

Programa de Asignatura
ANÁLISIS ESTRUCTURAL

A. Antecedentes Generales

1. Unidad Académica	Facultad de Arquitectura y Arte							
2. Carrera	Arquitectura							
3. Código	ATE223							
4. Ubicación en la malla	2° Año, IV Semestre							
5. Créditos	8							
6. Tipo de asignatura	Obligatorio	X	Electivo		Optativo			
7. Duración	Bimestral		Semestral	X	Anual		Otro	
8. Módulos semanales	Clases Teóricas	1,5	Clases Prácticas	0,5	Ayudantía			
9. Horas académicas	Clases	68	Ayudantía		Otras horas por periodo completo			
10. Pre-requisito	Componentes Estructurales y Materialidad							

B. Aporte al Perfil de Egreso

El egresado de Arquitectura debe contar con los conocimientos y habilidades en el campo del análisis y diseño estructural que le permitan desempeñarse con propiedad y eficiencia en la ideación y construcción de los edificios, materia que se introduce en el curso de Análisis Estructural. Se pretende que el alumno afiance y amplíe conceptos del comportamiento estructural, permitiendo obtener una visión más integral del proceso de diseño y con énfasis en la comprensión y aplicación de las nomenclaturas y procesos asociados al área de las estructuras.

En esta asignatura, inicialmente se revisarán los conceptos de Componentes Estructurales y Materialidad. Se realizarán ejercicios prácticos que incluyen cálculos de análisis estructural en isostática e hiperestática de casos tipo según formulario y considerando la abstracción de la materialidad. Al final del curso, se aplicará el conocimiento sobre materialidad para dimensionar elementos estructurales, teniendo en cuenta la resistencia específica de madera, acero y hormigón. La asignatura pertenece al ciclo de Bachillerato del plan curricular, y se ubica en el segundo año de la carrera. Se inserta en la línea de Tecnología Aplicada, relacionándose directamente con el curso de Componentes Estructurales y Materialidad y Diseño y Laboratorio Estructural. Contribuye a la

formación de las competencias genéricas Innovación y Pensamiento Crítico, y a las competencias específicas Exploración y Lógica.

C. Competencias y Resultados de Aprendizaje Generales que desarrolla la asignatura

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje Generales
<i>Innovación</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identifica el proceso de cálculo básico de los sistemas estructurales a través de ejemplos. 2. Utiliza el análisis estructural como una herramienta para abordar un diseño arquitectónico. 3. Distingue el concepto de esfuerzos internos asociados a un elemento estructural. 4. Identifica el procedimiento para establecer el correcto dimensionamiento de elementos trabajando a tracción, compresión y flexión simple. 5. Evalúa distintas soluciones estructurales, que involucran decisiones de diseño. 6. Identifica el diseño estructural como parte de la responsabilidad del arquitecto. 7. Analiza las características y comportamientos de estructuras de acero, madera y hormigón armado. 8. Relaciona condiciones propias de la ingeniería estructural a un proyecto arquitectónico.
<i>Pensamiento Crítico</i>	
Competencias Específicas	
<i>Exploración</i>	
<i>Lógica</i>	

D. Unidades de Contenidos y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencia	Resultados de Aprendizaje
UNIDAD 1 (Introducción): Operaciones Analíticas con fuerzas. 1. Operaciones analíticas con fuerzas. Composición y descomposición de fuerzas. 2. Equilibrio de fuerzas en una partícula.	<i>Innovación</i> <i>Pensamiento Crítico</i> <i>Exploración</i>	1. Ejecuta operaciones analíticas con fuerzas en ejercicios en ejercicios de casos con aplicación de razones trigonométricas.

	<i>Lógica</i>	<p>2.1. Resuelve ecuaciones de equilibrio de la estática en ejercicios de composición de fuerzas.</p> <p>2.2. Calcula de forma analítica el equilibrio de un sistema de fuerzas con dos incógnitas en una partícula en resolución de problemas.</p>
<p>UNIDAD 2: Estructuras isostáticas e hiperestáticas con sus esfuerzos internos. Estructuras reticuladas.</p> <p>1. Concepto de estructura isostática e hiperestática.</p> <p>2. Equilibrio de un cuerpo rígido en estructuras isostáticas. Gráficos de esfuerzos internos.</p> <p>3. Estructuras hiperestáticas: reacciones y gráficos de esfuerzos internos.</p> <p>4. Reticulados planos y reticulados espaciales.</p>	<p><i>Innovación</i></p> <p><i>Pensamiento Crítico</i></p> <p><i>Exploración</i></p> <p><i>Lógica</i></p>	<p>1.1. Define el concepto de estructura isostática e hiperestática y comprende los grados de libertad en estas estructuras.</p> <p>1.2. Diferencia una estructura isostática de una hiperestática mediante casos.</p> <p>2.1. Calcula el equilibrio de un cuerpo rígido en resolución de problemas isostáticos de cuerpo libre con múltiples cargas (puntuales y distribuidas), calculando reacciones en los apoyos con las ecuaciones de equilibrio.</p> <p>2.2 Distingue los gráficos de esfuerzos internos (N, V y M) en pilares, vigas y pórticos, identificando valores clave y relación entre los gráficos.</p> <p>2.3. Identifica la importancia de comprender los esfuerzos internos de una estructura para el dimensionado.</p> <p>3.1 Calcula las reacciones en apoyos en estructuras hiperestáticas de casos tipo, según formulario.</p>

