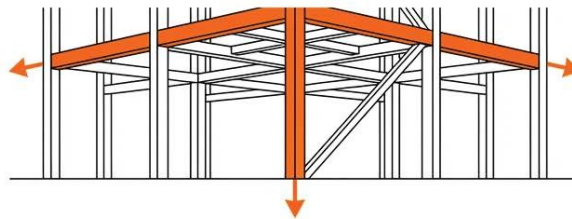


ESTRUCTURAS II

Conceptos Fundamentales: Fuerza, Flujo de Cargas y Equilibrio

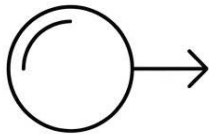


Facultad de Arquitectura, Urbanismo y Diseño | Ing. Civil Daniel Videla | 2026

NotebookLM

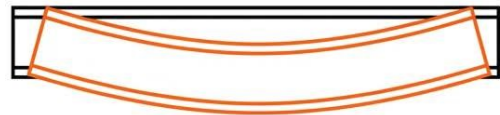
El Concepto de Fuerza

Definición Física



Todo aquello que tiende a modificar el estado de reposo o de movimiento de un cuerpo.

Definición Estructural



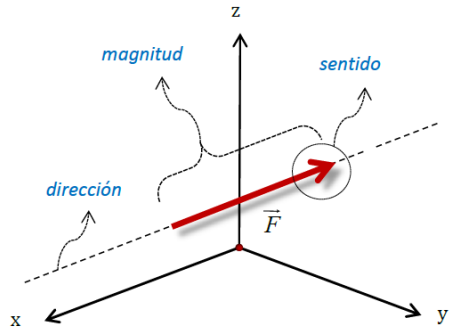
Toda causa que, interactuando con un elemento particular de una estructura, produce una deformación del mismo.

Deformación: El cambio de la forma original del elemento estructural considerado.

NotebookLM

El Concepto de Fuerza

- Las fuerzas son magnitudes vectoriales, ya que son definidas por un Vector.
- Vector geométrico: es un segmento de recta dirigido que tiene:
 - Módulo.
 - Dirección.
 - Sentido.



DEI Guía de Estudio 3 – Equilibrio – Vínculos Parte I – ARQ. – FI - UNCuyo

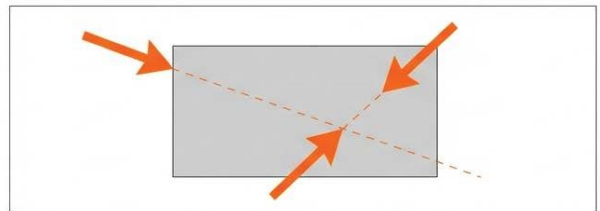
- Hipótesis de la Estática:
 - Hipótesis de rigidez.
 - Traslación de una fuerza sobre su recta de acción.
 - Principio de superposición de efectos.
 - Principio del Paralelogramo.
 - Principio de Acción y Reacción (3ra. Ley de Newton).

Sistemas de Fuerzas

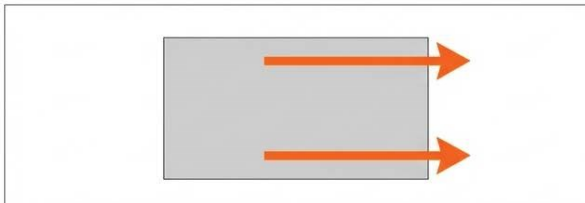
Un conjunto de fuerzas que actúan sobre un cuerpo.



Colineales



Concurrentes



Paralelas



No Concurrentes

El Momento y el Par de Fuerzas



$$\text{Momento (M)} = F \cdot d$$

Efecto Mecánico: El Giro.

Convención: (+) Horario, (-) Antihorario.



Par de Fuerzas

Dos fuerzas paralelas, de igual intensidad y sentido contrario.

