



Fluidos en movimiento

FLUIDOS EN MOVIMIENTO

Fluido ideal

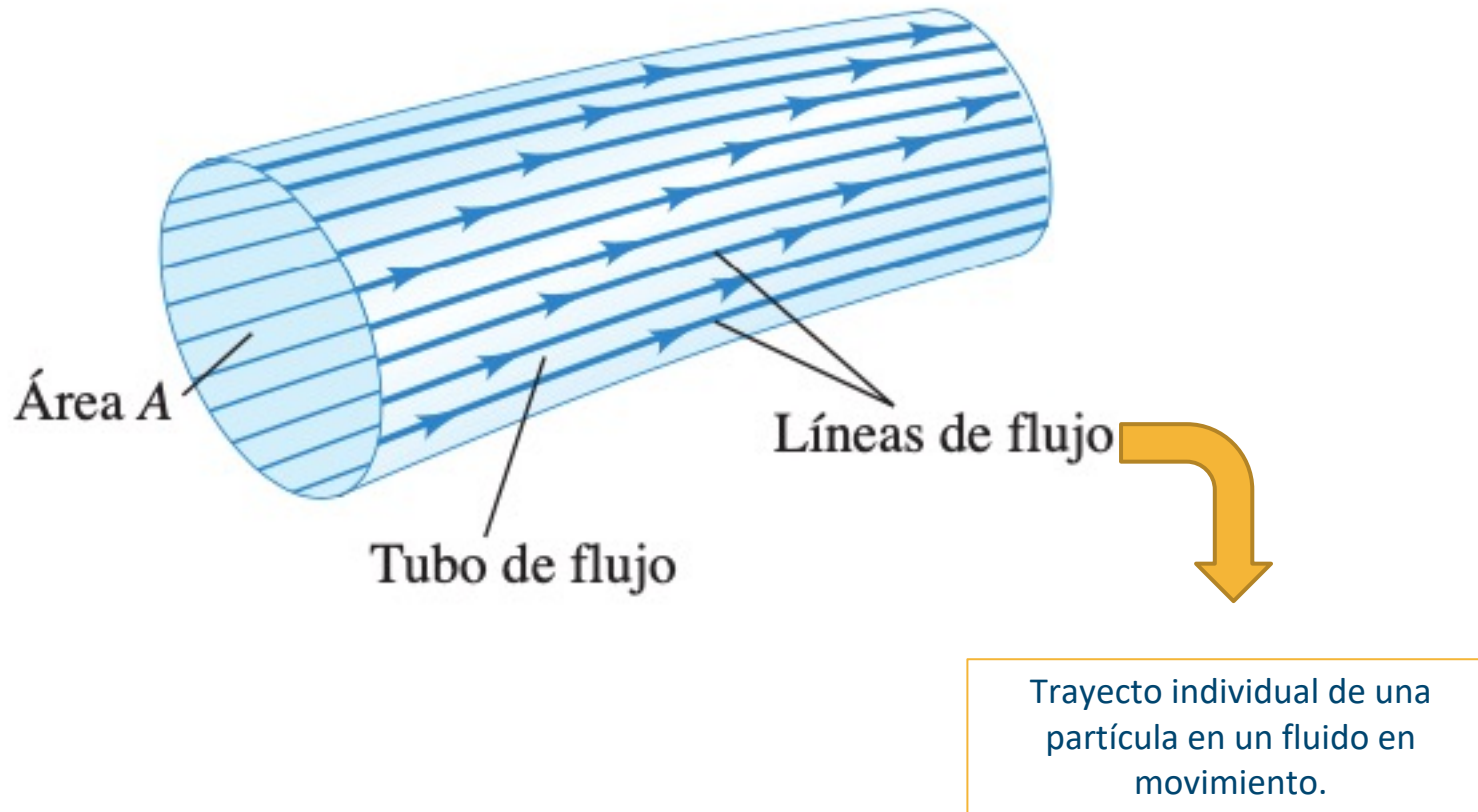


Consideraremos un fluido ideal como aquel que es incompresible y que su viscosidad (fricción interna) es despreciable.