		<p>3.2 Desarrolla gráficos de esfuerzos internos en casos hiperestáticas, mediante formulario de casos tipo y software especializado.</p> <p>4.1 Representa reticulados planos y reticulados espaciales en diagramas estructurales, definiendo sus partes, forma, geometría y apoyos.</p> <p>4.2 Resuelve estructuras reticuladas mediante ejercicios prácticos por el método de nudos y método de secciones, representando el diagrama de esfuerzos axiales.</p> <p>4.3 Calcula estructuras reticuladas de casos mediante programa/apps.</p>
<p>UNIDAD 3: Resistencia de materiales.</p> <p>1. Concepto de resistencia y carga axial.</p> <p>2. Concepto de deformación unitaria y la Ley de Hooke.</p> <p>3. Diseño de barras de estructuras reticuladas: Elementos en tracción y compresión: acero y madera.</p> <p>4. Elementos en compresión y concepto de pandeo.</p> <p>5. Diseño de pilares: acero, madera y hormigón armado.</p> <p>6. Elementos en flexión simple (Ley de Navier).</p> <p>7. Diseño de vigas de acero, madera y hormigón armado.</p>	<p><i>Innovación</i></p> <p><i>Pensamiento Crítico</i></p> <p><i>Exploración</i></p> <p><i>Lógica</i></p>	<p>1. Define los conceptos de resistencia y carga axial, pandeo, pandeo lateral y volcamiento.</p> <p>2. Analiza el concepto de deformación unitaria y la Ley de Hooke.</p> <p>3. Calcula la sección de barras de estructuras reticuladas en tracción y compresión en ejercicios prácticos.</p> <p>4. Identifica la deformación por pandeo lateral producida por compresión y relaciona con análisis de casos de pilares.</p> <p>5. Aplica los conceptos de pandeo para el dimensionado de pilares en acero, madera y hormigón armado.</p>

<p>8. Cálculo de deformaciones en elementos sometidos a flexión. Cálculo de losas.</p>		<p>6. Analiza el concepto de tensiones en flexión simple en elementos estructurales.</p> <p>7. Aplica los conocimientos adquiridos en el diseño de elementos en flexión en acero, madera y hormigón armado.</p> <p>5 y 7. Relaciona la información estructural con el diseño arquitectónico.</p> <p>8.1. Aplica el cálculo de deformaciones en vigas y losas según tabla de casos tipo.</p> <p>8.2. Dimensiona el espesor de una losa en casos aplicados.</p>
--	--	---

E. Estrategias de Enseñanza

El curso se estructura en base a metodologías que incluyen:

- Clases expositivas apoyadas con proyección de presentaciones, fotografías y videos, con análisis de ejemplos relativos a cada tema.
- Clases prácticas con metodologías de trabajo activo, mediante ejercicios de aplicación de los conocimientos en la elaboración de modelos estructurales, en los cuales el estudiante explora y observa el comportamiento de los materiales frente a diferentes solicitaciones.
- Trabajo colaborativo de análisis de casos reales en ejercicios prácticos y en apoyo de software de análisis estructural (SkyCiv, online STRAIN -Structural analyser-, o similar), que permitan al estudiante observar comportamientos estructurales para luego generar conversación discusión en grupos de trabajo.

F. Estrategias de Evaluación

La asignatura es evaluada a través de las siguientes actividades:

- Se realizarán tareas en clase de los principios estudiados, mediante el cálculo, diseño y/o construcción de modelos o maquetas, que permitirán aplicar el conocimiento y evaluar comportamientos específicos de materiales
- Certámenes escritos de desarrollo individual, que exigirán la comprensión y aplicación de los contenidos de cada unidad.

- Examen individual consistente en una evaluación escrita, que contempla la totalidad de los conocimientos vistos en el semestre mediante la resolución de ejercicios.
- La ponderación de las evaluaciones del semestre es la siguiente:

Evaluaciones Sumativas	Porcentaje
Conjunto de tareas	40%
Certamen 1	30%
Certamen 2	30%

Nota Final Asignatura	Porcentaje
Nota presentación (evaluaciones sumativas)	70%
Examen final	30%

Causal de repitencia: La nota obtenida en el examen no podrá ser inferior a 3,0.

Requisito de asistencia: Este curso tiene asistencia obligatoria, según lo estipulado e informado por la Dirección de Carrera. En caso de ausencia, se debe consultar el Instructivo de Inasistencia.

G. Recursos de Aprendizaje

Los siguientes títulos constituyen una bibliografía esencial, que puede ser extendida por cada profesor en el plan de su sección.

Bibliografía obligatoria:

1. Hidalgo, P.; Riddell, R. (2001). Fundamentos de Ingeniería estructural para estudiantes de Arquitectura. Santiago: Ediciones PUC.
2. Beer, P.; Johnston, R. (et al.) (2005). Mecánica vectorial para ingenieros: Estática. México: MacGraw-Hill.

Bibliografía complementaria:

1. Heinrich, Engel (1981). Structure Systems. Van Nostrand Reinhol.
2. Hibbeler, R. (1997). Análisis Estructural. México: Pearson Educación.