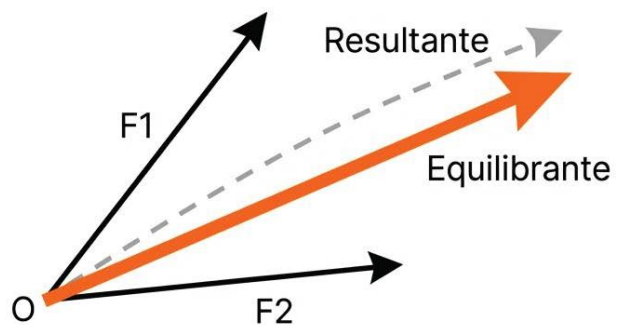
Resultante = 0. Efecto = Giro puro.

NotebookLM

Resultante vs. Equilibrante

Resultante: Una única fuerza que produce el mismo efecto mecánico que todo el sistema.

Equilibrante: La fuerza necesaria para anular el efecto mecánico del sistema.

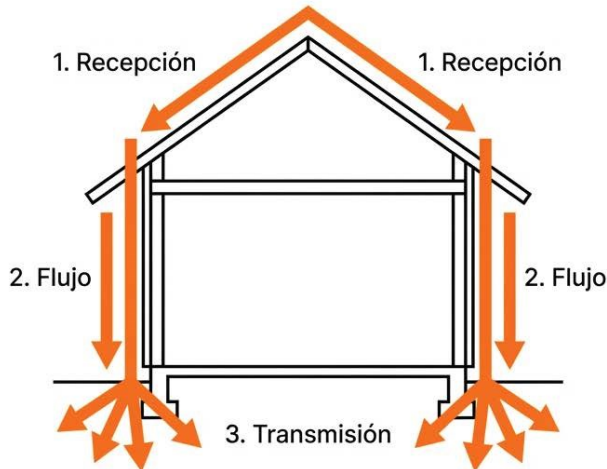


La Equilibrante tiene la misma recta de acción e intensidad que la Resultante, pero sentido contrario.

NotebookLM

El Flujo de Cargas

Premisa fundamental: Desviar las fuerzas.



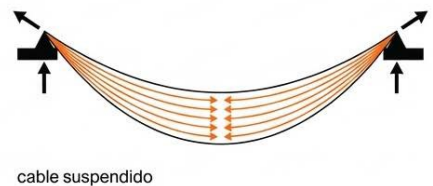
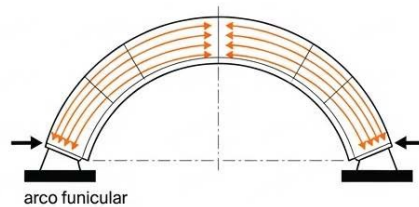
El diseño estructural es el conocimiento de los mecanismos para desviar las fuerzas desde su recepción hasta el suelo.

NotebookLM

Sistemas Estructurales: Forma y Vector

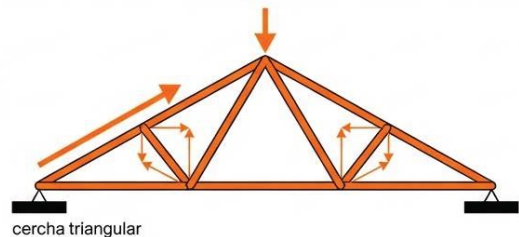
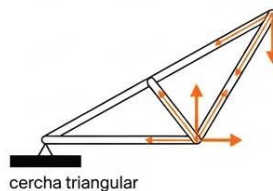
Criterio 1: Forma Activa

Compresión o Tracción puras.
La forma sigue a la línea de empuje.



Criterio 2: Vector Activo

Triangulación.
Descomposición vectorial.

