TP 2 - Cargas -----
4	Estructuras en equilibrio. Analisis de fuerzas	Comienza TP3. Fuerzas Vence TP 1
5	Estructuras en equilibrio. Analisis de fuerzas	Continúa TP3. Fuerzas Vence TP2. Cargas
6	Mecanismos de vinculación	Comienza TP4. Vinculos y apoyos -----
7	Mecanismos de vinculación	Continua TP 4 .Vinculos y apoyos Vence TP3. Fuerzas
8	Esfuerzos Internos	Comienza TP 5. M,N y Q -----
9	Esfuerzos Internos	Continua TP 5 M,N y Q Vence TP4 M,N y Q
10	Repaso para 1er parcial	Vence TP5. M,N y Q Revision TP 1 a 5
11	1° Parcial	
12	Sistemas Estructurales livianos	Comienza TP6 . Estructuras livianas -----
13	Recuperatorio 1° Parcial	
14	Geometria de masas	Comienza TP7. Geometria de masas -----
15	Geometria de masas	Continua TP7. Geometria de masas Vence TP6. Estructuras livianas
16	Conceptos básicos de la resistencia de materiales	Comienza TP8. Resistencia de los Mat. Vence TP7. Geometría de masas
RECESO INVERNAL		
MESA DE EXAMEN		
17	Elementos estructurales sometidos a tracción y compresión	Comienza TP9. Dimensionado. -----
18	Elementos estructurales sometidos a tracción y compresión	Continua TP9. Dimensionado 1 Vence TP8. Resistencia de los Mat
19	Elementos estructurales sometidos a flexión simple	Comienza TP10. Dimensionado 2 Vence TP9. Dimensionado 1
20	Diseño y dimensionado de un entrepiso de metal y/o madera	Comienza TP11. Diseño entrepiso -----
MESA DE EXAMEN		
21	Diseño y dimensionado de un entrepiso de metal y/o madera	Continua TP11. Diseño entrepiso Vence TP10. Dimensionado 2
22	Repaso 2° Parcial	Vence TP11. Diseño entrepiso Revision TP 6 a 11
23	2° Parcial	
24	FINALIZACION CURSADA + Recuperatorio 2° Parcial	

Calendario de clases Estructuras II

Nº Clase	MARTES (17:30 a 19:15 hs)	MARTES (19:15 a 21:00 hs)
	TEORICAS	PRACTICAS
1	Clase inaugural e Inscripción	Inscripción en la Cátedra
2	Flexion en secciones de Hormigon Armado	Comienzo TP1 - Flexion en Hormigon Armado
3	Diagrama de tensiones en H.A. Ecuaciones	Continua TP 1 - Flexion en Hormigon Armado
4	Losas de H.A - Introduccion Tipologia- Dirección de armado - Apoyos y Cargas	Comienza TP 3 Losas Vencimiento TP1 Flexion en Hormigon Armado
5	Losas de H.A Reacciones - Calculo de Solicitaciones y Dimensionado	Continua TP 3 Losas -----
6	Vigas de H A Introduccion - Formas - Viga Placa - Cargas - Reacciones	Comienza Tp 4 Vigas de H:A Continua TP 3 Losas
7	Vigas de H A Introduccion - Formas - Viga Placa - Cargas - Reacciones	Continua TP 4 Vigas de H.A. Vencimiento TP3 Losas de H.A
8	Columnas de H A- Introduccion - Cargas - Eq. De equilibrio	Comienza TP 5 Columnas de H.A. Continua TP 4 Vigas de H.A.
9	Torsión - Flexión Oblicua	Continua TP 5 Columnas de H.A. Vencimiento TP4 Vigas de H.A
10	Repaso para 1er parcial	Comienza TP 2 Torsión -----
11	1er parcial	
12	Fundaciones Superficiales - Bases y zapatas corridas	Comienza TP6 Mecanica de Suelos Vencimiento TP5 Columnas/TP2 Torsion
13	Introducción a la Mecánica de Suelos	Recuperatorio 1er parcial
14	Fundaciones Superficiales - Plateas	Comienza TP7 Fundaciones Vencimiento TP6 Mecanica de Suelos
15	Fundaciones profundas - Excavaciones	Continua TP7 Fundaciones
16	Diseño estructural para edificaciones de baja altura	Comienza TP 8 Diseño estructural Vencimiento TP7 Fundaciones
RECESO INVERNAL		
	MESA DE EXAMEN	
	FERIADO (Día de la UNLP)	
17	Diseño estructural para edificaciones de baja altura	Continua TP 8 Diseño estructural -----
18	Patología estructural	Comienza TP9 Patología estructural Continua TP 8 Diseño estructural
19	Patología estructural	Continua TP9 Patología estructural Vencimiento TP8 Diseño estructural
20	Emparrillados y Grillas	Comienza TP 10 Emparrillados y Grillas Vencimiento TP9 Patología estructural
	SEMANA DEL ESTUDIANTE	
21	Hormigón pretensado	Vencimiento TP10 Emparrillados y Grillas
22	Repaso para el 2do Parcial	
23	2do parcial	
24	FINALIZACION	LEVANTAMIENTO DE Recuperatorio 2do parcial

Calendario de clases Estructuras III

Nº Clase	MARTES (17:30 a 19:30 hs)	MARTES (19:30 a 21:00 hs)
	TEORICAS	PRACTICAS
1	Clase inaugural	Inscripción en la Cátedra
2	Entrepisos sin Vigas	Comienza TP 1 ESV
3	Edificios en altura /cargas horizontales/sus fundaciones	Vencimiento TP 1
4	Estructuras de transición (Pórticos) (Vierendeel y arcos)	Comienza TP 2 Porticos
5	Viento. Acciones sobre las estructuras. Reglamentación	Comienza TP 3 Viento Vencimiento TP 2 Porticos
6	Sismo. Acciones sobre las estructuras. Reglamentación	Comienza TP 4 Sismo Vencimiento TP 3 Viento
7	Prefabricados. Teoría y ejemplos de aplicación	Comienza TP 5 Prefabricados Vencimiento TP 4 Sismo
8	Estructuras plegadas Tipo V / Tipo Omega	Comienza TP 6 Lam. plegadas Vencimiento TP 5 Prefabricados
9	Cilíndricas cortas- Ejemplos resueltos	Comienza TP 7 Lam. cilíndricas Vencimiento TP 6 Lam. Plegadas
10	Repaso para 1er parcial	Vencimiento TP7 Lam. cilíndricas
11	1er PARCIAL	
12	Láminas sinclásticas- Paraboloide elíptico	Comienza TP 8 Parab. elíptico
13	Clase especial Patologías	Recuperatorio 1er parcial
14	Cúpulas	Comienza TP 9a Cúpulas Vencimiento TP 8 Parab. Elíptico
15	Cúpulas con lucernario	Continúa TP 9b Cúpulas con lucernarios
16	Láminas anticlásticas- Paraboloide hiperbólico	Comienza TP10 Parab. hiperbólico Vencimiento TP 9a y 9b Cúpulas
RECESO INVERNAL		
MESA DE EXAMEN		
17	Estructuras neumáticas	Comienza TP11 Estruc. neumáticas Vencim. TP10 Parab. hiperbólico
18	Estructuras de cables (Pesadas)	Comienza TP12 Estructuras de cables Vencim. TP 11 Estruc. Neumáticas
19	Estructuras tensadas y Tensegrity	Comienza TP13 Estruct. Tensegrity Vencim. TP 12 Estructuras de cables
20	Lineamientos generales para presentar maquetas	Vencimiento TP 13 Estruct. Tensegrity
MESA DE EXAMEN		
21	Presentacion obligatoria de Maquetas	
22	Repaso para el 2do Parcial	
23	2do parcial	
24	FINALIZACION CURSADA + Recuperatorio 2º Parcial	

3.9 Plan de Actividades Docentes

Las actividades docentes se desempeñarán de acuerdo a lo dispuesto en la Ordenanza 164/85 en su Artículo 5°¹⁶. Dentro de ese marco, se detallan las siguientes actividades complementarias al dictado del curso:

1. Confección de materiales y publicaciones didácticas

El jefe de trabajos prácticos, junto con el equipo de auxiliares a su cargo, deberá:

- Elaborar y publicar guías de trabajos prácticos en Aulas Web.
- Colaborar con el profesor titular en la preparación de apuntes que cubran los distintos temas de la materia.

2. Participación de Auxiliares Docentes

Se fomentará la participación activa de los ayudantes, capacitándolos para liderar cursos. Esta experiencia les permitirá enriquecer sus conocimientos en los fundamentos teóricos que sustentan la aplicación práctica de la materia y su formación pedagógica.

3. Creación de Contenidos Didácticos

- Videos educativos: la creación de videos sobre temas específicos, facilitando la visualización y la resolución de problemas estructurales.
- Elaboración de ejemplos: Se prepararán ejemplos resueltos de estructuras reales para incorporarlos a los apuntes de clase, ayudando a los estudiantes a afianzar la comprensión de los temas.
- Desarrollo de hojas de cálculo: Se crearán hojas de cálculo para agilizar las operaciones numéricas y mejorar la comprensión conceptual de los alumnos.

4. Colaboración en la Evaluación

Se solicitará a los auxiliares que colaboren con los Profesores Titulares y Adjunto en la corrección conjunta de evaluaciones parciales. Esta práctica les permitirá comprender los conocimientos adquiridos por los estudiantes y sus puntos débiles. De esta forma, el docente puede mejorar su metodología didáctica y se fomenta la preparación del recambio generacional dentro de la cátedra.

5. Actividades de Extensión

Se incentivará la participación del cuerpo Docente y de los Estudiantes en la asistencia a Congresos y Jornadas relacionados con la temática de nuestra asignatura y con la presentación de trabajos de Investigación en aquellos casos que fuera posible. Damos

16. ARTICULO 5º: Docente con dedicación por cátedra (dedicación simple) es aquel que desarrolla su tarea durante un lapso de nueve (9) horas semanales como mínimo

como ejemplo, nuestra participación en la Jornadas de “Estructuras en Arquitectura, experiencias en la Enseñanza” desarrollados en la Facultad de Arquitectura de Córdoba, Facultad de Arquitectura de La Plata y Facultad de Arquitectura de Mar del Plata.

6. Actividades complementarias.

Además de las tareas propias del régimen docente, el Equipo de Cátedra desarrolla actividades extracurriculares, como la asesoría en Proyectos Finales de Carrera y el dictado de cursos de posgrado. Estas instancias permiten ampliar el campo de acción de la Cátedra al generar espacios de intercambio con estudiantes avanzados y profesionales.

