

# 00. Presentación del curso

Michael Heredia Pérez  
[mherediap@unal.edu.co](mailto:mherediap@unal.edu.co)

Universidad Nacional de Colombia sede Manizales  
Departamento de Ingeniería Civil  
Mecánica de sólidos

2023a





# Derrotero

- 1 Mecánica de sólidos
- 2 Contexto universitario
- 3 Contexto profesional y académico
- 4 Metodología, calificación e información



# Derrotero

- 1 Mecánica de sólidos
- 2 Contexto universitario
- 3 Contexto profesional y académico
- 4 Metodología, calificación e información



# ¿Mecánica de sólidos?

En este curso se profundizará en la **teoría de la elasticidad**. Esta es una teoría básica, imprescindible para poder entender, con suficiencia, el método de los elementos finitos, y con el tener bases apropiadas **para poder manejar con criterio los diferentes programas de análisis estructural** que existen en el mercado, que son empleados **no solo en ingeniería estructural, sino en ingeniería geotécnica y de pavimentos**.



# ¿Mecánica de sólidos?

En este curso se profundizará en la **teoría de la elasticidad**. Esta es una teoría básica, imprescindible para poder entender, con suficiencia, el método de los elementos finitos, y con el tener bases apropiadas **para poder manejar con criterio los diferentes programas de análisis estructural** que existen en el mercado, que son empleados **no solo en ingeniería estructural, sino en ingeniería geotécnica y de pavimentos**.



# ¿Qué veremos?

- 1 Repaso de diferentes prerrequisitos
- 2 Relación entre esfuerzos y deformaciones
- 3 Ecuaciones diferenciales fundamentales de la teoría de la elasticidad
- 4 Criterios de falla para materiales dúctiles y frágiles
- 5 Formulación en coordenadas polares y cilíndricas
- 6 Torsión



# ¿Qué veremos?

Temas que serán de estudio **autónomo**:

- 00. Repaso de diferentes prerrequisitos

Meses 1:

- 01. Relación entre esfuerzos y deformaciones
- 02. Ecuaciones diferenciales fundamentales de la teoría de la elasticidad

Mes 2, 3 y 4:

- 03. Criterios de falla para materiales dúctiles y frágiles
- 04. Formulación en coordenadas polares y cilíndricas
- 05. Torsión



# ¿Qué veremos?

Temas que serán de estudio **autónomo**:

- 00. Repaso de diferentes prerrequisitos

Meses 1:

- 01. Relación entre esfuerzos y deformaciones
- 02. Ecuaciones diferenciales fundamentales de la teoría de la elasticidad

Mes 2, 3 y 4:

- 03. Criterios de falla para materiales dúctiles y frágiles
- 04. Formulación en coordenadas polares y cilíndricas
- 05. Torsión





# ¿Qué veremos?

Temas que serán de estudio **autónomo**:

- 00. Repaso de diferentes prerrequisitos

Meses 1:

- 01. Relación entre esfuerzos y deformaciones
- 02. Ecuaciones diferenciales fundamentales de la teoría de la elasticidad

Mes 2, 3 y 4:

- 03. Criterios de falla para materiales dúctiles y frágiles
- 04. Formulación en coordenadas polares y cilíndricas
- 05. Torsión



# ¿Qué veremos?

Temas que serán de estudio **autónomo**:

- 00. Repaso de diferentes prerrequisitos

Meses 1:

- 01. Relación entre esfuerzos y deformaciones
- 02. Ecuaciones diferenciales fundamentales de la teoría de la elasticidad

Mes 2, 3 y 4:

- 03. Criterios de falla para materiales dúctiles y frágiles
- 04. Formulación en coordenadas polares y cilíndricas
- 05. Torsión



# Al finalizar

El estudiante estará en capacidad de:

- Analizar y explicar cómo varían las tensiones y las deformaciones al interior de un sólido elástico.
- Entender las diferentes suposiciones y limitaciones presentes en la teoría de la elasticidad.
- Interpretar los diferentes criterios de falla presentes en los sólidos elásticos.
- Entender la deducción y rango de aplicación de ciertas formulaciones que se aplicarán más tarde en las líneas de estructuras, geotécnia y pavimentos.



# Al finalizar

El estudiante estará en capacidad de:

- Analizar y explicar cómo varían las tensiones y las deformaciones al interior de un sólido elástico.
- Entender las diferentes suposiciones y limitaciones presentes en la teoría de la elasticidad.
- Interpretar los diferentes criterios de falla presentes en los sólidos elásticos.
- Entender la deducción y rango de aplicación de ciertas formulaciones que se aplicarán más tarde en las líneas de estructuras, geotécnia y pavimentos.



