

CI42A: ANALISIS ESTRUCTURAL

Prof.: Ricardo Herrera M.



Programa CI42A

NÚMERO	NOMBRE DE LA UNIDAD	OBJETIVOS
2	Indeterminación estática	Reconocer cuán hiperestática es una estructura.
DURACIÓN		
2 semanas		
CONTENIDOS		BIBLIOGRAFÍA
2.1.	Características de las estructuras hiperestáticas.	[Belluzi, Cáp. 20]
2.2.	Métodos de análisis: flexibilidad y rigidez.	[Hidalgo, Cáp 5]
2.3.	Grado de Indeterminación Estática	[Laible, Cáp. 2]
2.4.	Estabilidad	[Rosenberg, Cáp 3]



Capítulo 2: Indeterminación Estática

2.1. Características de las estructuras hiperestáticas



Indeterminación Estática

- Sistemas isostáticos:
Se puede conocer los esfuerzos internos y reacciones solo considerando ecuaciones de equilibrio
- Sistemas hiperestáticos:
Para conocer esfuerzos internos y reacciones es necesario usar además de ecuaciones de equilibrio, relaciones constitutivas (características del material) y ecuaciones de compatibilidad



¿Por qué usar estructuras hiperestáticas?

- Desplazamientos menores que en sistemas isostáticos.
- Mayor reserva de capacidad antes del colapso.
- Material es mejor aprovechado.
- Limitaciones constructivas:
 - Estructuras monolíticas (hormigón)
 - Rótulas, apoyos deslizantes, etc. difíciles de materializar
- Mayor control de trayectoria de esfuerzos

“Desventajas” de estructuras hiperestáticas

- Requieren ecuaciones adicionales para ser analizadas => proceso de análisis y diseño más largo (M, N, V dependen de las propiedades del elemento).
- Esfuerzos internos dependen de las reacciones o esfuerzos internos redundantes.
- Desplazamientos de apoyo, defectos de fabricación y cambios de temperatura generan esfuerzos internos en la estructura

Estructuras hiperestáticas

- Para resolver estructuras hiperestáticas se requiere:
 - Ecuaciones de equilibrio
 - Relaciones constitutivas
 - Ecuaciones de compatibilidad geométrica

Capítulo 2: Indeterminación Estática

2.2. Métodos de solución

Métodos de solución

- Exactos:
 - Método de flexibilidad o de las fuerzas
 - Método de rigidez o de los desplazamientos
- Iterativos:
 - Método de Cross
- Aproximados:
 - Método del portal
 - Método del voladizo
 - Otros

Capítulo 2: Indeterminación Estática

2.3. Grado de Indeterminación Estática

GIE

- Grado de Indeterminación Estática. Define que tan hiperestática es una estructura. En otras palabras, cuantas restricciones es preciso levantar para obtener una estructura isostática.

$GIE = 0 \Rightarrow$ estructura isostática

$GIE > 0 \Rightarrow$ estructura hiperestática

Capítulo 2: Indeterminación Estática

2.4. Estabilidad

Estabilidad

- Para que 2 cuerpos estables formen un sistema estable se requieren mínimo 3 bielas no paralelas, ni concurrentes conectando ambos cuerpos.
- Para que 3 o más cuerpos formen un sistema estable se requieren dos barras concurrentes entre cada cuerpo, siempre que las articulaciones no estén en la misma recta.