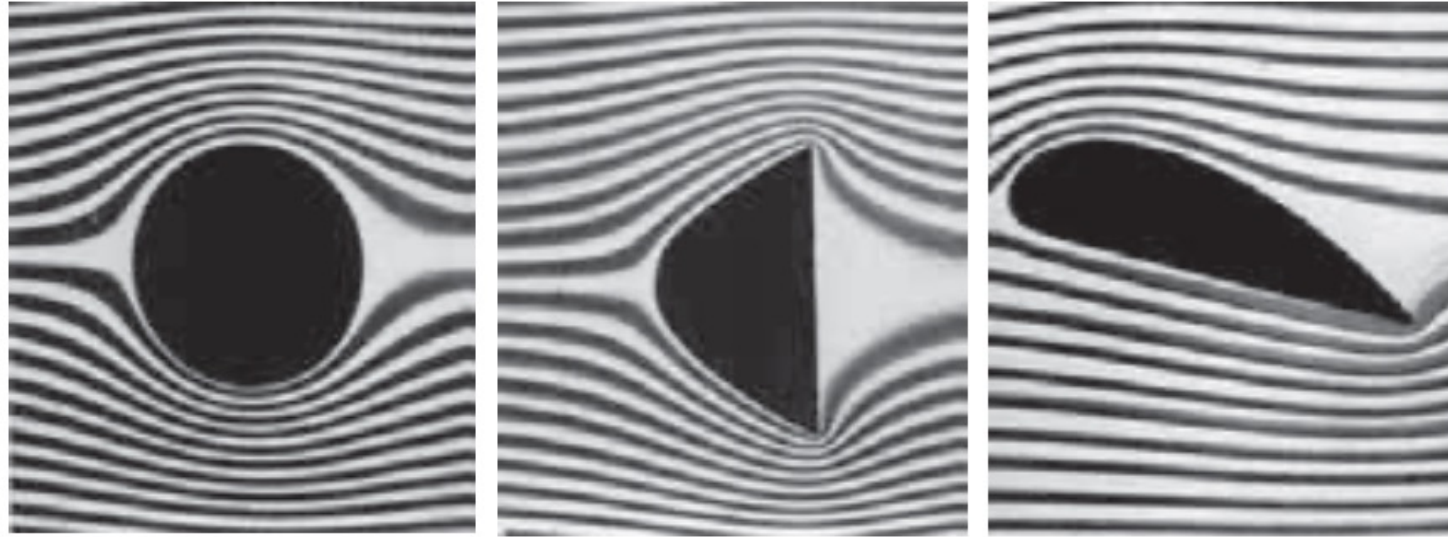
En algunos casos, podemos despreciar las fuerzas de corte producto de estas fricciones internas en comparación con las fuerzas debidas a la gravedad y a diferencias de presión.

Flujo estable

En un flujo estable, cada elemento que pasa por un punto dado sigue la misma línea de flujo de modo que las trayectorias de diferentes partículas nunca se cruzan unas con otras.