3.10 Recursos Metodológicos Complementarios

A los recursos ya mencionados se suman de manera complementaria las siguientes propuestas:

Visitas a obras

Dentro de la masividad y las posibilidades académicas, 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

Haciendo uso de las instalaciones de FAUtec (espacio perteneciente al Polo Productivo Tecnológico “Jorge Alberto Sábato” y destinado a la enseñanza, investigación y extensión universitaria) se realizarán experiencias prácticas con participación activa de estudiantes y auxiliares docentes. En estas instancias se prepararán y ensayarán elementos de hormigón armado, metálicos o de madera, aplicando esquemas de carga previamente definidos y adecuados a los contenidos del curso (por ejemplo, ensayos de vigas a flexión hasta rotura o postesado de elementos tipo dovela). Estas actividades se inscriben en la línea de trabajo de la unidad tec ensayos, orientada a vincular la generación de conocimiento con su aplicación a través de recursos y tecnologías específicas, favoreciendo la integración de la teoría con la práctica proyectual.

Utilización del aula de informática

Se prevé el uso del aula de informática disponible en la Facultad con el objetivo de familiarizar a los estudiantes con la interpretación y gestión de información generada por softwares de uso extendido en el cálculo estructural. Estos programas, basados en modelos matemáticos, permiten analizar deformaciones bajo cargas y constituyen un recurso didáctico de gran valor para acompañar el proceso de enseñanza-aprendizaje vinculado al diseño y evaluación de proyectos estructurales.

Videos temáticos

Entre los recursos previstos para el desarrollo de la asignatura se incluye la incorporación de videos educativos como herramienta complementaria a los materiales tradicionales (apuntes teóricos, bibliografía específica y guías de trabajos prácticos). El uso de recursos audiovisuales busca potenciar la comprensión de los contenidos, atendiendo a las formas contemporáneas de acceso al conocimiento y a las dinámicas propias de los entornos digitales.

Por su carácter asincrónico, los videos permiten al estudiante revisar conceptos clave en cualquier momento y desde cualquier lugar, promoviendo así una mayor autonomía en el proceso de aprendizaje y fortaleciendo la continuidad pedagógica fuera del aula. Su utilización se articulará con las distintas unidades temáticas y podrá incluir tanto material seleccionado como producciones propias del equipo docente.

Actividades de articulación e intercambio académico

Para enriquecer la formación de los estudiantes y ampliar los contenidos curriculares, se fomentará la visita de profesores de otras asignaturas y de ex titulares de la cátedra DNC. El objetivo es promover la interdisciplina y el valioso aporte profesional al proceso de aprendizaje. Además, se invitará a especialistas en temas específicos para que aporten nuevas perspectivas y actualizaciones relevantes para la formación proyectual y técnica.

Modelo estructural. Las maquetas didácticas como herramienta de aprendizaje:

Una maqueta didáctica es un modelo físico diseñado para facilitar la comprensión de ideas, conceptos o procesos. Estas maquetas ofrecen múltiples posibilidades para consolidar el aprendizaje, ya que estimulan la imaginación de los estudiantes y establecen una conexión inmediata entre lo observado y los conceptos adquiridos. Al emprender la construcción tridimensional de estos modelos, los estudiantes enfrentan desafíos propios del proceso constructivo, lo que les permite comprender mejor las dificultades y complejidades, asociadas a las estructuras.

3.11 Cierre del capítulo metodológico: una propuesta situada, articulada y proyectual

El recorrido desarrollado hasta aquí permite afirmar que la propuesta metodológica no es el resultado de una suma de recursos o herramientas didácticas, sino la expresión de una lectura crítica y situada del contexto educativo actual, de las transformaciones culturales que atraviesan a la universidad pública, y de las experiencias concretas que hemos podido relevar en nuestra práctica docente.

El diagnóstico se construyó desde distintas escalas: partimos de una reflexión sobre los sentidos y tensiones propias de enseñar estructuras dentro de una carrera

proyectual, ampliamos luego la mirada a los desafíos contemporáneos de la enseñanza universitaria en la era digital, y finalmente incorporamos la voz de nuestros estudiantes mediante encuestas que dieron cuenta de obstáculos y demandas específicas. Esta triangulación nos permitió formular estrategias metodológicas pertinentes y activas, que dialogan tanto con las condiciones estructurales del sistema educativo como con las trayectorias singulares de quienes lo transitan.

Sobre esta base, se propuso una lógica pedagógica integral, que combina metodologías pedagógicas con un compromiso fuerte hacia el acompañamiento docente, la diversidad de modos de acceso al conocimiento y la articulación entre teoría y práctica.

Reconocemos, además, que la asignatura Estructuras no es una materia única sino un trayecto de formación distribuido a lo largo de tres niveles diferenciados. Por eso, consideramos imprescindible adaptar la implementación metodológica a las particularidades de cada uno: atendiendo a la complejidad de los contenidos, al desarrollo de competencias cognitivas y proyectuales, a las dificultades detectadas y al perfil estudiantil correspondiente.

Este enfoque combinado (estrategias generales con aplicaciones específicas) busca consolidar una enseñanza que permita pensar con estructuras, y no solo sobre estructuras; que habilite el diseño como proceso técnico, material y cultural; y que aporte, desde el aula, a la construcción de una arquitectura más consciente, rigurosa y comprometida.

IX.4

**RÉGIMEN DE CURSADA,
EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN**

IX.4 RÉGIMEN DE CURSADA, EVALUACIÓN Y PROMOCIÓN

“La evaluación formativa ofrece a los estudiantes múltiples oportunidades para tomar conciencia de su proceso de aprendizaje, y a los docentes, la posibilidad de ajustar sus intervenciones pedagógicas.”¹⁷

4.1 Régimen de cursada

Para cada ciclo lectivo, se realizará una adecuación anual del calendario y la distribución de la carga horaria establecida oficialmente en 3 ½ hs horas semanales, conforme al plan de estudios vigente. Para eso se contempla 1 hora y ½ para las clases teórico- prácticas (a cargo del Prof. Titular/ Adjunto /JTP) y el tiempo restante para el trabajo en comisiones a cargo de un Auxiliar Docente. Los estudiantes tienen la obligación de concurrir al 80 % de las clases teóricas y prácticas.

4.2 Evaluación durante la cursada

La evaluación no debe entenderse únicamente como un mecanismo de certificación de saberes, sino como una herramienta pedagógica central para la construcción del conocimiento y la mejora permanente de las prácticas docentes. Desde esta perspectiva, evaluar implica también enseñar: ofrecer orientaciones, abrir espacios de reflexión y acompañar procesos.

Tal como señalan Anijovich (2011), Carlino (2005) y Celman (1998), la evaluación adquiere un valor formativo cuando genera instancias de retroalimentación significativa para estudiantes y docentes. Coincidimos con Celman (1998) en que *“la evaluación puede constituirse en fuente de conocimiento y lugar de gestación de mejoras educativas”*¹⁸ en tanto brinda oportunidades para revisar, ajustar y tomar decisiones pedagógicas fundamentadas.

En coherencia con esta concepción, la propuesta contempla una evaluación continua e integrada al proceso de enseñanza-aprendizaje, que articula distintas estrategias:

- Evaluación diagnóstica: al inicio del curso, de forma informal, mediante preguntas y actividades en las clases, con el fin de relevar saberes previos y orientar la planificación.
- Evaluación formativa: a lo largo de todo el ciclo lectivo, a través de la participación en clase y la entrega de trabajos prácticos. Se propicia aportar devoluciones oportunas que guíen y fortalezcan el aprendizaje.
- Evaluación sumativa: los estudiantes deberán rendir y aprobar dos (2) evaluaciones parciales teórico-prácticas, según el calendario académico

17. Anijovich, R. & Mora, S. (2009). La evaluación como oportunidad. Buenos Aires: Paidós.

18. Celman, S (1998). ¿Es posible mejorarla evaluación y transformarla en herramienta de conocimiento? En Camilloni, A y otros. La Evaluación de los aprendizajes en el debate didáctico contemporáneo. Paidós. Buenos Aires.

establecido por la FAU. Contarán con una única fecha de recuperación a las dos semanas de las evaluaciones parciales, y una fecha flotante al final del curso que podrá utilizarse para recuperar una de las dos evaluaciones.

Antes de cada instancia de evaluación, se dedicará una clase de repaso para organizar los contenidos, aclarar dudas y orientar el estudio. La aprobación de los trabajos prácticos correspondientes será condición necesaria para rendir cada parcial. *Se entiende por trabajo práctico a toda tarea que las cátedras encomiendan en forma obligatoria a los alumnos inscriptos oficialmente en la misma, de acuerdo al programa aprobado por Decanato.¹⁹ Los trabajos prácticos podrán desarrollarse individual o colectivamente, de acuerdo a lo que disponga cada cátedra.²⁰*

4.3 Modalidad de aprobación

Los estudiantes que obtengan una calificación igual o superior a siete (7) en ambas instancias accederán al régimen de Promoción Indirecta, según lo dispuesto en el Plan VI/24. Quienes obtengan entre cuatro (4) y seis (6) accederán al régimen de cursada con examen final. *El examen que se rinde en calidad de regular consiste en pruebas de conocimiento, de una asignatura, luego que el alumno la ha cursado y obtenido la aprobación de los trabajos prácticos.²¹*

4.4 Evaluación final

El examen final tendrá carácter integrador, incluyendo tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos que articulen las distintas unidades del programa. Esta instancia buscará evaluar no solo la apropiación de contenidos, sino también la capacidad de relacionarlos, argumentar y resolver situaciones problemáticas relevantes.

El calendario académico establece distintas mesas de examen a lo largo del año, destinadas a estudiantes que hayan aprobado la cursada en sus distintas instancias.

4.5 Retroalimentación, autoevaluación y mejora continua

En línea con una enseñanza situada, se promoverá una cultura de evaluación que recupere el valor pedagógico.

Para eso, se implementarán mecanismos como:

- Devoluciones individuales o grupales luego de los trabajos prácticos y exámenes.

19. Artículo 1.1 Resolución 15/81. FAU.UNLP

20. Artículo 1.3 Resolución 15/81. FAU.UNLP

21. Artículo 2.2 Resolución 15/81. FAU.UNLP

- Autoevaluaciones al cierre de cada unidad temática, para que los estudiantes puedan monitorear su proceso de aprendizaje.
- Encuestas periódicas durante la cursada, para relevar percepciones, dificultades y propuestas de mejora. Estas instancias permitirán ajustar la propuesta de manera situada y en diálogo con las necesidades reales del aula.

Estas estrategias no solo fortalecen la autonomía de los estudiantes, sino que también sustentan la toma de decisiones docentes, favoreciendo un enfoque de evaluación como retroalimentación recíproca.

Evaluar, en este marco, implica también asumir la responsabilidad de revisar nuestras propias prácticas de enseñanza, adaptarlas a las condiciones cambiantes del aula y construir, junto con los estudiantes, una propuesta pedagógica viva, flexible y en permanente actualización.

