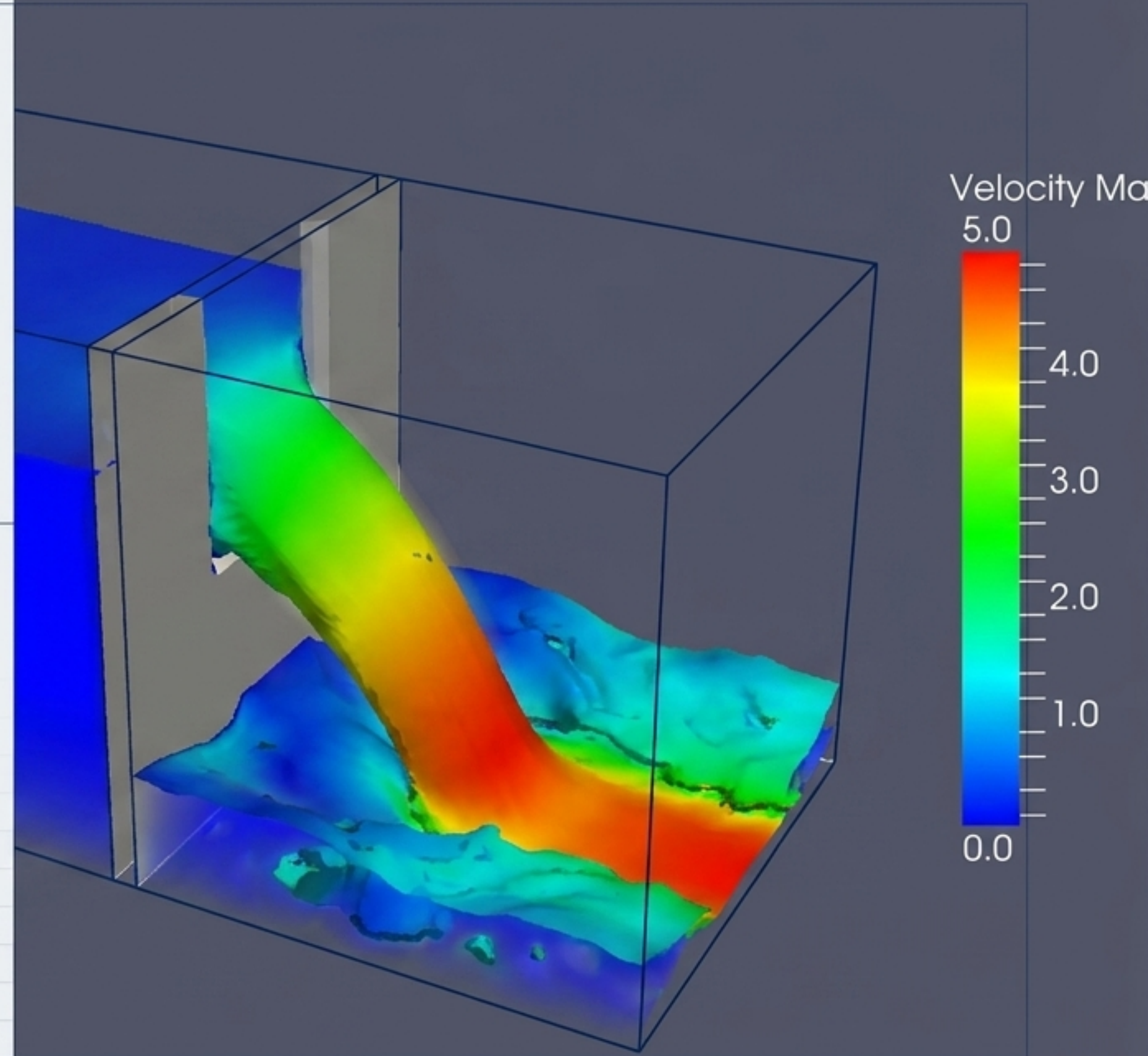


MECÁNICA DE FLUIDOS I

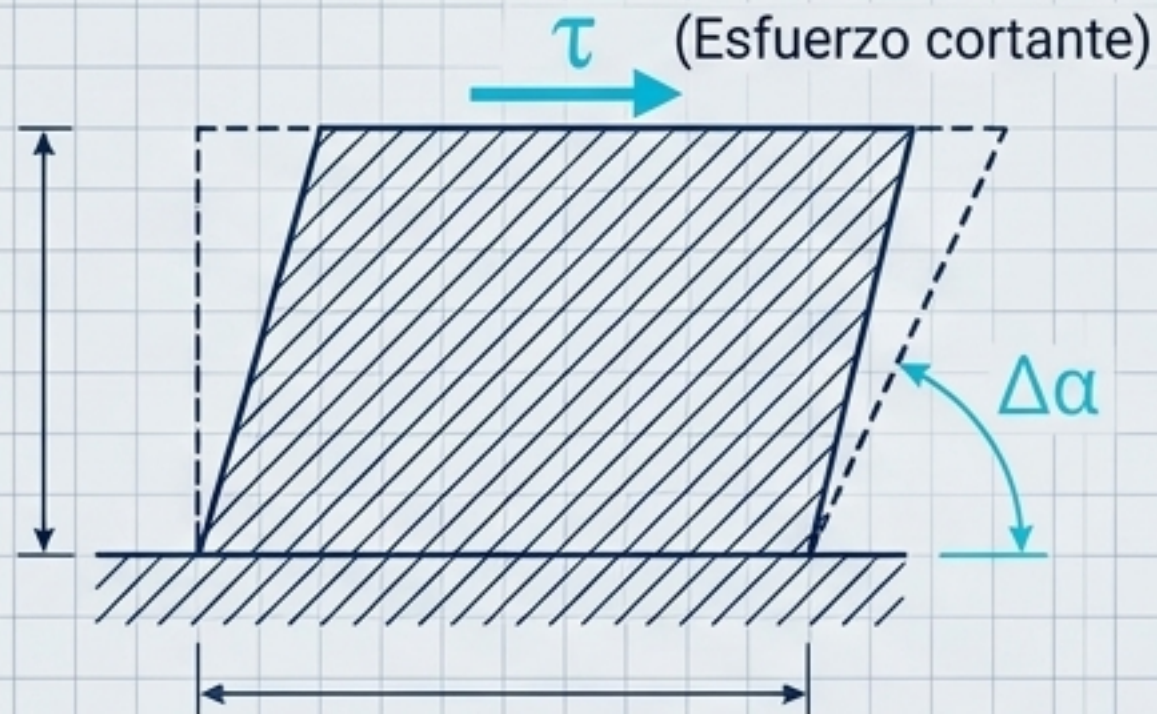
Fundamentos, Comportamiento y Aplicaciones en la Ingeniería

Facultad de Ciencias de Ingeniería | Escuela Profesional de Ingeniería Civil | Clase 01



