

Presentación del curso e Introducción a la mecánica de materiales

Michael Heredia Pérez
mherediap@unal.edu.co

Universidad Nacional de Colombia sede Manizales
Departamento de Ingeniería Civil
Análisis Estructural Básico

2023b



Derrotero

- ¿Qué es?
- ¿Para qué?
- ¿Cómo lo vamos a hacer?

Introducción a la mecánica de materiales

- **Mecánica de materiales** es una rama de la mecánica aplicada que estudia el comportamiento de cuerpos sólidos sujetos a varios tipos de cargas.
- Los sólidos considerados son: barras a **compresión** o **tracción**, ejes a **torsión**, vigas a **flexión** y columnas con **pandeo**.
- Estos elementos estarán sujetos a una serie de cargas y también podrán transmitirlas, y se llamará **estructuras** simples.
- El objetivo principal será determinar los esfuerzos, deformaciones y desplazamientos en estructuras y todos sus componentes debido a las cargas actuando en ellos. A esto se llamará **análisis**.

Lectura

Capítulo 1, sección 1.1. *Introduction to Mechanics of Materials* de Gere and Goodno, 2012.

Los problemas serán el análisis de estructuras simples

Enfoque físico-matemático en la solución de problemas

El estudio de la mecánica de materiales se divide naturalmente en dos partes:

- i) Entender los conceptos y principios generales.
- ii) Aplicar los conceptos a situaciones físicas (ejercicios).

Sobre los ejercicios:

- **Simbólicos** (*analíticos, algebraicos o literarios*). Los datos serán suministrados en forma de símbolos para cada variable.
- **Numéricos**. Los datos son dados como números con sus respectivas **unidades**.

Lectura

Apéndice B. *Problem solving* de Gere and Goodno, 2012.

Los problemas serán el análisis de estructuras simples

Enfoque de la asignatura

Las soluciones analíticas no son factibles cuando el problema se vuelve muy complejo, por lo que se requiere una solución numérica a este.

En trabajos avanzados de análisis y mecánica se requerirá el uso de **métodos numéricos**, como:

- Integración numérica.
- Soluciones numéricas de ecuaciones diferenciales.
- Elementos finitos.

La materia

Al estudiar la mecánica de materiales se hará énfasis en el aprendizaje y aplicación del concepto en lugar del uso particular de programas.

El análisis estructural y su paso al diseño

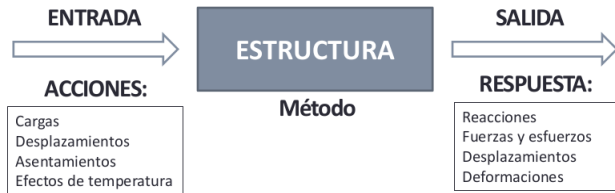


Figure: *Curso de Análisis Estructural Básico*; [Herrera, 2023]

En todo proceso de cálculo se tendrán en cuenta dos conceptos:

- **Resistencia:** Oposición a la rotura.
Seguridad
- **Rigidez:** Oposición a la deformación.
Funcionalidad

Se tomará la respuesta de la estructura a las acciones para definir las dimensiones y materiales adecuados, de tal manera que el resultado final sea lo suficientemente resistente y rígido. A este procedimiento se le llamará **diseño estructural**.

¿En dónde estamos?

<http://mallas.manizales.unal.edu.co/facultades/ingenieriaYArquitectura/civil/index.html>