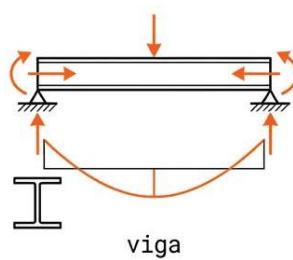


NotebookLM

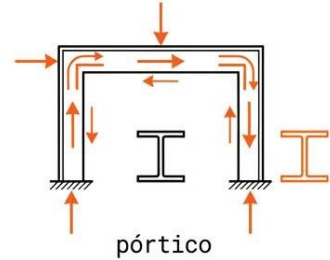
Sistemas Estructurales: Sección y Superficie

Criterio 3: Sección Activa

Flexión y Corte.
Resistencia por masa y peralte.



viga



pórtico

Criterio 4: Superficie Activa

Tensión de membrana.
Resistencia por forma superficial.

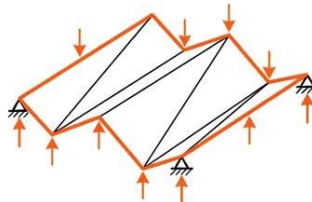
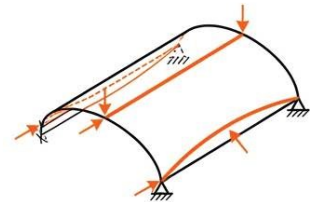


lámina plegada



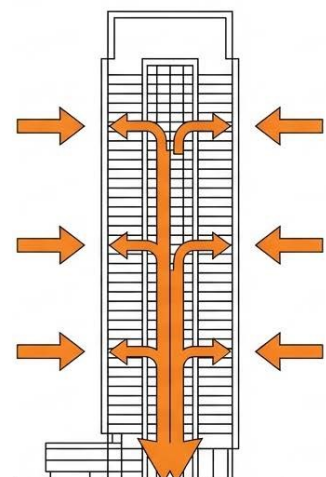
membrana cilíndrica

NotebookLM

Sistemas Estructurales: Altura Activa

Criterio 5: Altura Activa (Rascacielos)

Desafío: Transmisión de cargas al suelo en grandes alturas.
Estabilización de cargas horizontales (viento/sismo) y verticales.



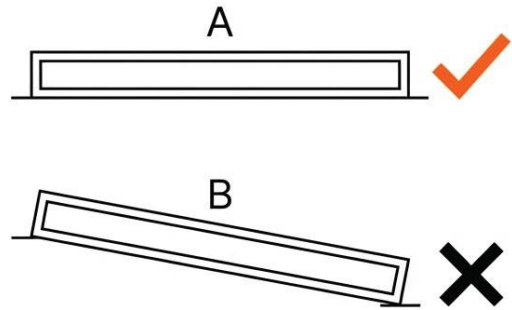
altura activa torre lámina

NotebookLM

Estática y Equilibrio

“Un cuerpo está en equilibrio si todas las fuerzas que actúan sobre él se anulan entre sí.”

Objetivo: Estado de Reposo.



NotebookLM

Las Condiciones de Equilibrio

$\sum F_x = 0$
Suma de fuerzas horizontales nula
$\sum F_y = 0$
Suma de fuerzas verticales nula
$\sum M = 0$
Suma de momentos nula

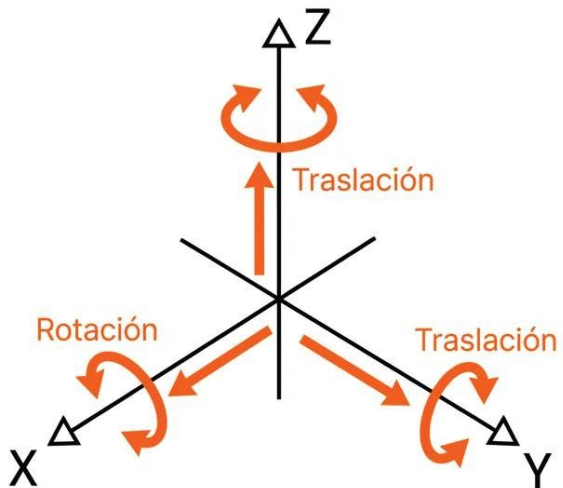
NotebookLM

Grados de Libertad (GDL)

La cantidad de movimientos independientes que un cuerpo es capaz de realizar.