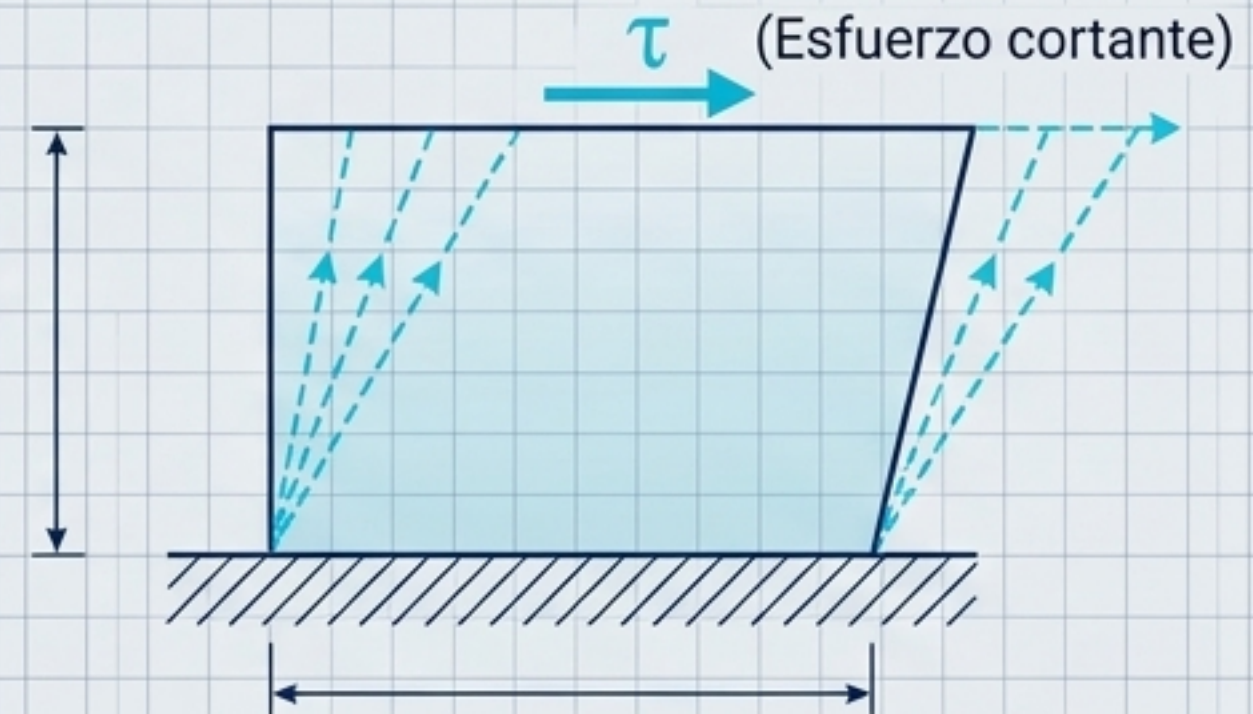
El Paradigma: ¿Qué define a un fluido?

El Sólido



Resiste el esfuerzo cortante. Se deforma hasta un ángulo fijo ($\Delta\alpha$) y se detiene. Comportamiento estático.

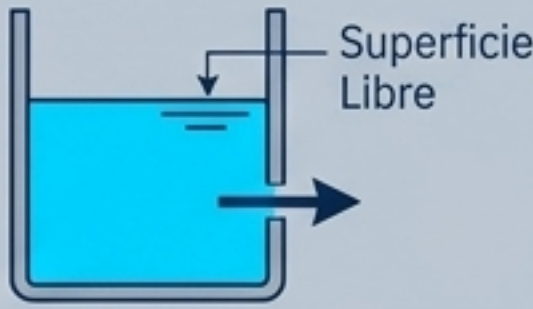
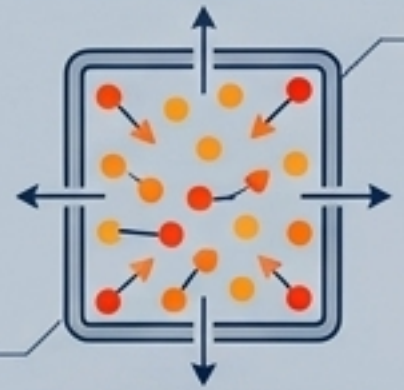
El Fluido



Se deforma continuamente. Nunca deja de moverse bajo un esfuerzo tangencial, sin importar cuán pequeña sea la fuerza.

La incapacidad de resistir un esfuerzo cortante en reposo es el principio físico que gobierna todo el diseño hidráulico.

