

**Programa de Asignatura**  
**Análisis Estructural**

**A. Antecedentes Generales**

<b>1. Unidad Académica</b>	Facultad de Ingeniería – Universidad del Desarrollo					
<b>2. Carrera</b>	Ingeniería Civil en Obras Civiles					
<b>3. Código</b>	IIF323B					
<b>4. Ubicación en la malla</b>	VI Semestre 3º año					
<b>5. Créditos</b>	10					
<b>6. Tipo de asignatura</b>	Obligatorio	X	Electivo		Optativo	
<b>7. Duración</b>	Bimestral		Semestral	X	Annual	
<b>8. Módulos semanales</b>	Clases Teóricas	2	Clases Prácticas		Ayudantía	1
<b>9. Horas académicas</b>	Clases	68	Ayudantía		34	
<b>10. Pre-requisito</b>	Mecánica de Sólidos					

**B. Aporte al Perfil de Egreso**

Análisis Estructural, perteneciente al ciclo de Licenciatura en Ciencias de la Ingeniería, está diseñado para que el alumno estudie estructuras deformables en equilibrio estático bajo cualquier condición de carga y vinculación (isoestática o hiperestática) aplicando los principios de la mecánica estructural y el método de los trabajos virtuales.

Al finalizar el curso los estudiantes podrán determinar los desplazamientos de una estructura y a partir de ellos, las reacciones de vínculo, esfuerzos internos, tensiones y deformaciones unitarias, bajo distintos patrones de carga, usando las condiciones de equilibrio, las relaciones fuerza-deformación y la compatibilidad geométrica. El curso se divide en las unidades de: Introducción al análisis estructural, cálculo de deformaciones en estructuras isoestáticas, análisis de estructuras usando el método de rigidez e implementación computacional del método de rigidez.

Además, de los conocimientos técnicos se busca desarrollar en los estudiantes la Competencia Genérica de Visión Analítica y las Competencias Específicas de Modelamiento Matemático y Diseño Estructural.

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

Competencias Genéricas	Resultados de Aprendizaje Generales
<i>Visión Analítica</i>	<p>Aplica el método de los trabajos virtuales en el cálculo de desplazamientos nodales en estructuras sometidas a cargas externas arbitrarias.</p> <p>Analiza sistemas estructurales isostáticos o hiperestáticos de cualquier tamaño, calculando fuerzas de reacción, esfuerzos internos, tensiones y deformaciones unitarias, a partir de los desplazamientos nodales.</p> <p>Implementa soluciones basadas en el uso de herramientas computacionales para el análisis de estructuras, mediante el desarrollo de un proyecto integral.</p>
Competencias Específicas	
<i>Modelamiento matemático</i>	
<i>Diseño Estructural</i>	

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

Unidades de Contenidos	Competencia	Resultados de Aprendizaje
<p><b>UNIDAD I: Introducción al análisis estructural.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelación estructural</li> <li>• Principio de los trabajos virtuales</li> </ul>	<p><i>Visión analítica.</i></p> <p><i>Modelamiento matemático.</i></p> <p><i>Diseño estructural.</i></p>	<p>Describe como un sistema estructural real puede modelarse matemáticamente mediante ejemplos prácticos.</p> <p>Identifica el método de los trabajos virtuales como una alternativa al uso de las condiciones de equilibrio, para el análisis de sistemas estructurales de cualquier tipo.</p>
<p><b>UNIDAD II: Cálculo de deformaciones en estructuras isoestáticas</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Método de la doble integración</li> <li>• Teoremas de área momento</li> <li>• Método de la viga conjugada</li> <li>• Método de las fuerzas virtuales</li> </ul>	<p><i>Visión analítica.</i></p> <p><i>Modelamiento matemático.</i></p> <p><i>Diseño estructural.</i></p>	<p>Calcula deformaciones en sistemas estructurales isoestáticos, a partir de los esfuerzos internos, usando distintos métodos: doble integración, área-momento, viga conjugada y fuerzas virtuales, mediante ejercicios prácticos.</p>

<p><b>UNIDAD III: Análisis de estructuras usando el método de rigidez.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis de estructuras tipo reticulado, bajo sollicitación axial.</li> <li>• Análisis de estructuras tipo viga-marco-muro, bajo sollicitación flexural y de corte.</li> </ul>	<p><i>Visión analítica.</i></p> <p><i>Modelamiento matemático.</i></p> <p><i>Diseño estructural.</i></p>	<p>Construye un modelo matemático de las estructuras, identificando nodos, elementos, condiciones de borde, cargas externas, nivel de hiperestaticidad y grados de libertad de desplazamiento-rotación, mediante ejemplos prácticos.</p> <p>Calcula desplazamientos nodales, en cualquier tipo de sistema estructural mediante el método de rigidez, y, a partir de estos resultados, calcula esfuerzos internos y reacciones de vínculo.</p> <p>Interpreta los resultados del análisis estructural a través de discusión guiada.</p>
<p><b>UNIDAD IV: Introducción al análisis computacional de estructuras.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Análisis computacional de estructuras, usando el método de rigidez.</li> </ul>	<p><i>Visión analítica.</i></p> <p><i>Modelamiento matemático.</i></p> <p><i>Diseño estructural.</i></p>	<p>Implementa el método de rigidez en sistemas con alto grado de hiperestaticidad y/o gran cantidad de grados de libertad de desplazamiento y rotación en forma computacional, usando herramientas de cálculo numérico en el desarrollo de un proyecto integral.</p>

### E. Estrategias de Enseñanza

El curso será abordado mediante variadas estrategias metodológicas, cada una de ellas formulada sobre la base de los conocimientos y habilidades que se desea transferir y desarrollar en el estudiante, las cuales son:

- Clases expositivas, en donde el estudiante participará activamente en la profundización de conocimientos claves, ya sea mediante la lectura bibliográfica, investigación, práctica y/u otro medio que el estudiante considere relevante.
- Desarrollo de un proyecto integral donde los estudiantes aplican los conocimientos del curso en la solución de un problema de la disciplina.
- Estudio de casos con uso de datos reales de distintos problemas relacionados con la Ingeniería Civil en Obras Civiles, por ejemplo, registros sísmicos, entre otros.

## **F. Estrategias de Evaluación**

La asignatura es evaluada a través de las siguientes actividades sumativas, que en todos los casos contarán con una pauta de corrección con criterios claros y conocidos por los estudiantes:

- Tareas, cubriendo temas específicos del curso.
- Controles desarrollados en clase, evaluando resultados de aprendizajes específicos del curso.
- Certámenes y un examen final escrito.
- Proyecto integral, donde los estudiantes modelan/resuelven un problema de la Ingeniería Civil en Obras Civiles.

## **G. Recursos de Aprendizaje**

### **Obligatoria**

- Hibbeler, R. **“Análisis estructural”**, Pearson, 2012, 8ª Edición.

### **Complementaria**

- Hidalgo, P., **“Análisis estructural”**, Ediciones Universidad Católica de Chile, Escuela de Ingeniería, 1992.