http://www.legal.unal.edu.co/rlnal/home/doc.jsp?d_i=92461

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
<div>4 4 8</div> <div>Cálculo Diferencial</div> <div>1000004</div>	<div>4 4 8</div> <div>Cálculo Integral</div> <div>1000005</div>	<div>4 4 8</div> <div>Cálculo Vectorial</div> <div>1000006</div>	<div>4 4 8</div> <div>Ecuaciones Diferenciales</div> <div>1000007</div>	<div>3 4 4</div> <div>Mecánica de Sólidos</div> <div>4100811</div>	<div>3 4 4</div> <div>Materiales para la Construcción</div> <div>4100609</div>	<div>2 3 4</div> <div>Estructuras Metálicas</div> <div>4200690</div>	<div>3 4 6</div> <div>Fundamentos de Construcción</div> <div>4100705</div>	<div>3 4 4</div> <div>Asignatura Optativa Disciplinar</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>
<div>3 4 6</div> <div>Geometría Euclidiana</div> <div>4100710</div>	<div>4 4 8</div> <div>Álgebra Lineal</div> <div>1000003</div>	<div>3 4 4</div> <div>Estática</div> <div>4100605</div>	<div>4 4 9</div> <div>Mecánica Tensorial</div> <div>4200687</div>	<div>3 4 6</div> <div>Análisis Estructural Básico</div> <div>4100704</div>	<div>2 4 3</div> <div>Análisis Estructural Avanzado</div> <div>4200689</div>	<div>2 4 3</div> <div>Diseño Estructural Básico</div> <div>4200688</div>	<div>3 4 6</div> <div>Diseño Estructural Avanzado</div> <div>4100686</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>6 2 15</div> <div>Trabajo de Grado</div> <div>4100675</div>
<div>3 4 6</div> <div>Humanidades</div> <div>4100712</div>	<div>2 4 3</div> <div>Programación de Computadores</div> <div>4200685</div>	<div>4 6 8</div> <div>Geomática I</div> <div>4200691</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>4 5 6</div> <div>Mecánica de Suelos</div> <div>4100694</div>	<div>3 4 6</div> <div>Cimentaciones</div> <div>4100707</div>	<div>3 4 6</div> <div>Geotecnia</div> <div>4100690</div>	<div>3 4 6</div> <div>Pavimentos</div> <div>4100695</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>
<div>2 4 3</div> <div>Introducción a la Ingeniería Civil</div> <div>4100608</div>	<div>4 4 8</div> <div>Física: Mecánica</div> <div>1000019</div>	<div>4 4 8</div> <div>Asignatura Optativa Fundamentación</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 6</div> <div>Probabilidad y Estadística</div> <div>1000013</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 5</div> <div>Asignatura Optativa Fundamentación</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 5</div> <div>Asignatura Optativa Fundamentación</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Química Ambiental</div> <div>4100708</div>	<div>3 4 4</div> <div>Saneamiento Ambiental</div> <div>4100697</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>
<div>3 4 4</div> <div>Expresión Gráfica</div> <div>4100709</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>4 4 6</div> <div>Geomática II</div> <div>4200692</div>	<div>3 4 6</div> <div>Mecánica de Fluidos</div> <div>4100610</div>	<div>4 5 8</div> <div>Hidráulica</div> <div>4100691</div>	<div>3 4 6</div> <div>Hidrología</div> <div>4200693</div>	<div>3 4 6</div> <div>Acueductos y Alcantarillados</div> <div>4200694</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>
	<div>3 4 4</div> <div>Geología</div> <div>4100607</div>			<div>3 4 6</div> <div>Ingeniería de Tránsito</div> <div>4100693</div>	<div>4 5 8</div> <div>Diseño de Vías</div> <div>4100688</div>	<div>3 4 4</div> <div>Ingeniería Económica</div> <div>4100682</div>	<div>3 4 4</div> <div>Formulación y Evaluación de Proyectos</div> <div>4100689</div>	<div>3 4 4</div> <div>Libre Elección</div> <div>#Código</div>	
	<div>3 4 5</div> <div>Inglés I</div> <div>1000044</div>	<div>3 4 5</div> <div>Inglés II</div> <div>1000045</div>	<div>3 4 5</div> <div>Inglés III</div> <div>1000046</div>	<div>3 4 5</div> <div>Inglés IV</div> <div>1000047</div>					

Fortalecimiento en Estática

Profundizar [repositorio/0. Prerrequisitos](#)

Lectura

Capítulo 1, sección 1.2. *Statics Review* de Gere and Goodno, 2012.

Material adicional

Material de apoyo durante el semestre y la vida profesional:

- Engineering Static: Open and interactive. Baker, Haynes. [Link](#).
- Engineer4free: STATICS [Link](#).