IX.5

BIBLIOGRAFÍA

IX.5 BIBLIOGRAFÍA

5.1. NIVEL I. Bibliografía recomendada

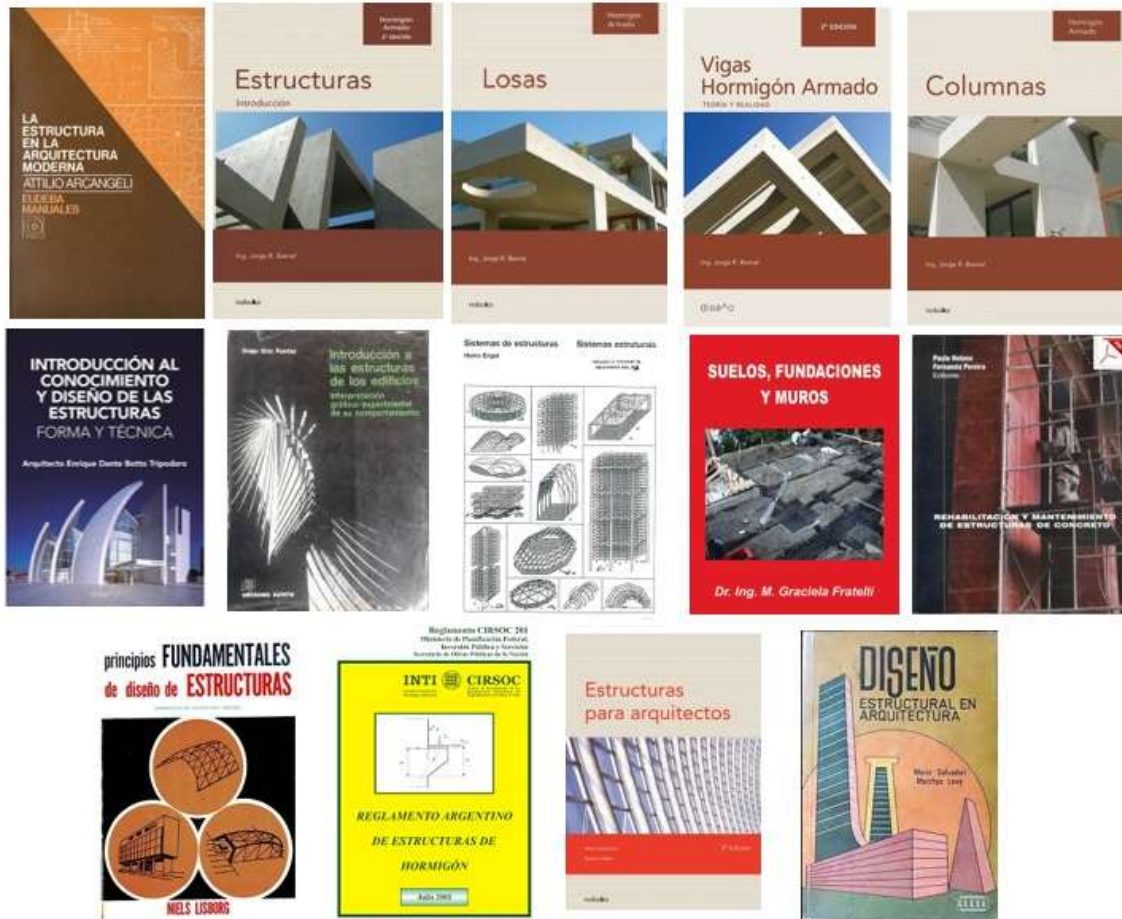
1. Bernal, J.R. Año: 2005. **“ESTRUCTURAS - INTRODUCCIÓN”**. Nobuko. Buenos Aires.
2. Candela, F. Año: 1962. **“HACIA UNA NUEVA FILOSOFÍA EN LAS ESTRUCTURAS”**. Buenos Aires
3. Castro, M y Battaglia, M. 2009. **“RECURSOS PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS RESISTENTES”**. Tomo I y II. Ed. y Nobuko. Buenos Aires
4. Charleson, A. Año: 2007. **“LA ESTRUCTURA COMO ARQUITECTURA: FORMAS, DETALLES Y SIMBOLISMOS”**. Edit. Reverté. Barcelona
5. Ching, F. Año: 2023. **“MANUAL DE ESTRUCTURAS ILUSTRADO”** Editorial GG. Barcelona
6. Diez, G. 2005. **“DISEÑO ESTRUCTURAL EN ARQUITECTURA: INTRODUCCIÓN”**. Ed Nobuko. Buenos Aires
7. Engel, H. Año: 2006. **“SISTEMAS DE ESTRUCTURAS”**. Editorial Gustavo Gili S.L. 2. Barcelona, 1ª edición, 4ª tirada 6
8. Moisset de Espanés, D. Año: 1992. **“INTUICIÓN Y RAZONAMIENTO EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL”**. Ed. ESCALA. Bogotá.
9. Normas y Reglamentos NORMAS CIRSOC Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles. Reglamentos y recomendaciones. INTI
10. Salvadori -Levi.Año:1970. **“DISEÑO ESTRUCTURAL EN ARQUITECTURA, CON EJEMPLOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS”**. Edit. Continental. Buenos Aires
11. Salvadori - Heller. Año: 2005 **“ESTRUCTURAS PARA ARQUITECTOS”**. Ed. Nobuko. Buenos Aires
12. Siegel, C. Año: 1960. **“FORMAS ESTRUCTURALES EN LA ARQUITECTURA MODERNA”**. Edit. Continental. México
13. Torroja, E. Año:1960. E. **“RAZÓN Y SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES”**. Ed. IETC y C. Madrid
14. Villasuso, B. Año: 1994. **“DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS”**. Ed. El Ateneo Buenos Aires
15. Villasuso, B. Año: 2004. **“LA MADERA EN LA ARQUITECTURA”**. Ed. El Ateneo Buenos Aires



BIBLIOGRAFIA NIVEL I

5.2. NIVEL II. Bibliografía recomendada

1. Arcangeli, Attilio. Año 1965. **“LA ESTRUCTURA EN LA ARQUITECTURA MODERNA”**. Ed.: EUDEBA.
2. Bernal, Jorge. Año 2017. **“ESTRUCTURAS INTRODUCCIÓN. HORMIGÓN ARMADO 2DA EDICIÓN”**. Ed.: Diseño Editorial.
3. Bernal, Jorge. Año 2005. **“LOSAS”, “VIGAS DE HORMIGÓN ARMADO”, “COLUMNAS”**. Ed.: J. Bernal.
4. Botto, Enrique. Año 2024. **“INTRODUCCIÓN AL CONOCIMIENTO Y DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS”**. Ed.: Nobuko Diseño.
5. Díaz, Puerta Diego. Año 1979. **“INTRODUCCIÓN A LAS ESTRUCTURAS DE LOS EDIFICIOS”**. Ed.: Summa.
6. Engel, Heinrich. Año 2001. **“SISTEMAS DE ESTRUCTURAS”** 3ra Edición. Ed.: G. Gili.
7. Fratelli, María Graciela. Año 1993. **“SUELOS, FUNDACIONES Y MUROS”**. Ed.: Editores individuales 3.
8. Helene, Paulo – Pereira, Fernanda. Año 2007. **“REHABILITACIÓN Y MANTENIMIENTO DE ESTRUCTURAS DE CONCRETO”**. Ed.: Helene & Pereira. San Pablo.
9. Lisborg, Niels. Año 1965. **“PRINCIPIOS FUNDAMENTALES DE DISEÑO DE ESTRUCTURAS”**. Ed.: Continental.
10. **“REGLAMENTO CIRSOC 201/2005”**. Editorial: INTI.
11. Salvadori, Mario - Heller, Robert. Año 2005. **“ESTRUCTURAS PARA ARQUITECTOS 3RA EDICIÓN”**. Ed.: La Isla.
12. Salvadori, Mario – Levi, Matthys. Año 1970. **“DISEÑO ESTRUCTURAL EN ARQUITECTURA”**. Ed.: CECSA.



BIBLIOGRAFÍA NIVEL II

5.3. NIVEL III. Bibliografía recomendada

1. Candela, F. Año: 1962 **“HACIA UNA NUEVA FILOSOFÍA EN LAS ESTRUCTURAS”** Ed.3
2. Catalano, E. Año: 1972. **“ESTRUCTURAS DE SUPERFICIES ALABEADAS”**. Ed: EUDEBA
3. Diez, G. Año 2005. **“DISEÑO ESTRUCTURAL EN ARQUITECTURA”**. Ed.: NOBUKO
4. Engel, H. Año: 2006. **“SISTEMAS DE ESTRUCTURAS”**. Editorial Gustavo Gili S.L. 2. Barcelona, 1ª edición, 4ª tirada 6
5. Herzog; T **“CONSTRUCCIONES NEUMÁTICAS”**. Ed: G. Gili.
6. Instituto del cemento Portland argentino. **“PARABOLOIDES HIPERBÓLICOS”**
7. Instituto del cemento Portland argentino. **“ESTRUCTURAS PLEGADAS DE HORMIGÓN ARMADO”**
8. Monjo Carrio, J. Año 2008 **“ARQUITECTURA TEXTIL GUÍA EUROPEA DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS TENSADAS”** Ed. Munilla-Lería
9. Moore, F. Año:200. **“COMPRENSIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN ARQUITECTURA”** Ed. McGraw-Hill. México
10. Perles, P. **“TEMAS DE ESTRUCTURAS ESPECIALES”**. Ed: CP67.
11. **“Reglamento CIRSOC 102/2005”**. Editorial: INTI.
12. **“Reglamento CIRSOC 103/Parte I-II-III 2018/2022”**. Editorial: INTI.
13. Salvadori, M - Heller, R. Año 2005. **“ESTRUCTURAS PARA ARQUITECTOS 3RA EDICIÓN”**. Ed.: La Isla.
14. Spampinato; A. **“TEORÍA Y CÁLCULO DE LAS BÓVEDAS CÁSCARAS CILÍNDRICAS”** Ed: Alsina.
15. Torroja, E. Año:1960. E. **“RAZÓN Y SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES”**. Ed. IETC y C. Madrid
16. Frei Otto. Ed: Labor **“CUBIERTAS COLGANTES”**



BIBLIOGRAFÍA - NIVEL III

IX.6

ANEXOS

ANEXO 1: Modelo de encuesta realizado a los estudiantes de estructuras de la catedra DNC a finales del año 2024

Indicar el Nivel de Estructuras en el que estas cursando.. *

- ☐ Nivel 1
- ☐ Nivel 2
- ☐ Nivel 3

1- ¿Cuánto tiempo le dedicas a estudiar la materia estructuras? *

- ☐ Solo el día de la cursada 1
- ☐ 1 día extra en la semana
- ☐ Más de un día

2- ¿Te resulta difícil Estructuras en comparación a otras materias? *

- ☐ Sí
- ☐ No

3- En caso afirmativo: ¿Porqué crees que te resulta difícil? (Podes elegir múltiples opciones)

