

Análisis Avanzado de Estructuras ICYA 4422
Primer semestre de 2026

Profesor	:	Juan Carlos Reyes, M.Sc., Ph.D. (jureyes@uniandes.edu.co) Oficina: ML725 Zoom: https://uniandes-edu-co.zoom.us/j/3118309918
Horario de clase	:	Lunes y miércoles 2:00-3:20 p.m. (ML510) Miércoles 3:30-5:00 p.m. (ML515)
Pre-requisitos deseables	:	Modelación y análisis numérico ICYA-2001 o equivalente Análisis de sistemas estructurales ICYA-2203 o equivalente Comportamiento Dinámico de Estructuras ICYA-4401
Tutor	:	Juan Andres Ospina (ja.ospinam2@uniandes.edu.co)
Horario de atención	:	Profesor: Lunes 11:30 p.m.-1:00 p.m. (presencial ML725, Zoom) Miércoles 11:30 p.m.-1:00 p.m. (presencial ML725, Zoom) Tutor: Jueves 7:00-8:00 p.m. (virtual) Sábado 2:00-3:00 p.m. (virtual)

Objetivo del curso

Reforzar y ampliar los conceptos básicos del análisis estático lineal presentados en cursos de pregrado, y estudiar métodos no-lineales estáticos y dinámicos para el análisis de estructuras complejas. Los tipos de análisis que se incluyen son: lineal estático, estático no-lineal y cronológico no-lineal. Adicionalmente, se incluyen aplicaciones prácticas usando programación, códigos de diseño y software.

Metas ABET

- Habilidad para aplicar conocimientos de ciencias básicas
- Habilidad para identificar, formular, y resolver problemas de ingeniería
- Habilidad para aplicar técnicas y herramientas modernas

Objetivos de aprendizaje

Al final del curso el estudiante estará en capacidad de:

- Analizar estructuras complejas que presenten comportamiento lineal o no-lineal cuando son sometidas a cargas estáticas o dinámicas.
- Desarrollar programas de computador para conducir análisis lineales y no-lineales de estructuras.
- Manejar programas de computador e interpretar correctamente los resultados e implicaciones de los análisis realizados.

Metodología

Las clases del curso están compuestas por sesiones de teoría acompañada por sesiones de ejercicios. El curso se acompañará en todo momento de la utilización de ayudas audiovisuales y modelos de clase como herramienta de comprensión y aclaración de conceptos. Los miércoles se realizarán monitorias enfocadas en el uso de software y ayuda en la solución de las tareas. El curso contará con un laboratorio que se realizará en las fechas establecidas en el cronograma durante el horario de la clase complementaria. El curso exige utilización intensiva de programas de computador, en especial SAP2000, Opensees, Python, Matlab y Mathcad. Se programarán monitorias enfocadas en el uso de estos programas.