En el Plano (2D): 3 GDL
(Traslación X, Traslación Y, Rotación Z).

En el Espacio (3D): 6 GDL.



© NotebookLM

Los Vínculos (Apoyos)

Dispositivos que restringen los Grados de Libertad.

Denominación	Representación	Dirección del movimiento restringido	Reacciones de vínculo
Vínculo de <i>primera especie</i> o <i>articulación móvil</i>		y	
Vínculo de <i>segunda especie</i> o <i>articulación fija</i>		x - y	
Vínculo de <i>tercera especie</i> o <i>empotramiento</i>		x - y Rotación alrededor del punto A	

DEI Guía de Estudio 3 – Equilibrio – Vínculos Parte I – ARQ. – FI - UNCuyo

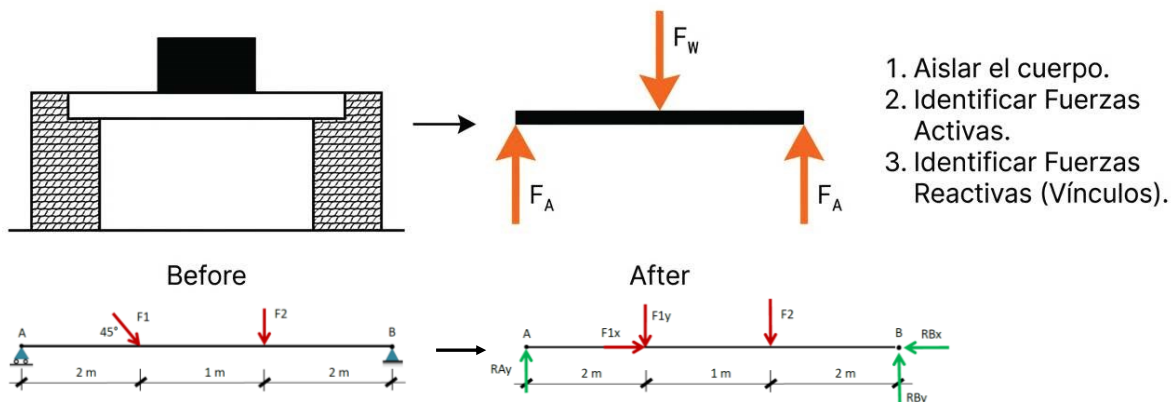
Los Vínculos (Apoyos)

Dispositivos que restringen los Grados de Libertad.



Diagrama de Cuerpo Libre (DCL)

Abstracción gráfica para el análisis.

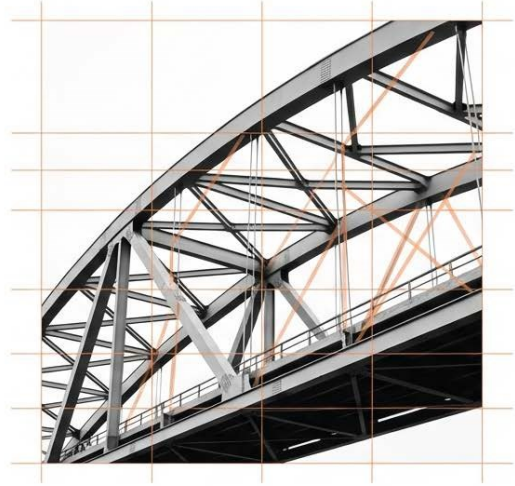


DEI Guía de Estudio 3 – Equilibrio – Vínculos Parte I – ARQ. – FI - UNCuyo

NotebookLM

Síntesis Estructural

- Gravedad → Cargas
- Estructura → Flujo de Cargas
- Estática → Reglas ($\Sigma = 0$)
- DCL → Método de Análisis



Identificar, calificar y cuantificar fuerzas para lograr la forma estructural.