- ☐ Falta de conocimientos en matemáticas y física
- ☐ Falta de claridad en las explicaciones teórico-prácticas
- ☐ Falta de acompañamiento del auxiliar docente
- ☐ Falta de tiempo para la dedicación

5- Las clases teóricas.... *

- ☐ Te aportan conocimiento sobre el tema
- ☐ No logras entender en su totalidad los contenidos explicados
- ☐ Te resultan muy extensas
- ☐ No puedes concentrarte con tanta información

6- ¿A cuántas clases teóricas asististe? *

- ☐ Ninguna
- ☐ A todas
- ☐ A unas pocas
- ☐ Solo a las que te interesan

7- ¿Y a cuántas clases de trabajos prácticos dictadas por el JTP asististe? *

- ☐ Ninguna
- ☐ A todas
- ☐ A unas pocas
- ☐ Solo a las que te resulto interesante

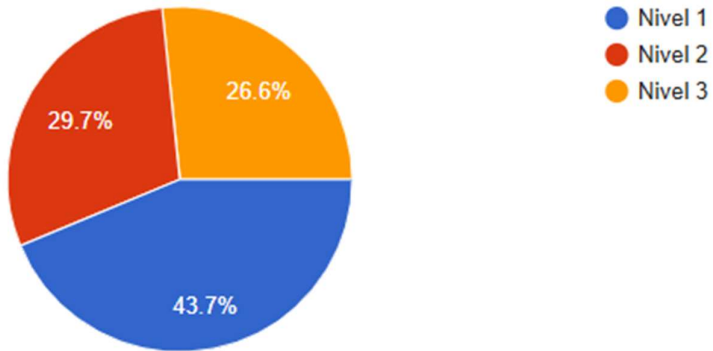
8- ¿Qué te ayudaría a mejorar tu aprendizaje? *

- ☐ Clases de apoyo extra en la FAU
- ☐ Realizar cuestionarios simples, a modo de resumen de contenidos
- ☐ Contar con material extra (video, infografías, etc)
- ☐ Realizar más ejercicios prácticos
- ☐ Aplicar el conocimiento en alguna actividad práctica

ANEXO 2: Análisis de los resultados de las encuestas.

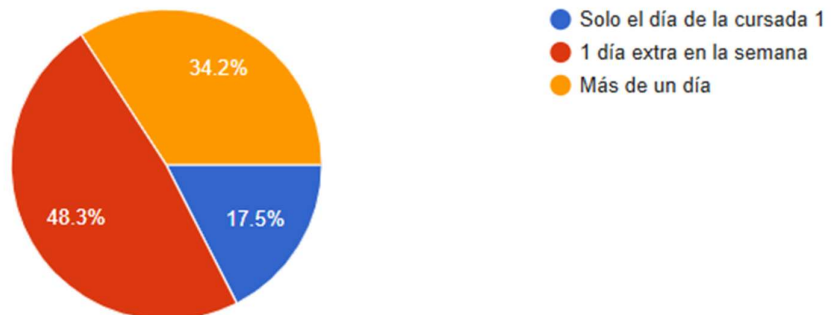
Indicar el Nivel de Estructuras en el que estas cursando..

263 respuestas



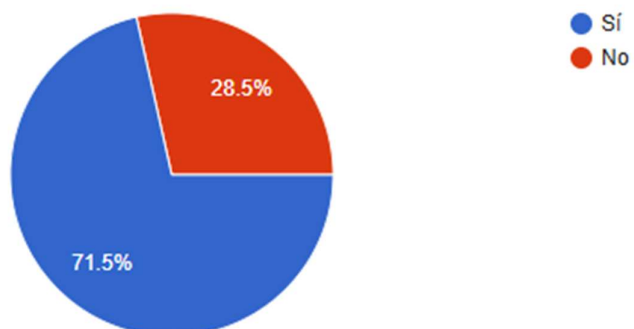
1- ¿Cuánto tiempo le dedicas a estudiar la materia estructuras?

263 respuestas



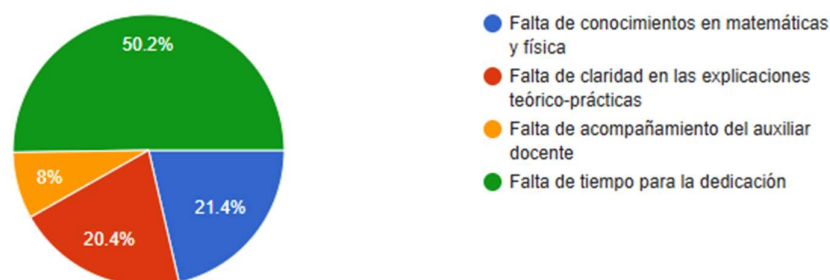
2- ¿Te resulta difícil Estructuras en comparación a otras materias?

263 respuestas



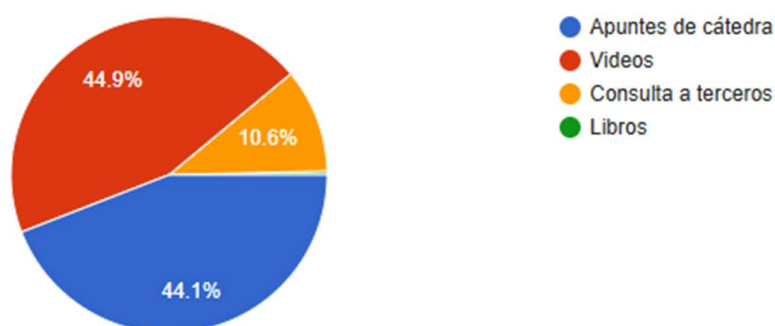
3- En caso afirmativo: ¿Porqué crees que te resulta difícil? (Podes elegir múltiples opciones)

201 respuestas



4- ¿Cuáles son las fuentes que consultas cuando estudias la materia?

263 respuestas



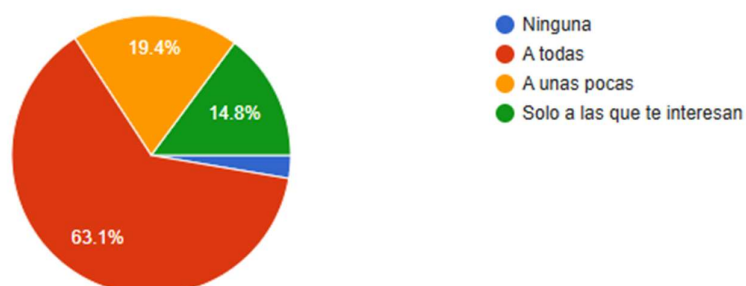
5- Las clases teóricas....

263 respuestas



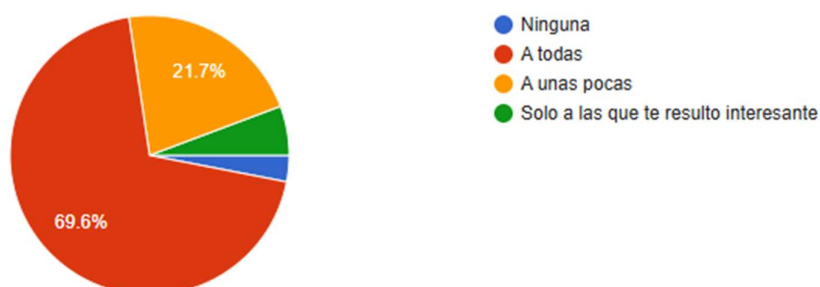
6- ¿A cuantas clases teóricas asististe?

263 respuestas



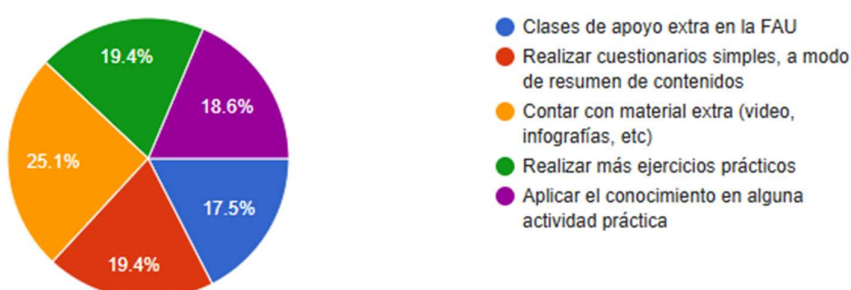
7- ¿Y a cuántas clases de trabajos prácticos dictadas por el JTP asististe?

263 respuestas

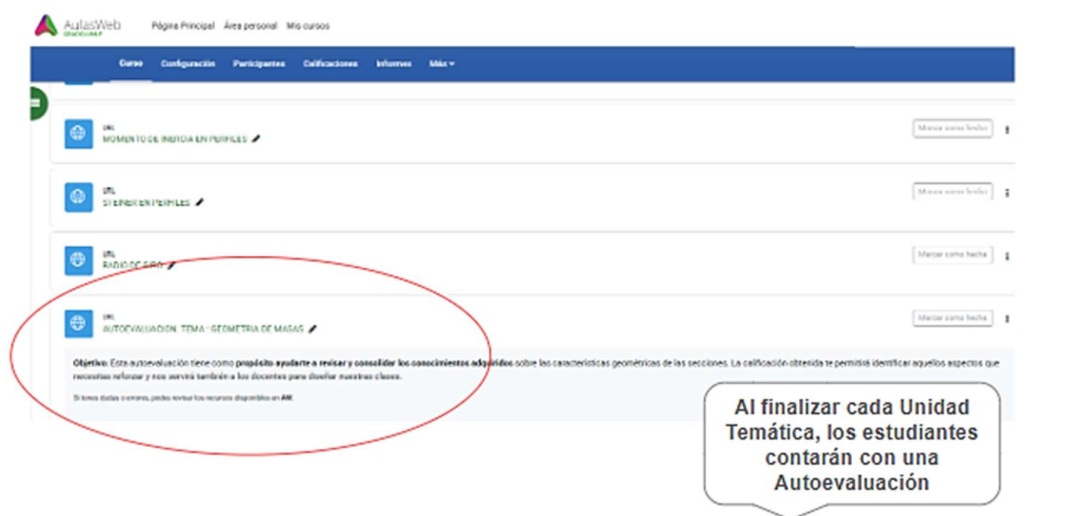


8- ¿Qué te ayudaría a mejorar tu aprendizaje?