Programa

Semana	Clase	Tema		Fecha	Miércoles 3:30 p.m.	Publicación tarea	Entrega tarea	
1	1	1 Análisis estático lineal básico	No hay clase	19-ene				
	2		1.1 Implementación computacional	21-ene	Clase magistral			
2	3		1.2 Implementación manual	26-ene		26-ene: Tarea 1		
	4		1.2 Implementación manual	28-ene	Clase magistral			
3	5	2 Análisis estático lineal avanzado	2.1 Nuevo enfoque de la matriz de rigidez y el vector de fuerzas	2-feb				
	6		2.1 Nuevo enfoque de la matriz de rigidez y el vector de fuerzas	4-feb	Complementaria 1		8-feb: Tarea 1	
4	7		2.2 Vector de fuerzas para cargas, cambios de temperatura y presfuerzo	9-feb		9-feb: Tarea 2		
	8		2.3 Ejemplos	11-feb	Laboratorio 1			
5	10		2.4 Sub-estructuración	16-feb				
	11		2.4 Sub-estructuración	18-feb	Complementaria 2		22-feb: Tarea 2	
6	12	3 Análisis estático con no linealidad geométrica	2.5 Constraints, zonas rígidas y deformaciones por cortante	23-feb		23-feb: Tarea 3		
	12		3.1 Introducción, 3.2 Transformaciones geométricas	25-feb	Clase magistral			
7	13		3.3 No linealidad geométrica	2-mar				
	14		3.4 Efectos P-Delta y modos de pandeo elástico	4-mar	Complementaria 3		8-mar: Tarea 3	
8	15		3.5 Método de Newton	9-mar		9-mar: Tarea 4		
	16		3.6 Solución usando control de carga	11-mar	Laboratorio 2			
	Semana de receso			16-mar				
				18-mar				
9	17	4 Análisis estático con no linealidad material y geo.	Festivo	23-mar				
	18		4.1 Evaluación sísmica usando ASCE41	25-mar	Complementaria 4		29-mar: Tarea 4	
	Semana Santa			30-mar		30-mar: Tarea 5		
				1-abr				
10	19		4.2 Propiedades de rótulas plásticas	6-abr				
	20		4.3 Plasticidad concentrada (PC)	8-abr	Complementaria 5		12-abr: Tarea 5	
11	21		4.4 Determinación de estado PC	13-abr		13-abr: Tarea 6		
	22		4.5 Análisis no-lineal estático, 4.6 Generalidades de plasticidad distribuida	15-abr	Laboratorio 3			
12	23	5 Análisis cronológico no-lineal	4.7 Aplicaciones	20-abr				
	24		5.1 Ecuaciones de movimiento; 5.2 Matriz de amortiguamiento	22-abr	Complementaria 6		26-abr: Tarea 6	
13	25		5.2 Matriz de amortiguamiento	27-abr		27-abr: Tarea 7		
	26		5.3 Integradores	29-abr	Clase magistral			
14	27		5.4 Análisis cronológico	4-may				
	28		5.5 Estado con memoria	6-may	Complementaria 7		10-may: Tarea 7	
15	29		5.6 Diseño sísmico basado en desempeño	11-may				
	30		5.6 Diseño sísmico basado en desempeño	13-may	Laboratorio 4			
16	31		Festivo	18-may				
	32		Examen parcial 2	20-may	Parcial 2			

Sistema de Evaluación:

La calificación final del curso se asignará de acuerdo a los siguientes porcentajes:

- Examen Parcial 1 virtual (marzo 13 6:30 p.m.) 25%
- Examen Parcial 2 presencial (mayo 20 2:00 p.m.) 25%
- Tareas (individuales o en grupos de máximo 2) 40%
- Trabajo en clase, complementarias y laboratorios 10%

En todas las clases se evaluará el trabajo desarrollado por los estudiantes. Todas las clases de los módulos 1 al 4 deben ser preparadas previamente por los estudiantes observando el video disponible en Bloque Neón. Las tareas deberán ser presentadas individualmente o en grupos de máximo dos estudiantes y deberán ser entregadas puntualmente en Bloque Neón. No se aceptarán tareas después de la fecha de entrega. En el caso de que estudiantes copien total o parcialmente exámenes o tareas, se iniciará un proceso disciplinario de acuerdo con el Capítulo X del reglamento general de estudiantes de pregrado. Las calificaciones definitivas serán calculadas usando dos cifras decimales en Excel enmarcadas dentro de la siguiente escala numérica:

Nota	Definición
[4.50, 5.00]	Excelente
[4.00, 4.49]	Muy bueno
[3.50, 3.99]	Bueno
[3.00, 3.49]	Regular
[3.00, 3.25]	Aceptable
[2.00, 2.99]	Deficiente
[1.50, 1.99]	Malo
1.50	Mínima

****Recuerde que:**

[a, b] se refiere al intervalo de números mayores o iguales que "a" y menores o iguales que "b".

2.9949999 es aproximado como 2.99 y es considerada una nota deficiente.

Notas finales superiores a 2.9950000 son consideradas aceptables.

Textos

- American Society of Civil Engineers ASCE. Seismic Evaluation and Retrofit of Existing Buildings. ASCE/SEI 41-23. USA, 2023.
- American Society of Civil Engineers ASCE. Minimum Design Loads for Buildings and Other Structures ASCE 7-22. USA, 2022.
- Asociación Colombiana de Ingeniería Sísmica AIS. Reglamento Colombiano de Construcción Sismo-resistente NSR-10. AIS: Colombia, 2010.
- Artículos de revistas científicas y capítulos de otros textos.
- Notas de clase y presentaciones disponibles en sicuaplus.
- Videos de las clases.
- García, L.E., Dinámica Estructural Aplicada al Diseño Sísmico. Universidad de los Andes, 1998.