Comparación de Estados de la Materia

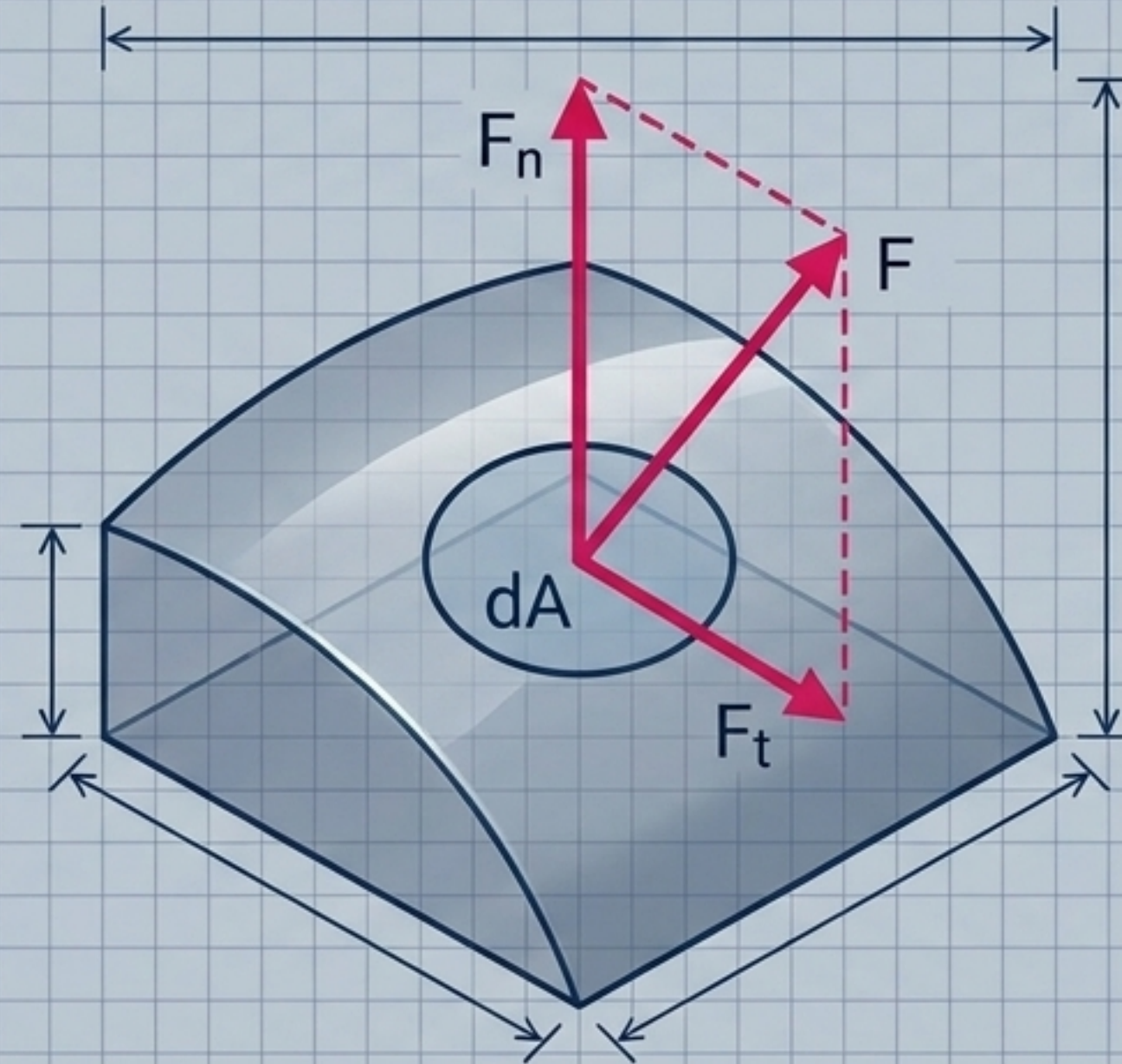
	Sólido	Líquido	Gas
			
Resistencia al Corte	Resiste / Comportamiento Elástico	Deformación continua	Deformación continua
Volumen y Forma	Volumen fijo, forma propia	Volumen fijo, adopta la forma del recipiente (crea superficie libre)	Expansión total, llena completamente el recipiente
Compresibilidad	Incompresible	Incompresible en la práctica	Altamente compresible

La Física de la Deformación

Esfuerzo Normal (σ):

$$\sigma = \frac{F_n}{dA}$$

Actúa perpendicular a la superficie. En los fluidos, esta fuerza genera la Presión.



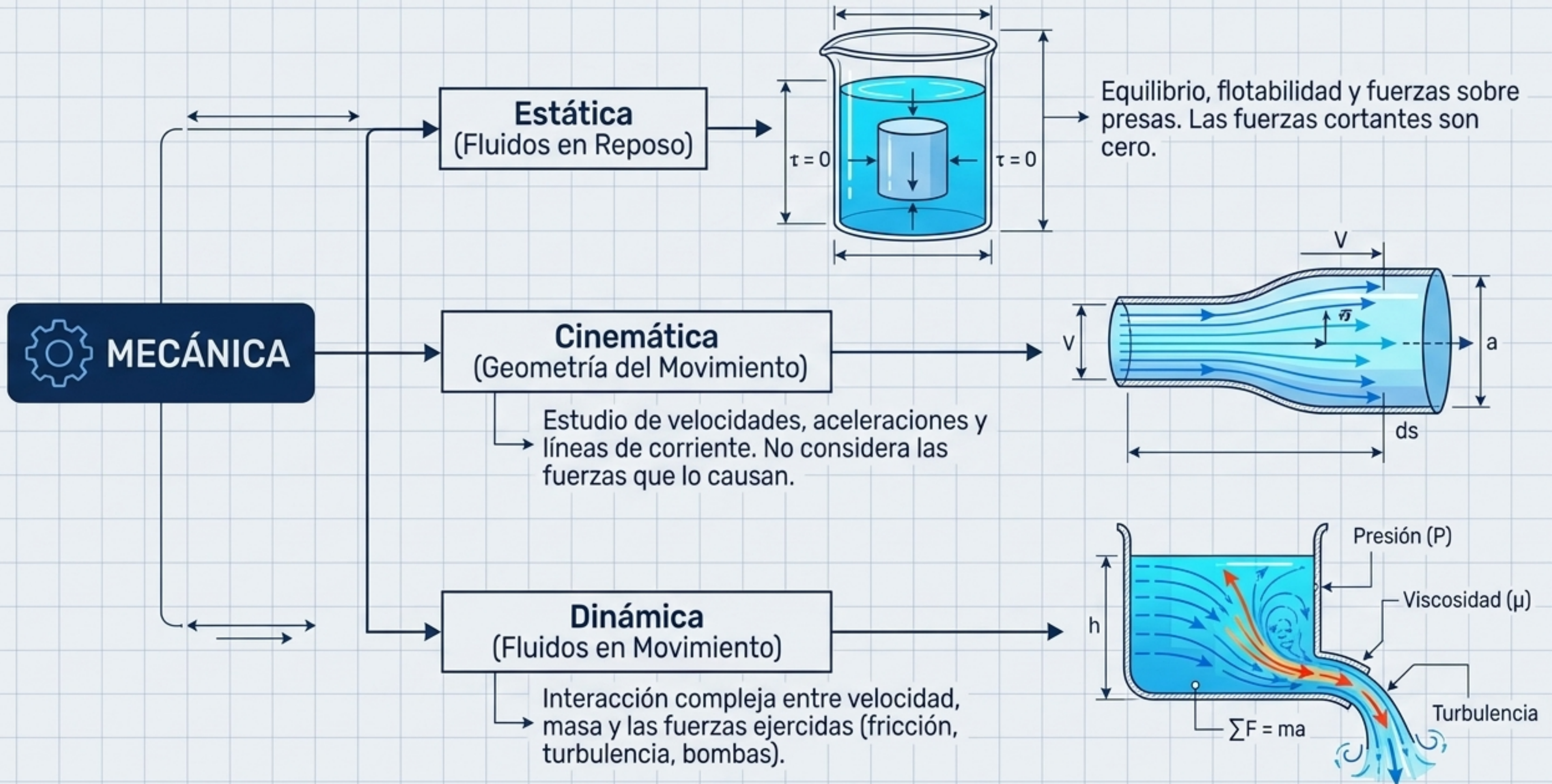
Esfuerzo Cortante (τ):

$$\tau = \frac{F_t}{dA}$$

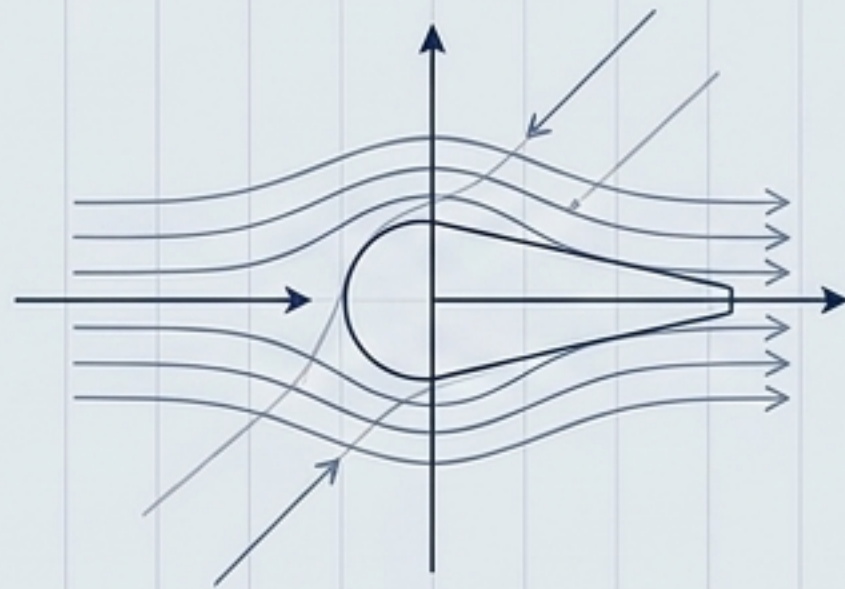
Actúa paralelo a la superficie. Es el motor de la deformación continua y del flujo.