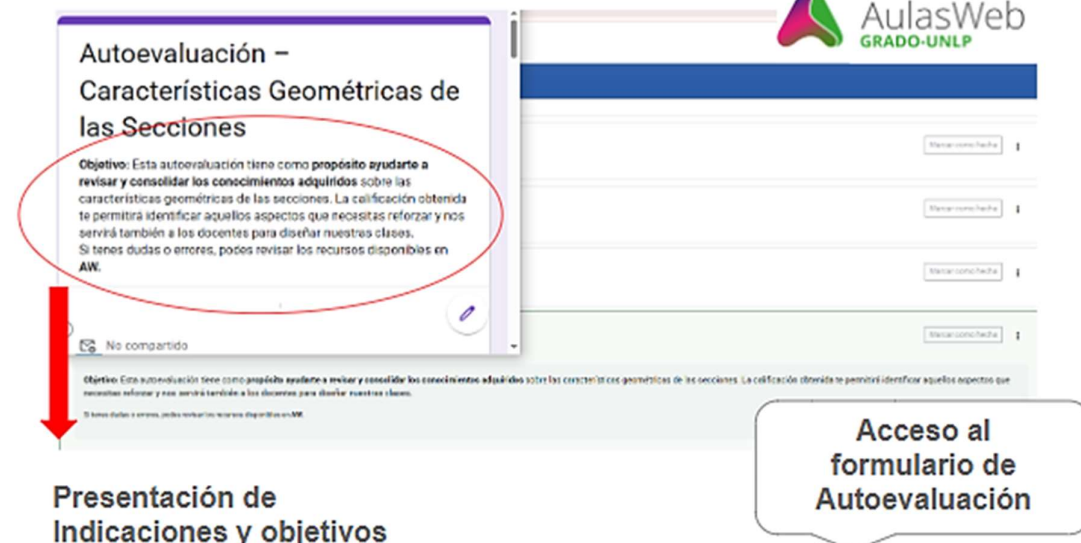
263 respuestas



ANEXO 3: Ejemplo de Autoevaluación para Nivel I. Acceso desde Aulas Web.



Al finalizar cada Unidad Temática, los estudiantes contarán con una Autoevaluación



Presentación de Indicaciones y objetivos

Acceso al formulario de Autoevaluación

Puntaje total (sobre 10)	Nivel de comprensión	Interpretación y sugerencias
9 a 10 respuestas correctas	Alto – Comprensión sólida	Mostrás un manejo muy bueno de los conceptos. Podés avanzar a ejercicios de aplicación o vincular con casos proyectuales.
6 a 8 respuestas correctas	Intermedio – Comprensión parcial	Tenés una buena base, pero sería útil revisar los conceptos donde hubo error. Consultá los materiales sugeridos o pedí una tutoría.
5 o menos respuestas correctas	Inicial – Revisión necesaria	Te recomendamos repasar los conceptos clave (baricentro, momento de inercia, radio de giro) y hacer los ejercicios propuestos. Podés pedir acompañamiento docente.

Rúbrica final orientativa

ANEXO 4: Modelo de Encuesta de opinión acerca de la cursada. Año 2026

Cátedra de Estructuras – FAU UNLP (respuestas anónimas y voluntarias)

El propósito de esta encuesta es conocer tu experiencia como estudiante acerca de la cursada del presente año. Tus respuestas nos ayudarán a mejorar nuestras propuestas pedagógicas y promover un espacio de aprendizaje más significativo. Te agradecemos tu participación sincera y respetuosa...

1. ¿Por qué decidiste inscribirte en este Taller?

(Marcar todas las opciones que correspondan)

- ☐ Por la propuesta pedagógica
- ☐ Por recomendación de otros/as estudiantes
- ☐ Por los horarios disponibles
- ☐ Por conocer al equipo docente
- ☐ Otro (especificar):

2. Sobre el acompañamiento docente en tu comisión

Nombre del/a ayudante de curso:

¿Cómo valorarías el acompañamiento recibido por parte del equipo docente (ayudantes y docentes) en el desarrollo de las clases prácticas?

- ☐ Muy bueno
- ☐ Bueno
- ☐ Regular
- ☐ Insuficiente

¿Por qué?

.....
.....

.....
.....
3. Sobre las clases prácticas

¿Cómo valorarías los siguientes aspectos?

Aspecto	Muy bueno	Bueno	Regular	Insuficiente
Presentación y explicación de los trabajos prácticos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Relación entre teoría y práctica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Organización y dinámica del trabajo en taller	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

¿Querés agregar algún comentario o propuesta?

.....
.....

4. Sobre las clases teóricas...

¿Consideras que las clases teóricas te ayudaron a comprender los contenidos fundamentales?

☐ Sí, mucho ☐ Sí, en parte ☐ No demasiado ☐ No

¿Qué aspectos te resultaron más útiles o qué mejorarías?

.....
.....

5. Sobre los materiales didácticos

¿Cómo evaluarías los siguientes recursos utilizados durante la cursada?

Recurso	Muy bueno	Bueno	Regular	No lo utilicé
Fichas de estudio / apuntes teóricos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Diapositivas / presentaciones de clase	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Guía de ejercicios resueltos	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Videos / recursos audiovisuales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Infografías / esquemas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. Tiempo de dedicación fuera de clase

¿Cuántas horas semanales le dedicás al estudio o resolución de ejercicios de esta asignatura (sin contar las horas de clase)?

☐ Menos de 2 hs ☐ Entre 2 y 4 hs ☐ Más de 4 hs

7. Reflexión final

¿Sentís que tu participación en la cursada te ayudó a comprender mejor el papel de las estructuras en el proyecto arquitectónico?

☐ Sí ☐ En parte ☐ No

¿Qué sugerencias o propuestas te gustaría compartir para futuras cursadas?

.....
.....

¡Muchas gracias por tu tiempo y tus opiniones!

Tu opinión es valiosa para mejorar colectivamente nuestro espacio de enseñanza-aprendizaje.

IX.7

**FICHAS PROGRAMAS
DE LA ASIGNATURA**

IX-7-1-DATOS DE LA ASIGNATURA

Área de Conocimiento CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGÍA, PRODUCCION Y GESTION	
Nombre de la Asignatura ESTRUCTURAS I	
Régimen de Cursada y acreditación	CURSADA ANUAL CON EXAMEN FINAL (OPCIÓN PROMOCIÓN INDIRECTA)
Carga Horaria Semanal	3,5 hs
Carga Horaria Total	112 hs
Objetivos	<ul style="list-style-type: none"> . Desarrollar la comprensión de los principios físicos en que se basa la mecánica de las estructuras resistentes: fuerzas -concentradas y distribuidas- momentos, combinaciones vectoriales, entre otros. . Desarrollar la comprensión de las cargas permanentes y sobrecargas de diseño actuantes en las estructuras . Desarrollar la comprensión del funcionamiento de las estructuras elementales formadas por barras
Contenidos Mínimos	<ul style="list-style-type: none"> . Diseño estructural y tipología de estructuras resistentes. Elementos individuales básicos . Cargas usuales en las construcciones. Combinaciones de cargas . Cargas permanentes y sobrecargas de diseño: gravitacionales de todos los materiales de construcción, sobrecargas de uso y del proceso constructivo, de acciones ambientales, de presiones de líquidos, de presiones de suelos contenidos, de variaciones de temperatura . Leyes de la Estática. Equilibrio de cuerpos. Operaciones con fuerzas . Geometría de masas . Mecanismos ideales de vinculación. Su materialización en las construcciones . Conceptos básicos de Resistencia de Materiales. Solicitaciones, tensiones, deformaciones . Materiales de empleo habitual en las estructuras resistentes. Ensayos característicos. Conceptos de elasticidad, plasticidad, resistencia, rigidez, resiliencia. Formas de falla . Esfuerzos básicos: axiales, flexión, corte, torsión. Flexión simple y compuesta . Dimensionado de elementos estructurales básicos: losas, vigas, columnas, fundaciones . Dimensionado de barras a flexión simple y compuesta . Conceptos de estructuras isostáticas e hiperestáticas. La continuidad estructural. Fallas de estructuras por hipostaticidad. Fallas por inestabilidad elástica o pandeo

2- Programa Analítico

DISEÑO ESTRUCTURAL Y TIPOLOGÍAS: Finalidad de las estructuras. Conceptos básicos de las estructuras resistentes.

Descripción de los tipos estructurales. Clasificación según materialidad, esfuerzos, geometría general. Eficiencia estructural. Descripción de las estructuras usuales en las construcciones, sus variantes y derivaciones.

MATERIALES DE USO HABITUAL: Materiales (Acero, Hormigón, Madera y mamposterías): propiedades físicas, mecánicas y tecnológicas. Usos, particularidades. La Evolución de los materiales y su Impacto en la Arquitectura. Consciencia ambiental en el diseño estructural.

LAS CARGAS: descripción, orígenes y características. Clasificación de las cargas según el tiempo que actúan en la estructura. Distribución de cargas en elementos estructurales. Transmisión. Magnitudes

ESTRUCTURAS EN EQUILIBRIO: Leyes de la estática. Principios elementales. Concepto de fuerza. Representación. Propiedades. Concepto de momento estático. Brazo de palanca. Par de fuerzas. Sistemas de fuerzas. Clasificación. Composición, descomposición y equilibrio.

VINCULACIÓN: Concepto de vínculos y de chapa. Grados de libertad. Reacciones de vínculo. Niveles de sustentación. Equilibrio de cuerpos vinculados. Vinculación aparente. Esquemas estáticos. Cadenas cinemáticas. Continuidad estructural. Análisis de las deformaciones.

ESFUERZOS INTERNOS: Esfuerzo axial, esfuerzo de corte y momento flector. Diagramas característicos: trazado en vigas simples, continuas y pórticos.

SISTEMAS ESTRUCTURALES LIVIANOS: Estructuras reticuladas, clasificación, génesis, elementos componentes. Materiales y uniones. Aplicaciones en arquitectura. Métodos de cálculo. Vigas alivianadas. Usos. Características. Materialización. Cálculo de solicitaciones

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS DE LAS SECCIONES: Baricentro en secciones simples y compuestas. Momentos de 2do. orden de superficies. Momento de Inercia. Concepto y determinación. Ejes de inercia. Módulo resistente. Radio de giro. Las características geométricas como determinante de la eficiencia estructural y material.

RESISTENCIA DE MATERIALES: Ensayos característicos. Diagrama tensiones y deformaciones. Módulo de Elasticidad. Hipótesis simplificadas. Ley de Hooke. Bernoulli y Navier. Concepto de tensiones y tipos. Coeficientes de Seguridad.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SOLICITADOS A TRACCIÓN Y COMPRESIÓN
Dimensionado en materiales. Verificación de deformación.

ELEMENTOS ESTRUCTURALES SOLICITADOS A FLEXIÓN SIMPLE O COMPUESTA, CORTE Y TORSIÓN: Diagramas: variaciones tangenciales.

Deformaciones por flexión. Dimensionado de Vigas en materiales homogéneos (hierro y madera). Análisis de los esfuerzos de Corte. Flexión compuesta y torsión. Concepto.