# Al finalizar

El estudiante estará en capacidad de:

- Analizar y explicar cómo varían las tensiones y las deformaciones al interior de un sólido elástico.
- Entender las diferentes suposiciones y limitaciones presentes en la teoría de la elasticidad.
- Interpretar los diferentes criterios de falla presentes en los sólidos elásticos.
- Entender la deducción y rango de aplicación de ciertas formulaciones que se aplicarán más tarde en las líneas de estructuras, geotécnica y pavimentos.



# Al finalizar

El estudiante estará en capacidad de:

- Analizar y explicar cómo varían las tensiones y las deformaciones al interior de un sólido elástico.
- Entender las diferentes suposiciones y limitaciones presentes en la teoría de la elasticidad.
- Interpretar los diferentes criterios de falla presentes en los sólidos elásticos.
- Entender la deducción y rango de aplicación de ciertas formulaciones que se aplicarán más tarde en las líneas de estructuras, geotécnia y pavimentos.



# Al finalizar

El estudiante estará en capacidad de:

- Analizar y explicar cómo varían las tensiones y las deformaciones al interior de un sólido elástico.
- Entender las diferentes suposiciones y limitaciones presentes en la teoría de la elasticidad.
- Interpretar los diferentes criterios de falla presentes en los sólidos elásticos.
- Entender la deducción y rango de aplicación de ciertas formulaciones que se aplicarán más tarde en las líneas de estructuras, geotécnia y pavimentos.



# Derrotero

- 1 Mecánica de sólidos
- 2 Contexto universitario
- 3 Contexto profesional y académico
- 4 Metodología, calificación e información



Diagrama de flujo de la carrera de Ingeniería Civil, mostrando las asignaturas y sus créditos en cada semestre. El diagrama comienza con el primer semestre y avanza hasta el décimo semestre. Las asignaturas están agrupadas por semestre y conectadas por flechas que indican el flujo de la carrera. Algunas asignaturas tienen requisitos previos indicados por números en los recuadros. En el décimo semestre, se muestran las opciones de titulación: 'LIBRE ELECCIÓN' y 'TRABAJO DE GRADO O CURSO DE POSGRADO'. A la derecha del diagrama, se listan las aplicaciones de los elementos finitos y los métodos numéricos.

- Aplicaciones de Elementos finitos I
- Métodos numéricos

[http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d\\_i=92461](http://www.legal.unal.edu.co/rlunal/home/doc.jsp?d_i=92461)

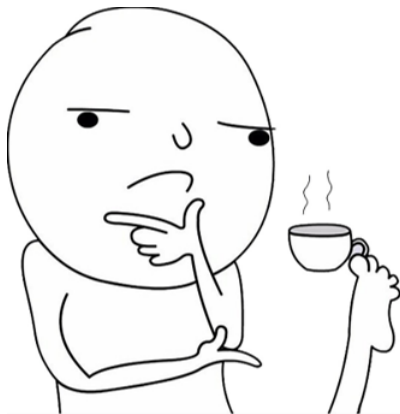


# Derrotero

- 1 Mecánica de sólidos
- 2 Contexto universitario
- 3 Contexto profesional y académico**
- 4 Metodología, calificación e información



# ¿Por qué vemos estas materias?





# Problema

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



# Ingeniería civil moderna

- Necesitamos implementar nuevos modelos, metodologías y criterios de análisis, dejar de lado los métodos simplificados de análisis... *¿machine learning? ¿artificial intelligence?*.
- El paradigma de la modernidad ingenieril: **Resiliente y Sostenible**.



# Ingeniería civil moderna

- Necesitamos implementar nuevos modelos, metodologías y criterios de análisis, dejar de lado los métodos simplificados de análisis... *¿machine learning? ¿artificial intelligence?*.
- El paradigma de la modernidad ingenieril: Resiliente y Sostenible.



# Ingeniería civil moderna

- Necesitamos implementar nuevos modelos, metodologías y criterios de análisis, dejar de lado los métodos simplificados de análisis... *¿machine learning? ¿artificial intelligence?*.
- El paradigma de la modernidad ingenieril: **Resiliente y Sostenible**.



# Ingeniería civil moderna

## *A decade of major earthquakes: lessons for business*

- Hazards beyond expectation
- Quakes don't read
- Non-structural damage: the main source of building-related losses

Leer el artículo: [link](#).





# ¿Qué podemos hacer con los softwares actuales?

## Structural engineer - FEA FEM

- Análisis de cargas de viento, software RFEM. [video](#).
- 4 point bending of an unreinforced concrete beam. [video](#).
- Seism on structure reinforced with non-linear steel at max. 14g on all 3 axes - ANSYS WB Transient. [video](#).
- LS-DYNA FINITE ELEMENT ANALYSIS - Fracture simulation of steel compact tension specimen. [video](#).