Nota Técnica: Mientras un sólido elástico recupera su forma al cesar τ , el fluido mantiene la deformación adquirida.

Taxonomía de la Mecánica de Fluidos



Evolución Analítica: De lo Clásico a lo Digital



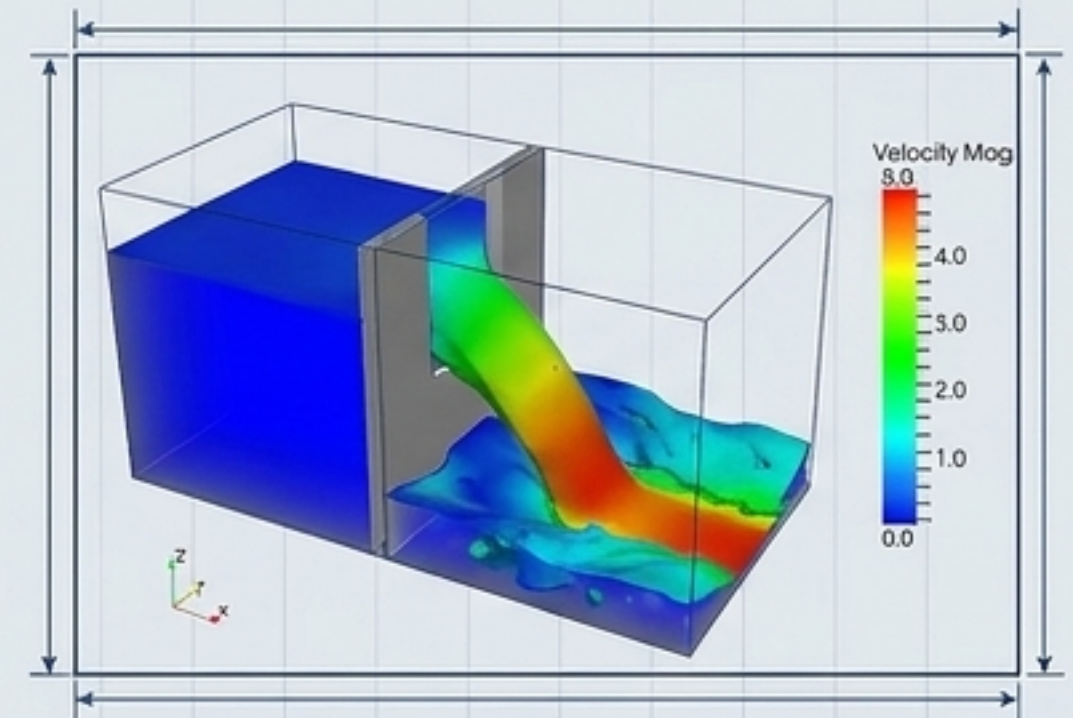
1. Hidrodinámica Clásica

El **modelo ideal**. Asume un fluido sin fricción para derivar ecuaciones fundamentales (Euler, Bernoulli).



2. Mecánica de Fluidos Moderna

La **realidad física**. Combina principios teóricos con rigurosos datos experimentales (ensayos de laboratorio) para fluidos reales y viscosos.

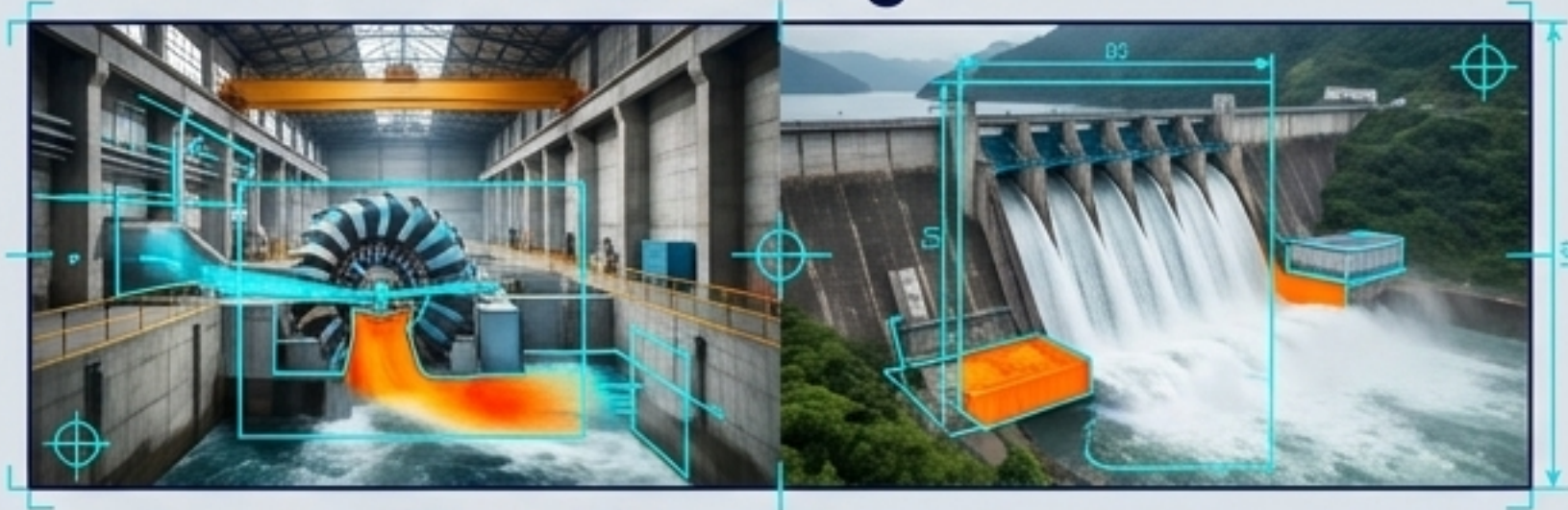


3. Dinámica Computacional (CFD)

El **diseño digital**. Resolución numérica de millones de ecuaciones iterativas mediante software para simular turbulencia y pérdidas complejas.

Aplicaciones Reales en la Ingeniería Civil

1. Generación de Energía



1. Generación de Energía

Diseño de turbinas Pelton/Francis, compuertas y análisis de salto hidráulico en represas.