LOS ENTREPISOS: usos, características. Elementos componentes. Materialidad. Uniones. Pautas de diseño. Plano estructural. Dimensionado de elementos constitutivos. Verificaciones.

3- Modalidad de Enseñanza/aprendizaje

Las modalidades de enseñanza / aprendizaje se basan en 4 ejes estratégicos:

1. **Recursos Multiformato:** Se diversifican las herramientas didácticas con infografías, hipertextos y videos temáticos para facilitar la comprensión y adaptarse a las nuevas formas de acceso al conocimiento.
2. **Evaluación Continua:** Se implementan cuestionarios de autoevaluación con retroalimentación inmediata, permitiendo a los estudiantes monitorear su propio aprendizaje y ser fuente de información para revisar las decisiones pedagógicas.
3. **Aprendizaje Basado en Problemas:** a través de actividades que formulan una situación - problema sustentada en base a escenarios reales, los cuales no solo abordan los contenidos específicos de una unidad, sino que también exigen la integración de conocimientos de otras asignaturas.
4. **Incorporación de la Inteligencia Artificial en la metodología de enseñanza:** Se implementará en distintas instancias de la propuesta: Para apoyo del aprendizaje autónomo, retroalimentación en la resolución de ejercicios, evaluación de sustentabilidad y eficiencia material, producción de recursos visuales dinámicos.

Se suman recursos complementarios como visitas a obras, experiencias prácticas en FAUtec, el uso del aula de informática para familiarizar a los estudiantes con software de cálculo y el Aula invertida para favorecer el acceso de forma anticipada a materiales complementarios. Además, se sumará la visita de profesores y profesionales del rubro para propiciar la interdisciplina y la actualización de contenidos.

La propuesta se apoya en dos espacios de enseñanza: El Aula Taller (Presencial): como espacio de encuentro, producción y experimentación y el Aula Virtual (Aula Web UNLP) que funciona como una extensión del aula taller, ofreciendo acceso continuo a materiales, reforzando contenidos y apoyando la autoevaluación.

4- Actividades teóricas y prácticas

Las clases teóricas están orientadas para favorecer la comprensión de los fenómenos estructurales. Cada clase se diseñará respetando los siguientes criterios:

- **Definición de objetivos:** Se establecen metas claras para cada clase, vinculadas a contenidos, competencias y su relación con otras asignaturas.
- **Recuperación de saberes previos:** Se incluye una síntesis de lo aprendido para asegurar la progresión lógica del conocimiento.

- **Anclaje en la arquitectura:** Los conceptos se desarrollan con ejemplos visuales (obras, esquemas constructivos), reforzando que las estructuras son una herramienta proyectual.
- **Enfoque en sustentabilidad:** Se aborda la elección de materiales y el diseño consciente para formar una conciencia técnica ambiental.
- **Cierre conceptual:** Cada clase finaliza con una síntesis y preguntas para estimular el pensamiento crítico.
- **Participación activa:** Se fomenta el diálogo con preguntas guiadas o encuestas interactivas.
- **Recursos disponibles:** Se comparte el material visual en el Aula Web, aplicando la lógica de "aula invertida" para facilitar la revisión y el aprendizaje autónomo.

Los criterios para las **clases prácticas** buscan conectar la teoría con la aplicación práctica. El objetivo que anticipe y guíe el trabajo que se espera que luego desarrollen los estudiantes en sus comisiones. La estructura sugerida incluye:

- Definición de objetivos claros
- Breve repaso conceptual.
- Resolución en tiempo real de un caso práctico, explicando el "porqué" de cada procedimiento.
- Conexión con obras reales para visualizar la aplicación de los principios.
- Espacios de preguntas y participación activa.
- Clarificación de la utilidad del tema para el próximo trabajo.
- Material complementario en el aula virtual.

5- Formas de evaluación

Evaluación durante la cursada

La propuesta contempla una evaluación continua e integrada al proceso de enseñanza-aprendizaje, que articula distintas estrategias:

- **Evaluación diagnóstica:** al inicio del curso, de forma informal, mediante preguntas y actividades en las clases, con el fin de relevar saberes previos y orientar la planificación.
- **Evaluación formativa:** a lo largo de todo el ciclo lectivo, a través de la participación en clase y la entrega de trabajos prácticos. Se propicia aportar devoluciones oportunas que guíen y fortalezcan el aprendizaje.
- **Evaluación sumativa:** los estudiantes deberán rendir y aprobar dos (2) evaluaciones parciales teórico-prácticas, según el calendario académico establecido por la FAU. Contarán con una única fecha de recuperación a las dos semanas de la primera, y una fecha flotante al final del curso que podrá utilizarse para recuperar una de las dos evaluaciones.

Modalidad de aprobación

Los estudiantes que obtengan una calificación igual o superior a siete (7) en ambas instancias accederán al régimen de Promoción Indirecta, según lo dispuesto en el Plan VI/24. Quienes obtengan entre cuatro (4) y seis (6) accederán al régimen de cursada

con examen final, el cual tendrá carácter integrador, incluyendo tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos que articulen las distintas unidades del programa.

Retroalimentación, autoevaluación y mejora continua

En línea con una enseñanza situada, se promoverá una cultura de evaluación que recupere el valor pedagógico a través de: Devoluciones individuales o grupales, Autoevaluaciones y Encuestas periódicas durante la cursada, para relevar percepciones, dificultades y propuestas de mejora.

6. Bibliografía General

- Bernal, J.R. Año: 2005. **“ESTRUCTURAS - INTRODUCCIÓN”**. Nobuko. Buenos Aires.
- Castro, M y Battaglia, M. 2009. **“RECURSOS PARA EL DISEÑO DE ESTRUCTURAS RESISTENTES”**. Tomo II y II. Ed. y Nobuko. Buenos Aires
- Diez, G. 2005. **“DISEÑO ESTRUCTURAL EN ARQUITECTURA: INTRODUCCIÓN”**. Ed Nobuko. Buenos Aires
- Engel, H. Año: 2006. **“SISTEMAS DE ESTRUCTURAS”**. Editorial Gustavo Gili S.L. 2. Barcelona, 1ª edición, 4ª tirada 6
- Moisset de Espanés, D. Año: 1992. **“INTUICIÓN Y RAZONAMIENTO EN EL DISEÑO ESTRUCTURAL”**. Ed. ESCALA. Bogotá.
- Normas y Reglamentos NORMAS CIRSOC Centro de Investigaciones de los Reglamentos Nacionales de Seguridad para Obras Civiles. Reglamentos y recomendaciones. INTI
- Salvadori - Heller. Año: 2005 **“ESTRUCTURAS PARA ARQUITECTOS”**. Ed. Nobuko. Buenos Aires
- Torroja, E. Año:1960. E. **“RAZÓN Y SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES”**. Ed. IETC y C. Madrid
- Villasuso, B. Año: 1994. **“DISEÑO Y CÁLCULO DE ESTRUCTURAS”**. Ed. El Ateneo Buenos Aires
- Villasuso, B. Año: 2004. **“LA MADERA EN LA ARQUITECTURA”**. Ed. El Ateneo Buenos Aires

7. Bibliografía Complementaria

- Candela, F. Año: 1962. **“HACIA UNA NUEVA FILOSOFÍA EN LAS ESTRUCTURAS”**. Buenos Aires
- Charleson, A. Año: 2007. **“LA ESTRUCTURA COMO ARQUITECTURA: FORMAS, DETALLES Y SIMBOLISMOS”**. Edit. Reverté. Barcelona
- Salvadori -Levi.Año:1970. **“DISEÑO ESTRUCTURAL EN ARQUITECTURA, CON EJEMPLOS DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS”**. Edit. Continental. Buenos Aires
- Siegel, C. Año: 1960. **“FORMAS ESTRUCTURALES EN LA ARQUITECTURA MODERNA”**. Edit. Continental. México

NOTA: según APARTADO 9. ESTRATEGIAS DE ACREDITACION Y PROMOCION. Plan de estudios VI/2024

IX-7-2-DATOS DE LA ASIGNATURA

Área de Conocimiento CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGÍA, PRODUCCION Y GESTION	
Nombre de la Asignatura ESTRUCTURAS II	
Régimen de Cursada y acreditación	CURSADA ANUAL CON EXAMEN FINAL (OPCIÓN PROMOCIÓN INDIRECTA)
Carga Horaria Semanal	3,5 hs
Carga Horaria Total	112 hs
Objetivos	<p>Analizar las implicancias de las características de los materiales en el funcionamiento de las estructuras</p> <ul style="list-style-type: none"> . Determinar las implicancias de las vinculaciones en el funcionamiento de las estructuras . Conocer las distintas soluciones de fundación de acuerdo al tipo de suelo y características de la construcción. . Evaluar las patologías que presentan las estructuras en caso de deficiencias en el proyecto y/o en la ejecución de las obras
Contenidos Mínimos	<ul style="list-style-type: none"> . Estructuras de flexión simple, oblicua y flexión compuesta oblicua. Estructuras de torsión . Estructuras de hormigón pretensado. Sistemas de pretensado: pretesado o por adherencia y postesado . Cubiertas planas para luces significativas. Entrepisos y cubiertas con losas alivianadas planas . Grillas metálicas: planas y curvadas . Diseño de elementos estructurales básicos en distintos materiales . Diseño de estructuras compuestas para edificios de baja altura con distintos materiales . Análisis de los suelos de fundación . Fundaciones de edificios. Directas o superficiales e indirectas o profundas. Convencionales y no convencionales . Patología estructural. Patologías habituales en estructuras de elevación y en fundación.Rehabilitación . Introducción básica a los programas digitales de análisis

2- Programa Analítico

PROGRAMAS DE ANÁLISIS POR COMPUTACIÓN

Modelos de cálculo aplicables a la resolución de estructuras.
Ejemplos de aplicación a la resolución de estructuras simples y complejas.
Planillas de cálculo desarrolladas por los docentes para resolver casos simples.

ESTRUCTURAS DE FLEXIÓN SIMPLE OBLICUA Y COMPUESTA OBLICUA

Flexión simple oblicua.
Flexión compuesta oblicua.

ESTRUCTURAS DE TORSIÓN

Ejemplo de elementos estructurales sometidos a torsión.
Tensiones y deformaciones provocadas por torsión.
Torsión en Hormigón Armado.

PATOLOGÍA ESTRUCTURAL

Patologías habituales en estructuras de viviendas y edificios.
Defectos del Hormigón. Corrosión de armaduras. Falta de recubrimiento.
Refuerzos estructurales.

DISEÑO Y DIMENSIONADO ESTRUCTURALES BÁSICOS EN DISTINTOS MATERIALES

Dimensionado de secciones al diseño de estructuras elementales.
Losa y vigas de hormigón armado.
Vigas metálicas y de madera.