Temas importantes:

- Conceptos fundamentales: sistemas de fuerzas, operaciones y resultantes.
- Equilibrio estático.
- Centros de gravedad y fuerzas distribuidas.
- Cerchas y marcos.
- Efectos internos en vigas.

¿Por qué vemos estas materias?

Contexto académico y laboral



Ingeniería estructural actual

- Códigos de diseño y sus simplificaciones
- ¿Cómo llegamos a un paradigma **Resiliente y Sostenible**?

Problema

- La capacidad de cálculo de los computadores ha superado las capacidades propositivas del ingeniero (¿civil?) promedio.
- Automatización e ignorancia

Lectura recomendada

“A decade of major earthquakes: lessons for business”. [Link](#).

Bibliografía y recursos

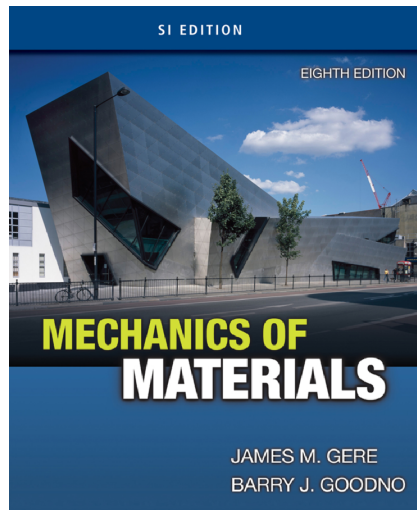
Profundizar en [repositorio/2. Bibliografía y material recomendado](#)

Libro guía:

- Gere, J. M., & Goodno, B. J. (2012). Mechanics of materials. Cengage learning.

Otros libros:

- Philpot, T. A., & Thomas, J. S. (2020). Mechanics of materials: an integrated learning system. John Wiley & Sons.
- Philpot, T. A., & Thomas, J. S. (2020). Mechanics of materials: an integrated learning system. John Wiley & Sons.
- Ghali, A., Neville, A. M., & Brown, T. G. (2017). Structural analysis: a unified classical and matrix approach. Crc Press.
- Álvarez Marín, Diego Andrés (2023). Teoría de la Elasticidad usando Matlab y Máxima. Tomo 1: Fundamentos. Universidad Nacional de Colombia, sede Manizales. Editorial UN.



Unidades de la asignatura

Profundizar en [repositorio/1. Contenido de la asignatura](#)

Se abordarán **6 unidades** temáticas:

1. Nociones básicas.
2. Estructuras simples con elementos en tracción y compresión.
3. Elementos sometidos a torsión.
4. Esfuerzos causados por flexión.
5. Deformaciones por flexión.
6. Pandeo de columnas.

Sobre el libro guía

Profundizar en [repositorio/1. Contenido de la asignatura](#)

Del **libro guía** estudiaremos los siguientes capítulos:

- Cap. 01. Tensión, compresión y corte
- Cap. 02. Miembros cargados axialmente
- Cap. 03. Torsión
- Cap. 05. Esfuerzos en vigas (temas básicos)
- Cap. 06. Esfuerzos en vigas (temas avanzados)
- Cap. 09. Deflecciones en vigas
- Cap. 10. Vigas estáticamente indeterminadas
- Cap. 11. Columnas

Los demás **no se abordarán en clase**:

- Cap. 04. Fuerza cortante y momento flector
- Cap. 07. Análisis de esfuerzos y deformaciones
- Cap. 08. Aplicaciones de tensión plana
- Cap. 12. Revisión de centroides y momentos de inercia**

Comunicación y calificación

Profundizar en [repositorio/3. Calificación y evaluación](#)

Comunicación con el docente

- **Asesorías y tutorías:** agendar cita y preguntar previamente por disponibilidad. Oficina C404.
- **Correo:** mherediap@unal.edu.co
- **Classroom:** para compartir contenido de la materia.

Calificación

Examen	Porcentaje	Contenido	Fecha
Examen 1	[34%]	Unidades 1, 2 y 3	28/septiembre/2023
Examen 2	[33%]	Unidad 4	25/octubre/2023
Examen 3	[33%]	Unidad 5 y 6	23/noviembre/2023