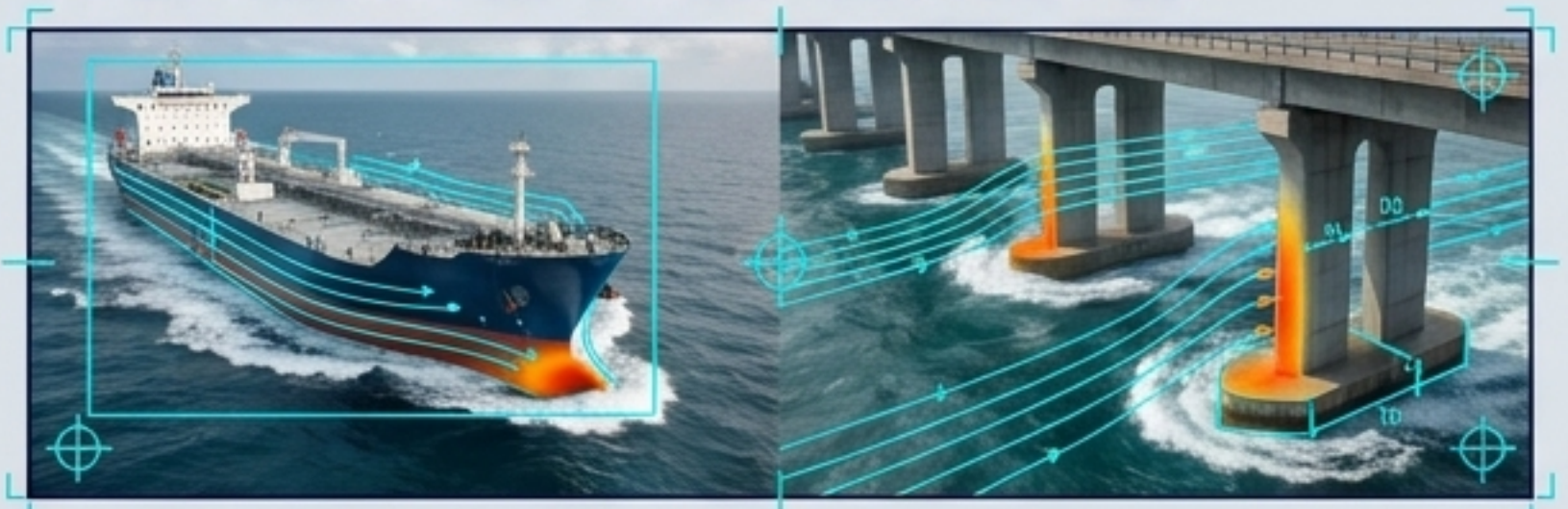
2. Transporte de Fluidos



2. Transporte de Fluidos

Diseño de canales abiertos, túneles y enormes redes de tuberías considerando pérdidas por fricción.

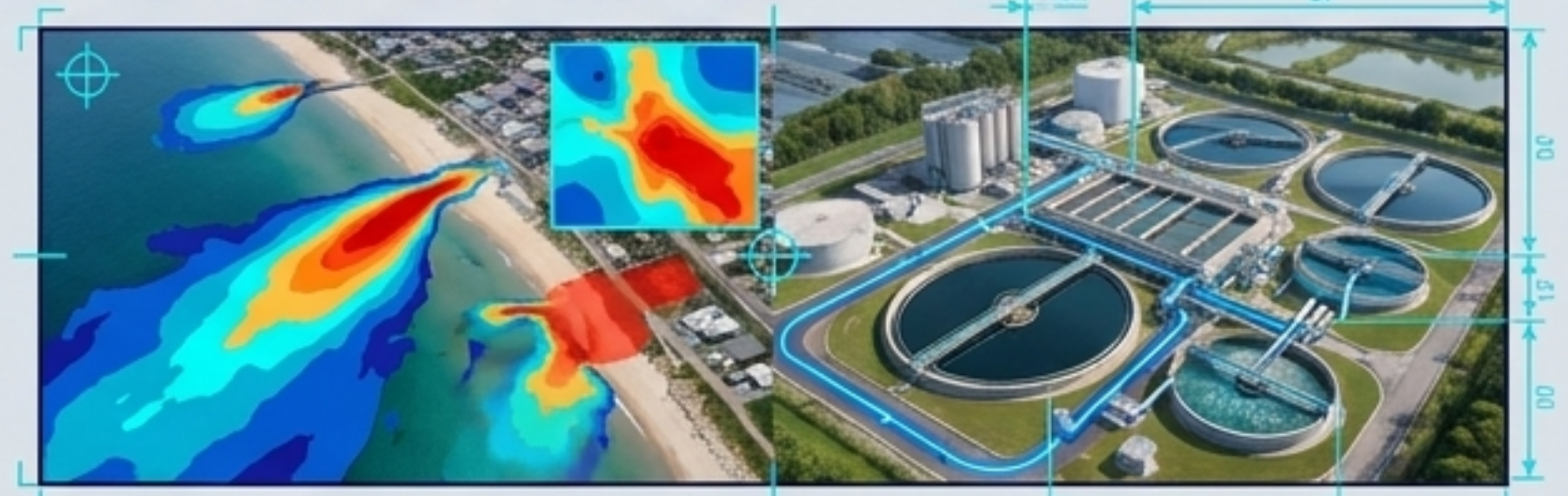
3. Estructuras e Hidrodinámica



3. Estructuras e Hidrodinámica

Interacción de fluidos con pilares de puentes, flotabilidad y estabilidad de embarcaciones.