ENTREPISOS Y CUBIERTAS CON ESTRUCTURAS ALIVIANADAS PLANAS

Losas casetonadas - Emparrillados de vigas.
Grillas planas metálicas.

DISEÑO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS DE BAJA ALTURA

Proyecto estructural vs Proyecto Arquitectónico.
Metodología operativa para realizar el diseño estructural.
Aspectos para promover viviendas sustentables. Utilización de acero liviano y madera.

FUNDACIONES CONVENCIONALES

Mecánica de Suelos.
Fundaciones directas o superficiales.

FUNDACIONES PROFUNDAS – EMPUJE DE SUELOS

Fundaciones indirectas

ESTRUCTURAS PRETENSIONADAS

Concepto de estructura pretensionada.

Ejemplos de aplicación.

Diferencias y ventajas relativas entre hormigón armado y pretensado.

Diferencia entre de pretensado y postesado.

3- Modalidad de Enseñanza/aprendizaje

Las modalidades de enseñanza / aprendizaje se basan en 4 ejes estratégicos:

1. **Recursos Multiformato:** Se diversifican las herramientas didácticas con infografías, hipertextos y videos temáticos para facilitar la comprensión y adaptarse a las nuevas formas de acceso al conocimiento.
2. **Evaluación Continua:** Se implementan cuestionarios de autoevaluación con retroalimentación inmediata, permitiendo a los estudiantes monitorear su propio aprendizaje y ser fuente de información para revisar las decisiones pedagógicas.
3. **Aprendizaje Basado en Problemas:** a través de actividades que formulan una situación - problema sustentada en base a escenarios reales, los cuales no solo abordan los contenidos específicos de una unidad, sino que también exigen la integración de conocimientos de otras asignaturas
4. **Incorporación de la Inteligencia Artificial en la metodología de enseñanza:** Se implementará en distintas instancias de la propuesta: Para apoyo del aprendizaje autónomo, retroalimentación en la resolución de ejercicios, evaluación de sustentabilidad y eficiencia material, producción de recursos visuales dinámicos

Se suman recursos complementarios como visitas a obras, experiencias prácticas en FAUtec, el uso del aula de informática para familiarizar a los estudiantes con software de cálculo y el Aula invertida para favorecer el acceso de forma anticipada a materiales complementarios. Además, se sumará la visita de profesores y profesionales del rubro para propiciar la interdisciplina y la actualización de contenidos.

La propuesta se apoya en dos espacios de enseñanza:

- **Aula Taller (Presencial):** como espacio de encuentro, producción y experimentación donde se promueve el trabajo en equipo, la construcción colectiva del conocimiento. Es además el lugar donde es posible aplicar recursos didácticos diversos (modelos físicos, esquemas gráficos, ejercicios compartidos) y se configura como el escenario ideal para la enseñanza situada.

Aula Virtual (Aula Web UNLP): Funciona como una extensión digital del aula taller, ofreciendo acceso continuo a materiales, reforzando contenidos y apoyando la autoevaluación.

4- Actividades teóricas y prácticas

Las clases teóricas están orientadas para favorecer la comprensión de los fenómenos estructurales. Cada clase se diseñará respetando los siguientes criterios:

- **Definición de objetivos:** Se establecen metas claras para cada clase, vinculadas a contenidos, competencias y su relación con otras asignaturas.
- **Recuperación de saberes previos:** Se incluye una síntesis de lo aprendido para asegurar la progresión lógica del conocimiento.
- **Anclaje en la arquitectura:** Los conceptos se desarrollan con ejemplos visuales (obras, esquemas constructivos), reforzando que las estructuras son una herramienta proyectual.
- **Enfoque en sustentabilidad:** Se aborda la elección de materiales y el diseño consciente para formar una conciencia técnica ambiental.
- **Cierre conceptual:** Cada clase finaliza con una síntesis y preguntas para estimular el pensamiento crítico.
- **Participación activa:** Se fomenta el diálogo con preguntas guiadas o encuestas interactivas.
- **Recursos disponibles:** Se comparte el material visual en el Aula Web, aplicando la lógica de "aula invertida" para facilitar la revisión y el aprendizaje autónomo.

Los criterios para las clases prácticas buscan conectar la teoría con la aplicación práctica. El objetivo que anticipe y guíe el trabajo que se espera que luego desarrollen los estudiantes en sus comisiones. La estructura sugerida incluye:

- Definición de objetivos claros
- Breve repaso conceptual.
- Resolución en tiempo real de un caso práctico, explicando el "porqué" de cada procedimiento.
- Conexión con obras reales para visualizar la aplicación de los principios.
- Espacios de preguntas y participación activa.
- Clarificación de la utilidad del tema para el próximo trabajo.
- Material complementario en el aula virtual.

5- Formas de evaluación

Evaluación durante la cursada

La propuesta contempla una evaluación continua e integrada al proceso de enseñanza-aprendizaje, que articula distintas estrategias:

- **Evaluación diagnóstica:** al inicio del curso, de forma informal, mediante preguntas y actividades en las clases, con el fin de relevar saberes previos y orientar la planificación.
- **Evaluación formativa:** a lo largo de todo el ciclo lectivo, a través de la participación en clase y la entrega de trabajos prácticos. Se propicia aportar devoluciones oportunas que guíen y fortalezcan el aprendizaje.
- **Evaluación sumativa:** los estudiantes deberán rendir y aprobar dos (2) evaluaciones parciales teórico-prácticas, según el calendario académico establecido por la FAU. Contarán con una única fecha de recuperación a las dos semanas de la primera, y una fecha flotante al final del curso que podrá utilizarse para recuperar una de las dos evaluaciones.

Modalidad de aprobación

Los estudiantes que obtengan una calificación igual o superior a siete (7) en ambas instancias accederán al régimen de Promoción Indirecta, según lo dispuesto en el Plan VI/24. Quienes obtengan entre cuatro (4) y seis (6) accederán al régimen de cursada con examen final, el cual tendrá carácter integrador, incluyendo tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos que articulen las distintas unidades del programa.

Retroalimentación, autoevaluación y mejora continua

En línea con una enseñanza situada, se promoverá una cultura de evaluación que recupere el valor pedagógico a través de: **Devoluciones individuales o grupales, Autoevaluaciones y Encuestas periódicas** durante la cursada, para relevar percepciones, dificultades y propuestas de mejora.

6- Bibliografía general

- Arcangeli, Attilio. Año 1965. **“La estructura en la arquitectura moderna”**. Ed.: EUDEBA.
- Bernal, Jorge. Año 2017. **“Estructuras Introducción. Hormigón Armado 2da Edición”**. Ed.: Diseño Editorial.
- Bernal, Jorge. Año 2005. **“Losas”, “Vigas de hormigón Armado”, “Columnas”**. Ed.: J. Bernal.
- Botto, Enrique. Año 2024. **“Introducción al conocimiento y diseño de las estructuras”**. Ed.: Nobuko Diseño.
- Díaz, Puerta Diego. Año 1979. **“Introducción a las estructuras de los edificios”**. Ed.: Summa.
- Engel, Heinrich. Año 2001. **“Sistemas de estructuras”** 3ra Edición. Ed.: G. Gili.
- Fratelli, María Graciela. Año 1993. **“Suelos, Fundaciones y Muros”**. Ed.: Editores individuales 3.
- Helene, Paulo – Pereira, Fernanda. Año 2007. **“Rehabilitación y Mantenimiento de Estructuras de Concreto”**. Ed.: Helene & Pereira. San Pablo.
- Lisborg, Niels. Año 1965. **“Principios fundamentales de diseño de estructuras”**. Ed.: Continental.
- **“Reglamento CIRSOC 201/2005”**. Editorial: INTI.
- Salvadori, Mario - Heller, Robert. Año 2005. **“Estructuras para arquitectos 3ra Edición”**. Ed.: La Isla.
- Salvadori, Mario – Levi, Matthys. Año 1970. **“Diseño estructural en Arquitectura”**. Ed.: CECSA.

7- Bibliografía complementaria

- Ching, Francis D. K. Año 2014. **“Estructuras: Origen, naturaleza y resistencia de los materiales y los sistemas estructurales”**. Ed.: Gustavo Gili.
- Fernández Casado, Carlos. Año 1998. **Introducción al cálculo de estructuras**. Ed.: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
- Salvadori, Mario. Año 1990. **“¿Por qué se caen los edificios?”**. Ed.: Siglo XXI.

IX-7-3-DATOS DE LA ASIGNATURA

Área de Conocimiento CIENCIAS BASICAS, TECNOLOGÍA, PRODUCCION Y GESTION	
Nombre de la Asignatura ESTRUCTURAS III	
Régimen de Cursada y acreditación	CURSADA ANUAL CON EXAMEN FINAL (OPCIÓN PROMOCIÓN INDIRECTA)
Carga Horaria Semanal	3,5 hs
Carga Horaria Total	112 hs
Objetivos	<p>Desarrollar la combinación de elementos estructurales para conformar estructuras de complejidad creciente</p> <p>Desarrollar la combinación de elementos estructurales para casos particulares de edificios de gran altura y de edificios de grandes luces libres</p>
Contenidos Mínimos	<p>Estructuras de losas sin vigas</p> <p>Estructuras de transición</p> <p>Edificios sometidos a cargas horizontales. Acción del viento sobre las construcciones. Acciones sísmicas</p> <p>Diseño estructural para edificios de altura significativa. Elementos estructurales usuales</p> <p>Estructuras laminares o cascaras: laminas plegadas, cilíndricas y de revolución</p> <p>Estructuras regladas: paraboloides hiperbólicos, conoides</p> <p>Estructuras tensadas. Cubiertas de mallas de cables o redes de cables: soportadas por cables, suspendidas de cables. Arquitectura textil o de membranas: tensadas, inflables o neumáticas</p>

2- Programa Analítico

ENTREPISOS SIN VIGA (ESV)

Entrepisos sin vigas conceptos: Fajas continuas. Zonificación de los esfuerzos, fajas de columna y fajas medias.

Criterios de Diseño: Luces y modulaciones, Voladizos, vigas de borde. Predimensionado de espesores en base a fórmulas sencillas

Entrepisos sin vigas alivianados.

ESTRUCTURAS DE TRANSICION

Desvío de trabajo de flexión en estructuras de resistencia másica

El pórtico. Su funcionamiento, esfuerzos solicitantes. Relación de rigidez entre sus elementos confortantes. 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.

Desvíos por esfuerzos simples de tracción y compresión: Estructuras planas y espaciales.

EDIFICIOS SOMETIDOS A CARGAS HORIZONTALES

Viento en edificios de altura.

Normas CIRSOC para la determinación de sobrecargas por viento en los edificios.

Determinación de esfuerzos en las estructuras por métodos exactos y simplificados.