# ¿Qué podemos hacer con los softwares actuales?

## Geotechnical engineer - FEA FEM

- Introducing RocFall3 - 3D Rockfall Analysis. [video](#).
- Mega models - 3D slope stability models (LEM+FEM) built for you and your team to use. [video](#).



# ¿Qué podemos hacer con los softwares actuales?

## Fluis mechanics - CFD

- Drop test of a glass cup with water impacting a rigid tray - ANSYS Explicit Dynamics with Fluids. [video](#).
- Catheter Computational Fluid Dynamics Animation. [video](#).



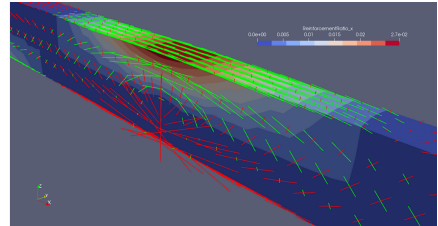
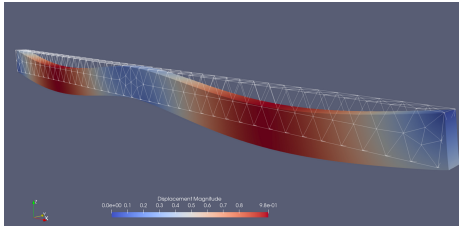
# ¿Qué podemos hacer con los softwares actuales?

## Structural Pathologies + Georeferencing - FEA FEM SIG

- Forensic investigation and Engineering Analysis of Morandi Bridge collapse. [video](#).



# ¿Qué podemos hacer con los softwares actuales?



**Figura:** Post-Processing of FEM Results with Paraview, [link](#)



# Derrotero

- 1 Mecánica de sólidos
- 2 Contexto universitario
- 3 Contexto profesional y académico
- 4 Metodología, calificación e información



# Docentes

Michael		Diego	
Fecha inicio	Fecha finalización	Fecha inicio	Fecha finalización
Febrero 6 (semana 1)	Marzo 5 (semana 4)	Marzo 6 (semana 5)	Junio 3 (semana 16)



# ¿Qué veremos?

Temas que serán de estudio **autónomo**:

- 00. Repaso de diferentes prerrequisitos

Meses 1:

- 01. Relación entre esfuerzos y deformaciones
- 02. Ecuaciones diferenciales fundamentales de la teoría de la elasticidad

Mes 2, 3 y 4:

- 03. Criterios de falla para materiales dúctiles y frágiles
- 04. Formulación en coordenadas polares y cilíndricas
- 05. Torsión





# Comunicación con el docente

## Asesorías y tutorías

Preguntar primero por disponibilidad

## Comunicación con el docente

[mherediap@unal.edu.co](mailto:mherediap@unal.edu.co)

Medio formal: lo que haya en el correo, es.

## WhatsApp

Medio informal



# Comunicación con el docente

## Asesorías y tutorías

Preguntar primero por disponibilidad

## Comunicación con el docente

[mherediap@unal.edu.co](mailto:mherediap@unal.edu.co)

Medio formal: lo que haya en el correo, es.

## WhatsApp

Medio informal



# Comunicación con el docente

## Asesorías y tutorías

Preguntar primero por disponibilidad

## Comunicación con el docente

[mherediap@unal.edu.co](mailto:mherediap@unal.edu.co)

Medio formal: lo que haya en el correo, es.

## WhatsApp

Medio informal



# Comunicación con el docente

## Asesorías y tutorías

Preguntar primero por disponibilidad

## Comunicación con el docente

[mherediap@unal.edu.co](mailto:mherediap@unal.edu.co)

Medio formal: lo que haya en el correo, es.

## WhatsApp

Medio informal



# Repositorio

La siguiente información se encontrará en el repositorio de GitHub:

- Contenido del curso
- Prerrequisitos
- Software recomendado
- Sobre el `main.pdf`
- Calificación y evaluación
- Recomendaciones para estudiar
- Presentaciones y código

michaelherediaperez actualizado índice de las diapos... 19 hours ago 266

codigos	organizando	2 weeks ago
documentos	actualizado índice de las diapos...	19 hours ago
figs	añadiendo curso y cambiando im...	2 weeks ago
informacion	actualizando calificación y nombr...	3 days ago
.gitignore	cambios	6 months ago
README.md	tensorial tiene 4 créditos	3 days ago

README.md

## Mecánica del medio continuo: elasticidad

link: [https://github.com/michaelherediaperez/medio\\_continuo](https://github.com/michaelherediaperez/medio_continuo)



# Bienvenida de semestre :)