4. Control Ambiental

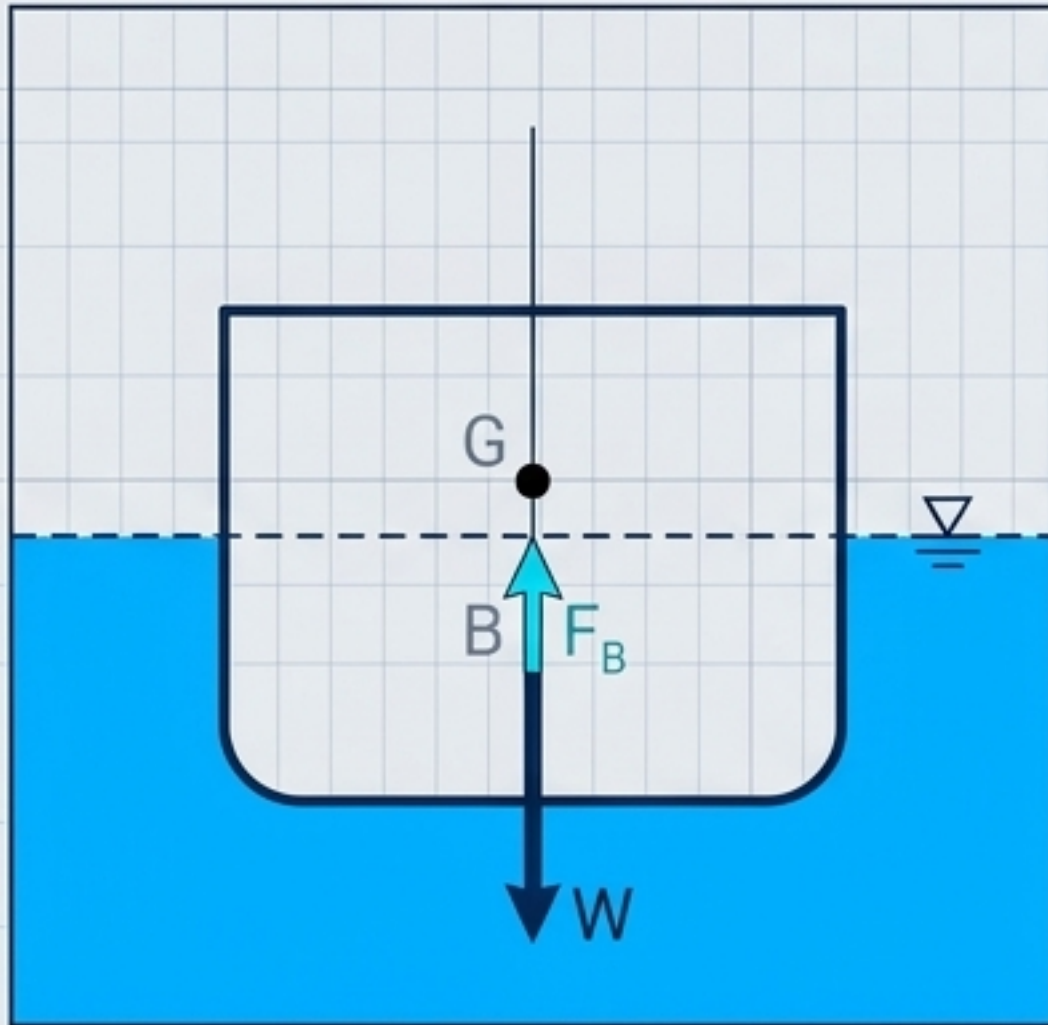


4. Control Ambiental

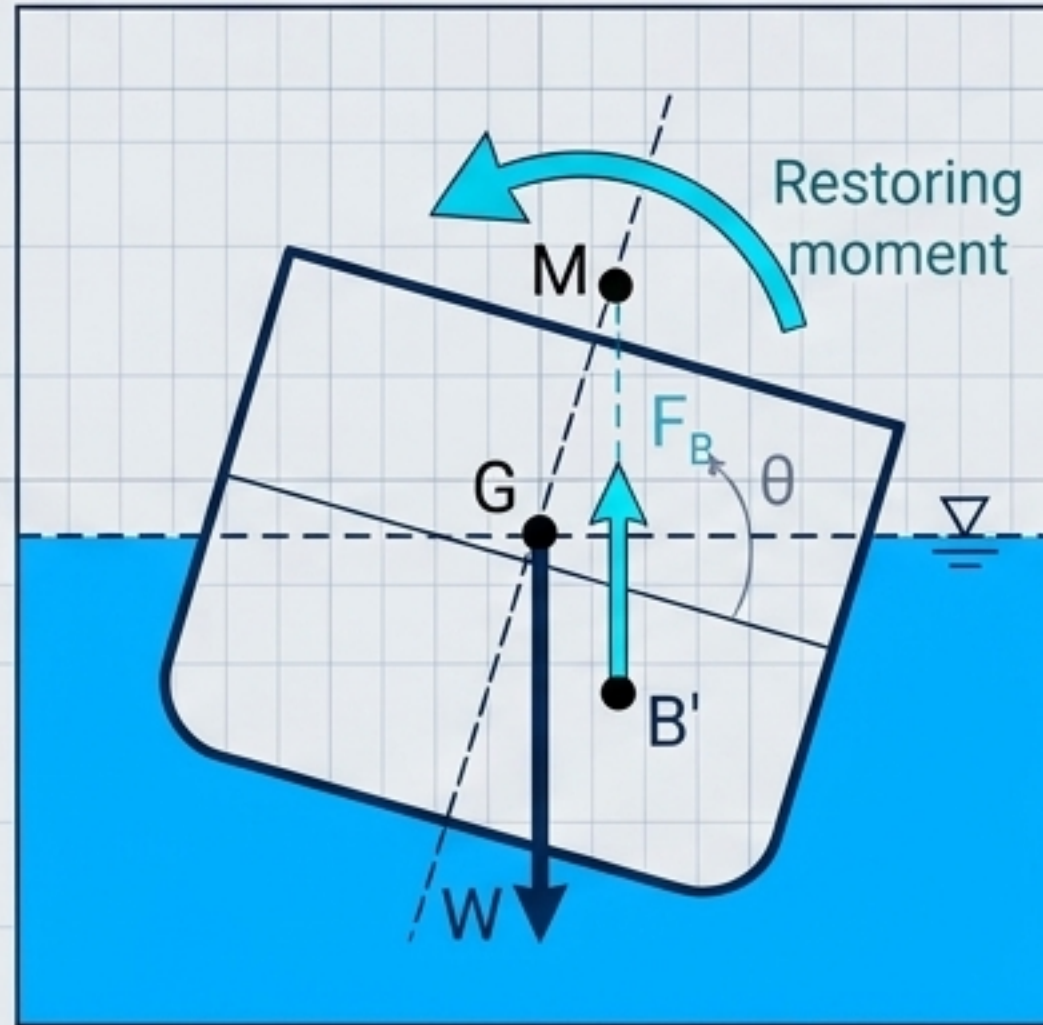
Sistemas de acueductos, emisarios submarinos y modelamiento de dispersión de contaminantes.

