

**Programa de Asignatura  
DISEÑO ESTRUCTURAL**

**A. Antecedentes Generales**

1. Unidad Académica	FACULTAD DE ARQUITECTURA Y ARTE					
2. Carrera	ARQUITECTURA					
3. Código	ATE421					
4. Ubicación en la malla	VIII Semestre, 4º Año					
5. Créditos	8					
6. Tipo de asignatura	Obligatorio	X	Electivo		Optativo	
7. Duración	Bimestral		Semestral	X	Anual	
8. Módulos semanales	Clases Teóricas	2	Clases Prácticas		Ayudantía	
9. Horas académicas	Clases	68			Ayudantía	
10. Pre-requisito	Estructura II					

**B. Aporte al Perfil de Egreso**

El curso Diseño Estructural sitúa al estudiante ante la arquitectura como una obra construible, a fin de que éste adquiera conocimientos actualizados sobre el diseño estructural, integrándolo como herramienta indispensable en el desarrollo de proyectos arquitectónicos de los últimos niveles de la carrera. El curso complementa los conocimientos de las asignaturas Estructuras I y Estructuras II, abordando las normas de diseño sísmico chilenas, así como los requisitos y consideraciones especiales para la construcción antisísmica, relacionando los conocimientos y destrezas adquiridas en los ramos previos.

La asignatura pertenece al segundo ciclo formativo del plan curricular de la Carrera (Licenciatura) y es parte de la línea de Tecnología Aplicada, que tiene como objetivo aportar los conocimientos y destrezas en el área de la estructura para que el alumno adquiera las herramientas y competencias relevantes para el diseño arquitectónico.

El aporte al perfil de egreso se traduce también en que esta asignatura promueve la formación de las Competencias enérgicas de Eficiencia y Visión Analítica, y de las Competencias Específicas de Lógica y Materialización.

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

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje Generales
Eficiencia	Determina adecuadamente la pre-estructura soportante necesaria de un proyecto de arquitectura.
Visión Analítica	
Competencias Específicas	<p>Define el concepto de torsión de modo de dar una respuesta adecuada al proyecto de diseño.</p> <p>Distingue las diferencias estructurales a soluciones arquitectónicas desarrolladas en hormigón, acero y madera y albañilería.</p> <p>Propone respuestas especiales en el diseño arquitectónico, necesarias ante las demandas de un país sísmico.</p> <p>Analiza las respuestas de la estructura soportante frente a una sollicitación sísmica.</p> <p>Analiza las variables que implican enfrentar una estructura ante un sismo.</p> <p>Integra condiciones propias del diseño estructural a un proyecto arquitectónico.</p> <p>Valora el diseño estructural como una variable importante dentro de las decisiones de diseño arquitectónico.</p>
Lógica	
Materialización	

### D. Unidades de Contenidos y Resultados de Aprendizaje

Unidades de Contenidos	Competencia	Resultados de Aprendizaje
<p><b>UNIDAD I: Conceptos de Análisis Sísmico</b></p> <p>1. Conceptos de análisis sísmico de una estructura:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Corte Basal.</li> <li>- Centros de masa y rigidez.</li> <li>- Excentricidad.</li> <li>- Distribución sísmica con diafragmas flexibles.</li> <li>- Distribución sísmica con diafragmas rígidos.</li> </ul>	<i>Visión Analítica</i>	Define los conceptos de corte basal, centros de masa y rigidez, excentricidad y otros a partir del trabajo en clases.
	<i>Lógica</i>	Analiza los conceptos y principios de análisis sísmico en casos de estudio, identificando sus soluciones estructurales.
	<i>Materialización</i>	Aborda las propiedades sismo resistentes de un material en