Rigidez transversal de la estructura de un edificio. Diseño. Distribución de estas rigideces en el cuerpo de la edificación.

Acciones sísmicas sobre los edificios Normas CIRSOC.

Génesis de los sismos, tipos de ondas. Esfuerzos dinámicos por aceleración de las masas vibrantes.

Diseño de estructuras sismo resistentes

DISEÑO ESTRUCTURAL PARA EDIFICIOS EN ALTURA

Tipologías estructurales.

Tabiques portantes y núcleos tabicados.

Estructuras en el remate de la edificación.

Sistema de amortiguamiento.

TIPOLOGÍA DE LAS ESTRUCTURAS ESPACIALES

Clasificación general de los tipos estructurales.

Transmisión de las cargas hasta apoyos o fundaciones

ESTRUCTURAS COLGANTES

Descripción. Características geométricas y constructivas. Clasificación tentativa.

Elementos constituyentes

Estructuras livianas o pretensadas. Estructuras planas: Tipologías. Con simple curvatura. Con doble curvatura: sinclásticas, anticlásticas.

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

ESTRUCTURAS LAMINARES ("CASCARAS")

Generación. Análisis geométrico. Láminas de directriz circular, paraboloides elípticos. Aspectos constructivos, campo de aplicación. Cálculo de esfuerzos. Predimensionado.

LÁMINAS PLEGADAS

Generación. Clasificación.
Láminas diédricas Láminas poliédricas.
Características constructivas y geométricas.
Cálculo de esfuerzos. Dimensionado.

LÁMINAS CILNDRICAS

Generación. Clasificación.
Láminas cilíndricas cortas y largas.
Características constructivas y geométricas.
Cálculo de esfuerzos. Dimensionado.

LÁMINAS DE REVOLUCIÓN, CUPULAS

Generación. Distintos tipos de directrices.
Mecanismo estático resistente: funcionamiento según meridianos y paralelos.
Cúpulas de hormigón armado con y sin lucernario. Cálculo de solicitaciones
Predimensionado.

LÁMINAS REGLADAS

Paraboloides hiperbólicos. Análisis geométrico, características.
Mecanismo estático resistente:
Cálculo de solicitaciones, Predimensionado.
Hiperboloides de revolución. Conoides. Características geométricas. Campos de aplicación.

ESTRUCTURAS MEMBRANALES Y NEUMÁTICAS

Descripción de las estructuras membranales.
Características geométricas y constructivas.
Mecanismo estático resistente: estado tensional.
Estructuras neumáticas. Descripción. Campo de aplicación.
Características constructivas.
Presión interior. Criterios de cálculo de solicitaciones, Predimensionado.

3- Modalidad de Enseñanza/aprendizaje

. Las modalidades de enseñanza / aprendizaje se basan en 4 ejes estratégicos:

1. **Recursos Multiformato:** Se diversifican las herramientas didácticas con infografías, hipertextos y videos temáticos para facilitar la comprensión y adaptarse a las nuevas formas de acceso al conocimiento.
2. **Evaluación Continua:** Se implementan cuestionarios de autoevaluación con retroalimentación inmediata, permitiendo a los estudiantes monitorear su propio aprendizaje y ser fuente de información para revisar las decisiones pedagógicas.
3. **Aprendizaje Basado en Problemas:** a través de actividades que formulan una situación - problema sustentada en base a escenarios reales, los cuales no solo abordan los contenidos específicos de una unidad, sino que también exigen la integración de conocimientos de otras asignaturas
4. **Incorporación de la Inteligencia Artificial en la metodología de enseñanza:** Se implementará en distintas instancias de la propuesta: Para apoyo del aprendizaje autónomo, retroalimentación en la resolución de ejercicios, evaluación de sustentabilidad y eficiencia material, producción de recursos visuales dinámicos

Se suman recursos complementarios como **visitas a obras, experiencias prácticas** en FAUtec, el **uso del aula de informática** para familiarizar a los estudiantes con software de cálculo y el **Aula invertida** para favorecer el acceso de forma anticipada a material complementarios. Además, se sumará la visita de profesores y profesionales del rubro para propiciar la interdisciplina y la actualización de contenidos.

La propuesta se apoya en dos espacios de enseñanza:

- **Aula Taller (Presencial):** como espacio de encuentro, producción y experimentación donde se promueve el trabajo en equipo, la construcción colectiva del conocimiento. Es además el lugar donde es posible aplicar recursos didácticos diversos (modelos físicos, esquemas gráficos, ejercicios compartidos) y se configura como el escenario ideal para la enseñanza situada.

Aula Virtual (Aula Web UNLP): Funciona como una extensión digital del aula taller, ofreciendo acceso continuo a materiales, reforzando contenidos y apoyando la autoevaluación.

4- Actividades teóricas y prácticas

Las clases teóricas están orientadas para favorecer la comprensión de los fenómenos estructurales. Cada clase se diseñará respetando los siguientes criterios:

- **Definición de objetivos:** Se establecen metas claras para cada clase, vinculadas a contenidos, competencias y su relación con otras asignaturas.
- **Recuperación de saberes previos:** Se incluye una síntesis de lo aprendido para asegurar la progresión lógica del conocimiento.
- **Anclaje en la arquitectura:** Los conceptos se desarrollan con ejemplos visuales (obras, esquemas constructivos), reforzando que las estructuras son una herramienta proyectual.

- **Enfoque en sustentabilidad:** Se aborda la elección de materiales y el diseño consciente para formar una conciencia técnica ambiental.
- **Cierre conceptual:** Cada clase finaliza con una síntesis y preguntas para estimular el pensamiento crítico.
- **Participación activa:** Se fomenta el diálogo con preguntas guiadas o encuestas interactivas.
- **Recursos disponibles:** Se comparte el material visual en el Aula Web, aplicando la lógica de "aula invertida" para facilitar la revisión y el aprendizaje autónomo.

Los criterios para las **clases prácticas** buscan conectar la teoría con la aplicación práctica. El objetivo que anticipe y guíe el trabajo que se espera que luego desarrollen los estudiantes en sus comisiones. La estructura sugerida incluye:

- Definición de objetivos claros
- Breve repaso conceptual.
- Resolución en tiempo real de un caso práctico, explicando el "porqué" de cada procedimiento.
- Conexión con obras reales para visualizar la aplicación de los principios.
- Espacios de preguntas y participación activa.
- Clarificación de la utilidad del tema para el próximo trabajo.
- Material complementario en el aula virtual.

5- Formas de evaluación

Evaluación durante la cursada

La propuesta contempla una **evaluación continua e integrada** al proceso de enseñanza-aprendizaje, que articula distintas estrategias:

- **Evaluación diagnóstica:** al inicio del curso, de forma informal, mediante preguntas y actividades en las clases, con el fin de relevar saberes previos y orientar la planificación.
- **Evaluación formativa:** a lo largo de todo el ciclo lectivo, a través de la participación en clase y la entrega de trabajos prácticos. Se propicia aportar devoluciones oportunas que guíen y fortalezcan el aprendizaje.
- **Evaluación sumativa:** los estudiantes deberán rendir y aprobar dos (2) evaluaciones parciales teórico-prácticas, según el calendario académico establecido por la FAU. Contarán con una única fecha de recuperación a las dos semanas de la primera, y una fecha flotante al final del curso que podrá utilizarse para recuperar una de las dos evaluaciones.

Modalidad de aprobación

Los estudiantes que obtengan **una calificación igual o superior a siete (7)** en ambas instancias accederán al régimen de **Promoción Indirecta**, según lo dispuesto en el Plan VI/24. Quienes obtengan entre cuatro (4) y seis (6) accederán al régimen de cursada con **examen final, el cual tendrá** carácter integrador, incluyendo tanto cuestiones teóricas como ejercicios prácticos que articulen las distintas unidades del programa.

Retroalimentación, autoevaluación y mejora continua

En línea con una enseñanza situada, se promoverá una cultura de evaluación que recupere el valor pedagógico a través de: **Devoluciones individuales o grupales, Autoevaluaciones y Encuestas periódicas** durante la cursada, para relevar percepciones, dificultades y propuestas de mejora.

6- Bibliografía general

- Candela, F. Año: 1962 Ed.3 **“HACIA UNA NUEVA FILOSOFÍA EN LAS ESTRUCTURAS”**
- Catalano, E. Año: 1972. Ed: EUDEBA **“ESTRUCTURAS DE SUPERFICIES ALABEADAS”**.
- Diez, G. Año 2005. Ed.: NOBUKO **“DISEÑO ESTRUCTURAL EN ARQUITECTURA”**.
- Engel, H. Año: 2006. **“SISTEMAS DE ESTRUCTURAS”**. Editorial Gustavo Gili S.L. 2. Barcelona, 1ª edición, 4ª tirada 6
- Herzog; T **“CONSTRUCCIONES NEUMÁTICAS”**. Ed: G. Gili.
- Instituto del cemento Portland argentino. **“PARABOLOIDES HIPERBÓLICOS”**
- Instituto del cemento Portland argentino. **“ESTRUCTURAS PLEGADAS DE HORMIGÓN ARMADO”**
- Monjo Carrio, J. Año 2008 **“ARQUITECTURA TEXTIL GUÍA EUROPEA DE DISEÑO DE LAS ESTRUCTURAS TENSADAS”** Ed. Munilla-Lería
- Moore, F. Año:200. **“COMPRENSIÓN DE LAS ESTRUCTURAS EN ARQUITECTURA”** Ed. McGraw-Hill. México
- Perles, P. **“TEMAS DE ESTRUCTURAS ESPECIALES”**. Ed: CP67.
- **“Reglamento CIRSOC 102/2005”**. Editorial: INTI.
- **“Reglamento CIRSOC 103/Parte I-II-III 2018/2022”**. Editorial: INTI.
- Salvadori, M - Heller, R. Año 2005. **“ESTRUCTURAS PARA ARQUITECTOS 3RA EDICIÓN”**. Ed.: La Isla.
- Spampinato; A. **“TEORÍA Y CÁLCULO DE LAS BÓVEDAS CÁSCARAS CILÍNDRICAS”** Ed: Alsina.
- Torroja, E. Año:1960. E. **“RAZÓN Y SER DE LOS TIPOS ESTRUCTURALES”**. Ed. IETC y C. Madrid
- Frei Otto. Ed: Labor **“CUBIERTAS COLGANTES”**

Bibliografía complementaria

- Ching, Francis D. K. Año 2020. **“MANUAL DE ESTRUCTURAS ILUSTRADO”**. Ed.: Gustavo Gili.
- Jodidio, Philip Ed. Taschen Año 2016 **“CALATRAVA. COMPLETE WORKS 1979–TODAY”**
- Jodidio, Philip Ed. Taschen Año 2021 **“PIANO. COMPLETE WORKS 1966–TODAY”**