Aplicación Estática: Flotabilidad y Estabilidad

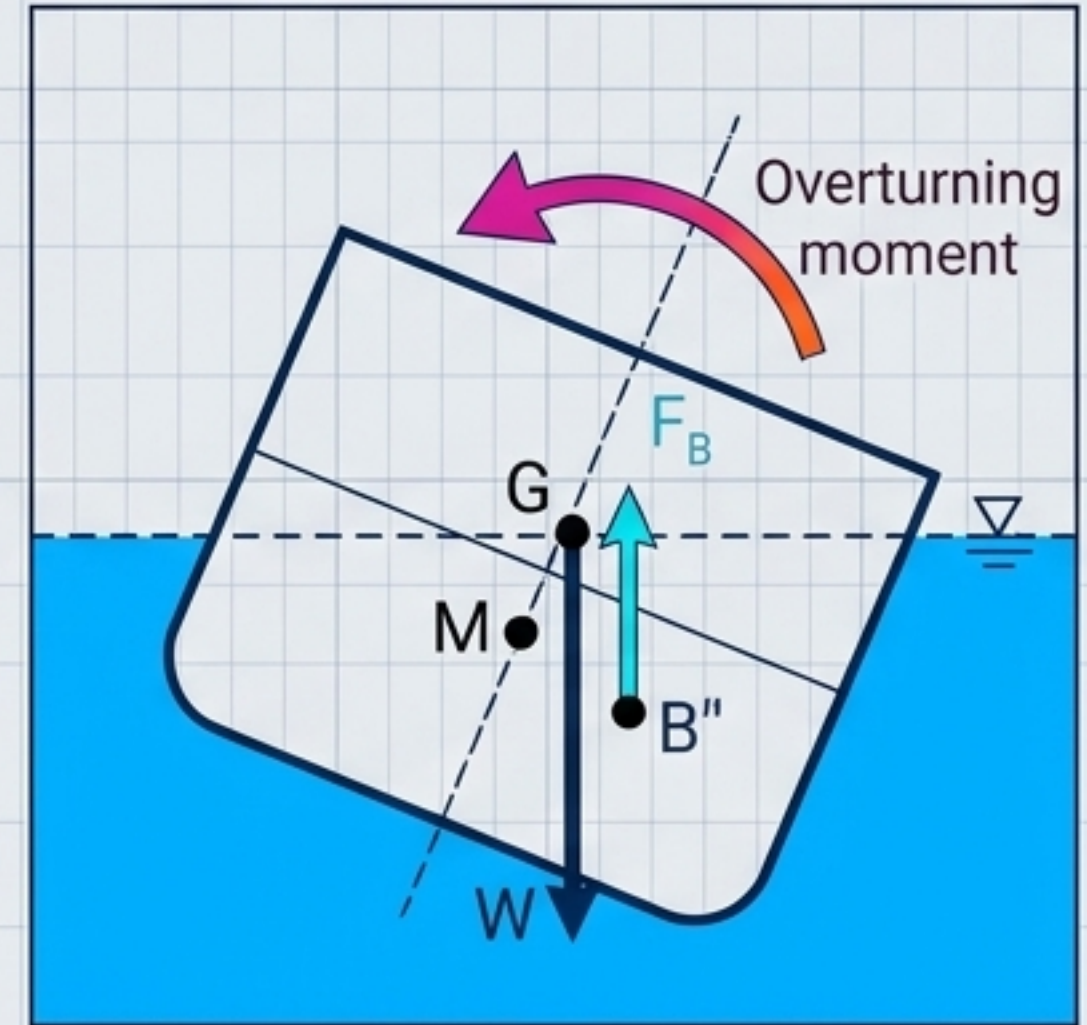
El Equilibrio



Momento Restaurador (Estable)



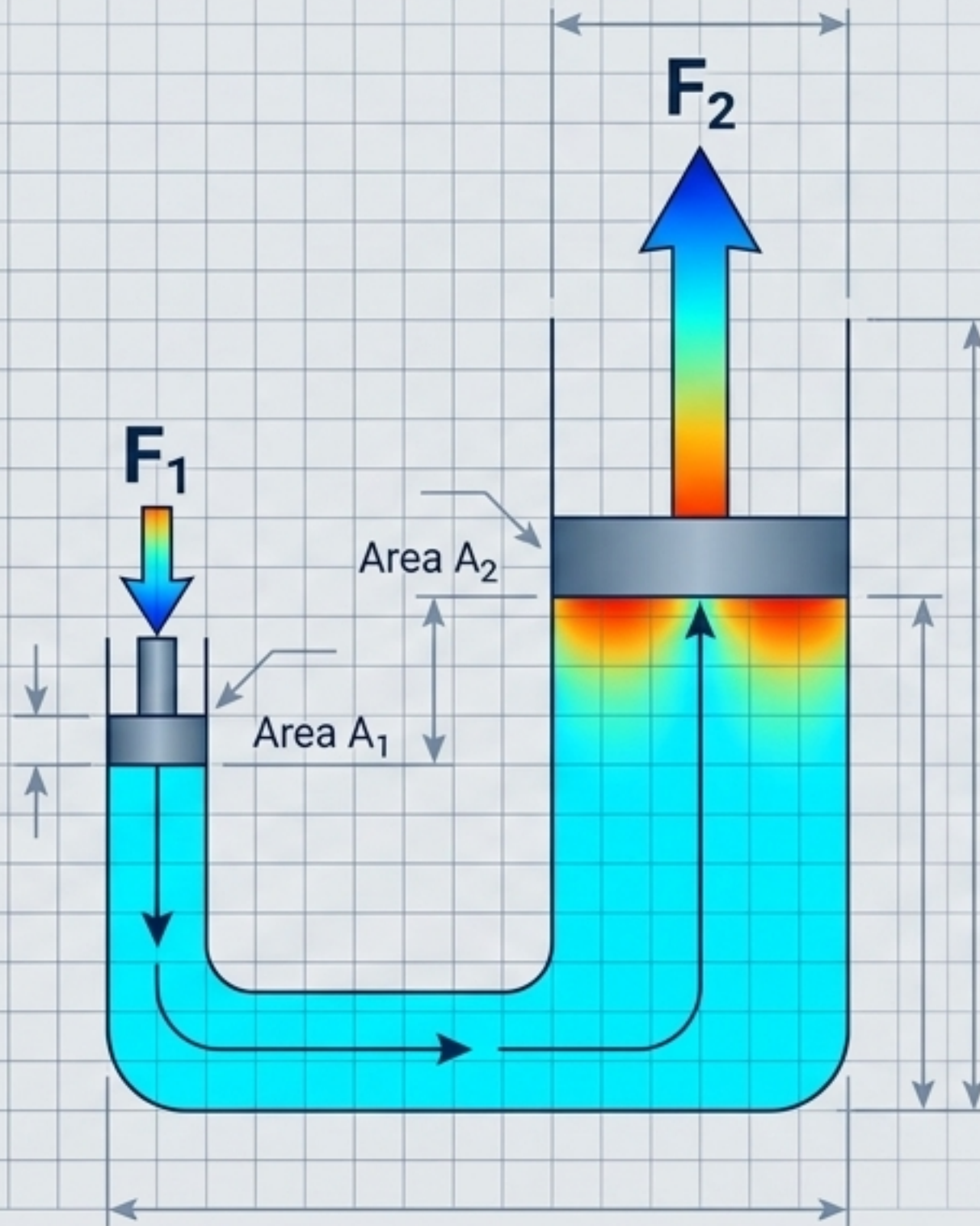
Momento de Vuelco (Inestable)



El Metacentro (M) es el punto crucial de diseño estático. Si M está por encima de G , el buque corrige su escora. Si cae por debajo, el momento resulta en vuelco.

Ejercicio Conceptual: Multiplicación de Fuerzas

El Problema: ¿Cómo levantar toneladas con esfuerzo humano?



El Principio Estático:

La incompresibilidad de los líquidos permite transmitir presión uniformemente en todas direcciones.