<p>- Análisis sismo resistente de materialidad homogénea.</p> <p>- Análisis sismo resistente de materialidad mixta.</p> <p>2. Normativa chilena NCh 433.</p>	<p><i>Eficiencia</i></p>	<p>la evaluación de su desempeño estructural.</p> <p>Integra los conocimientos de los diseños estructurales en los proyectos arquitectónicos.</p> <p>Propone soluciones como parte del proceso de resolución de diseño estructural.</p> <p>Aplica la normativa chilena en la evaluación de proyectos y sus soluciones de diseño.</p>
<p><b>UNIDAD II: Concepto de Estructuración de Edificios</b></p> <p>1. Concepto de estructuración de edificios.</p> <p>2. Estructuración de edificios de hormigón armado.</p> <p>3. Estructuración de edificios de acero.</p> <p>4. Estructuración de edificios de madera.</p> <p>5. Estructuración de edificios en albañilería.</p>	<p><i>Lógica</i></p> <p><i>Visión Analítica</i></p> <p><i>Materialización</i></p> <p><i>Eficiencia</i></p>	<p>Aplica los principios de estructuración de edificios en hormigón, acero, madera y albañilería.</p> <p>Calcula la estructuración en edificios de hormigón armado, acero, madera y albañilería.</p> <p>Analiza el diseño de una estructura en diferentes materiales, identificando sus partes.</p> <p>Explora las posibilidades plásticas del material en una propuesta de diseño estructural.</p> <p>Se desempeña con orden y precisión en el dimensionamiento del material y el diseño estructural.</p>
<p><b>UNIDAD III: Concepto de diseño sísmico y requisitos especiales</b></p> <p>1. Concepto de diseño sísmico.</p> <p>2. Regularidad en planta y vertical.</p> <p>3. Puntos débiles y vulnerables sísmicamente.</p> <p>4. Estructuras peligrosas.</p> <p>5. Sistemas con diafragmas rígidos.</p> <p>6. Sistemas sin diafragmas rígidos.</p>	<p><i>Visión Analítica</i></p> <p><i>Lógica</i></p> <p><i>Materialización</i></p>	<p>Define la noción de diseño sísmico a partir del trabajo en clases.</p> <p>Diferencia el concepto de regularidad en planta y en vertical.</p> <p>Especifica puntos débiles y vulnerables sísmicamente en una estructura.</p>

	<i>Eficiencia</i>	<p>Evalúa un diseño, identificando potenciales estructuras peligrosas, a partir del análisis de casos.</p> <p>Explora las posibilidades de diseño en sistemas con y sin diafragmas rígidos.</p> <p>Integra los requisitos de diseño sísmico como una dimensión esencial del proyecto arquitectónico.</p> <p>Actúa con orden y precisión en los procedimientos de trabajo.</p>
--	-------------------	---

### **E. Estrategias de Enseñanza**

La asignatura utilizará una metodología expositiva, con clases apoyadas con proyecciones de imágenes y videos utilizando PowerPoint, con ejemplos relativos a la temática en estudio. Una vez asimilados el lenguaje y conceptos básicos de cada unidad, se desarrollará una metodología colaborativa mediante trabajos de investigación, individuales y/o grupales, y la ejercitación de diferentes problemas de diseño estructural que permitan al alumno relacionar los criterios estructurales con el diseño arquitectónico resultante. A su vez, se propone la elaboración de modelos que posibiliten el entendimiento de la estructura y su comportamiento frente a sismos, constatando y complementando los contenidos tratados en clase. Finalmente, se realizarán ejercicios de aplicación de los conceptos y principios de diseño estructural, integrándolos a las proposiciones arquitectónicas que estén realizando en la asignatura de Diseño Arquitectónico.

El curso se estructurará en base a metodologías, que incluyen:

- 1) Clases expositivas.
- 2) Ejercicios individuales.
- 3) Trabajos grupales.

### **F. Estrategias de Evaluación**

El curso contempla un conjunto de tareas en base a análisis de edificios reales y de los criterios de estructuración utilizados en ellos. Se realizarán ejercicios individuales y grupales de conocimientos y aplicación de los contenidos abordados en clases. Se aplicarán dos certámenes individuales, cada uno referido a los contenidos comprendidos hasta la fecha, a fin de dominar e integrar los

conocimientos de análisis, estructuración y diseño de respuestas sísmicas a proyectos en general. El examen consistirá en la entrega y presentación de una propuesta relativa al diseño de una estructura de edificio frente a solicitudes sísmicas.

<b>Evaluaciones Sumativas</b>	<b>Porcentaje</b>
Ejercicios individuales	20%
Informes grupales	20%
Certamen 1	30%
Certamen 2	30%
Total	100%

La nota de presentación pondera el 70% y el **examen pondera el 30%** de la nota final del curso.

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

**Requisito de asistencia:** Este curso tiene como requisito que el estudiante tenga un 65% de asistencia a las clases.

#### **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. American Concrete Institut. Building Code and Comentary, ACI 318-2005.
2. Engel, Heino (2002). Sistemas de Estructuras. Barcelona: Gustavo Gili.
3. Hidalgo, Pedro; Ridell, Rafael (2004). Fundamentos de Ingeniería estructural para estudiantes de Arquitectura. Santiago: Ediciones PUC.
4. Norma Chilena NCh 433-96 "Diseño sísmico de Edificios". INN 1996, modificada 2009 y DS de 2011.

#### **Bibliografía complementaria:**

1. Ambrose, James (2000). Estructuras. México: Editorial Limusa.
2. Ambrose, James (2007). Simplified design of steel structures. New Jersey: John Wiley and Sons.
3. Monje E., Joaquín (1984). Diseño de estructuras sismorresistentes. Santiago: Ediciones Depto.de Estructuras, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, U. de Chile.