Ecuación Aplicada:

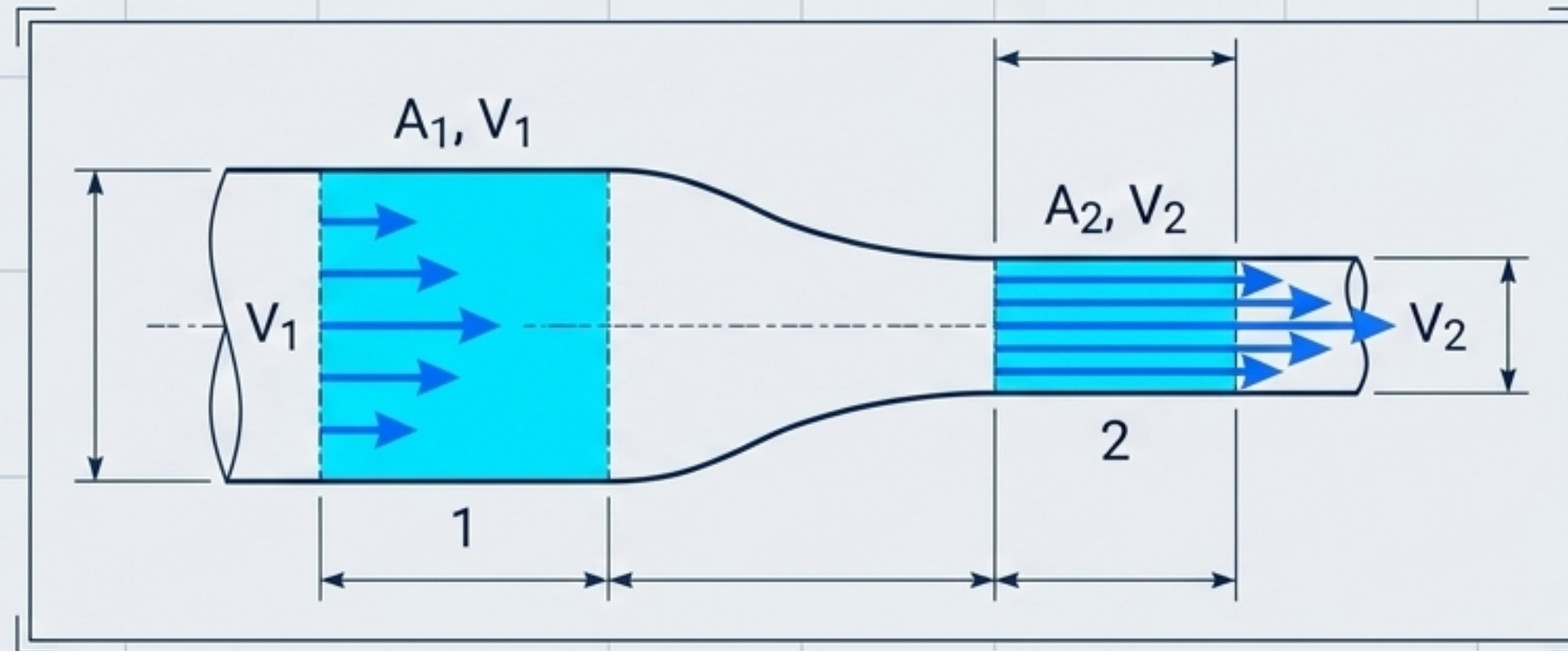
Presión constante:

$$P = \frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$$

La Conclusión:

Si el cilindro de salida (A2) tiene un área 100 veces mayor que el pistón de entrada (A1), la fuerza ejercida se multiplica por 100. Ingeniería en estado puro.

Cinemática: El Movimiento Continuo



Concepto Visual

Un volumen definido de fluido ("parcela") que cruza por el punto 1 invariablemente debe pasar por el punto 2.

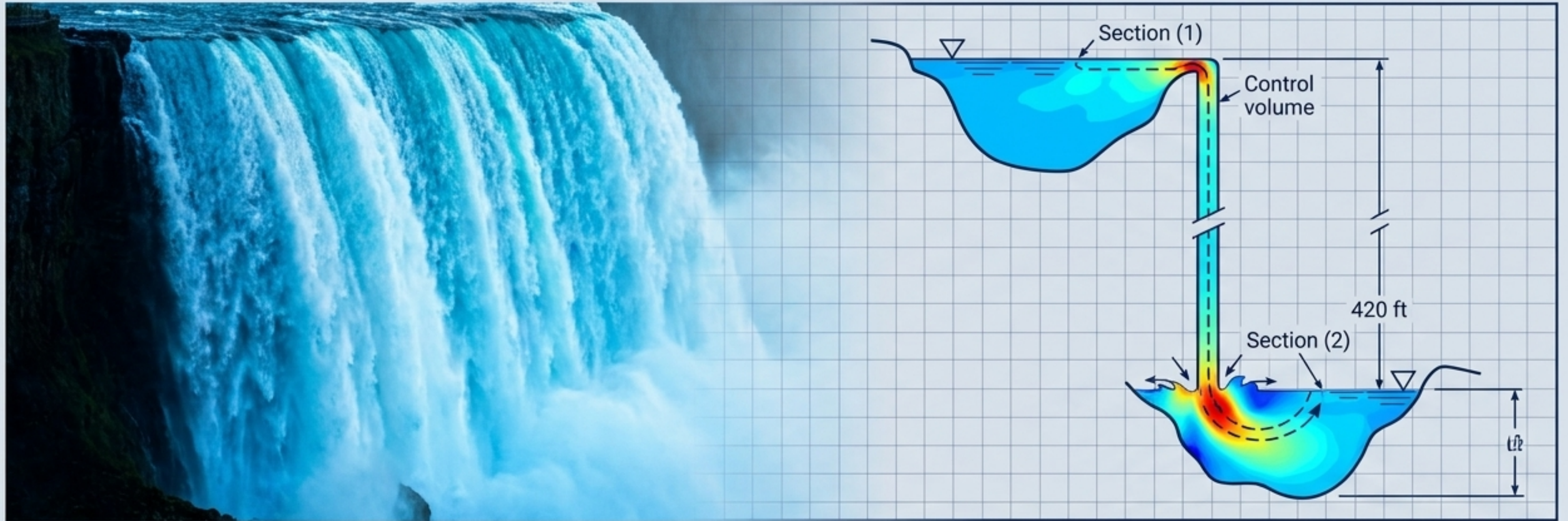
El Intercambio Geométrico

Al reducirse el área transversal ($A_2 < A_1$), el fluido se ve físicamente forzado a aumentar su velocidad ($V_2 > V_1$) para mantener el caudal constante.

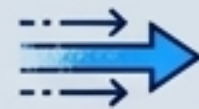
Hacia la Dinámica

Este es el primer paso. A continuación, evaluaremos cómo este cambio drástico de velocidad altera la energía interna y la presión de todo de todo el sistema.

Síntesis: De la Naturaleza al Diseño



1. La Naturaleza



La **incapacidad inherente** de resistir **esfuerzos cortantes** provoca un movimiento perpetuo bajo la gravedad o la presión.

2. La Herramienta



Encasillamos este flujo orgánico mediante rigurosos volúmenes de control usando **Estática, Cinemática y Dinámica**.

3. El Diseño



Logramos dominar la energía, dimensionar tuberías, calcular pérdidas y construir infraestructura resiliente.



Próximo Paso: Ecuaciones de conservación y análisis de fricción en fluidos reales