Flujo estable o laminar alrededor de obstáculos



Andy Sacks/Getty

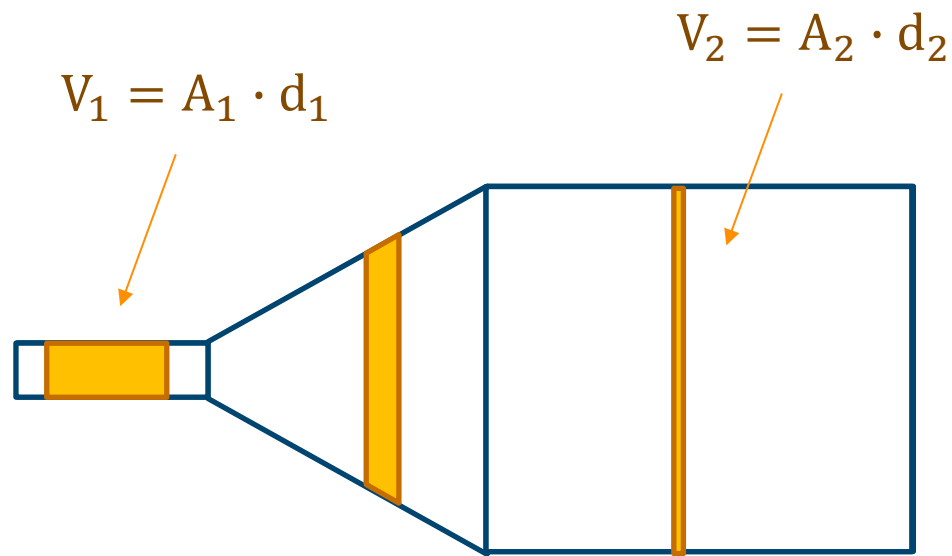
Flujo turbulento



Werner Wolff/Black Star

Flujo

Si el líquido es incompresible y tienen densidad uniforme, entonces un volumen debe demorarse lo mismo en recorrer distintas secciones.



Donde,
V: volumen
A: área
d: distancia o longitud
t: tiempo
v: rapidez

Todo lo que entra por un lado sale por el otro, y si el fluido es incompresible, debe ser en un mismo tiempo.

$$V_1 = V_2$$
$$A_1 \cdot d_1 = A_2 \cdot d_2$$

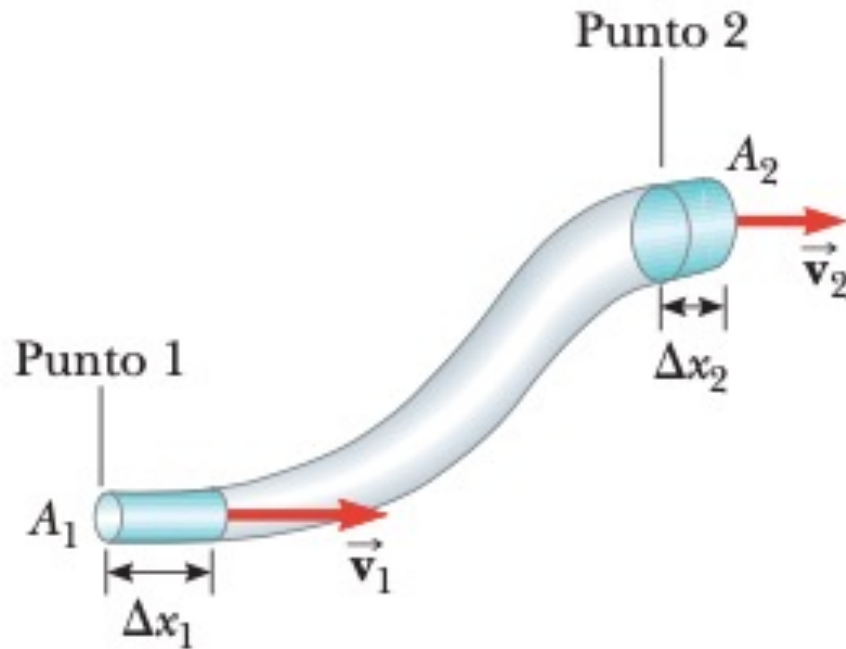
Si un volumen V entra en Δt , entonces un volumen V debe salir en Δt :

$$\frac{V}{\Delta t} = A_1 \cdot \frac{d_1}{\Delta t} = A_2 \cdot \frac{d_2}{\Delta t}$$

$$\frac{V}{\Delta t} = A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$

Flujo – Ecuación de continuidad

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$



George Semple

Problema de aplicación

Ud. dispone de una jeringa. El émbolo tiene una superficie circular interior de radio 11 [mm] . Ud. observa que al presionar el émbolo con una rapidez de $0,20 \text{ [cm/s]}$, por la punta de salida el líquido sale con una rapidez de 45 [cm/s] . Estime el radio del orificio de la aguja.



Flujo – Ecuación de continuidad

$$A_1 \cdot v_1 = A_2 \cdot v_2$$

¿Qué unidades de medida tiene esto?



Unidad de volumen sobre unidad de tiempo



A esta cantidad física le llamaremos Caudal, Q

Flujo – Caudal

$$Q = \frac{\text{Volumen de fluido}}{\text{tiempo}}$$

$$Q = \frac{V}{\Delta t}$$



$$Q = A \cdot v$$

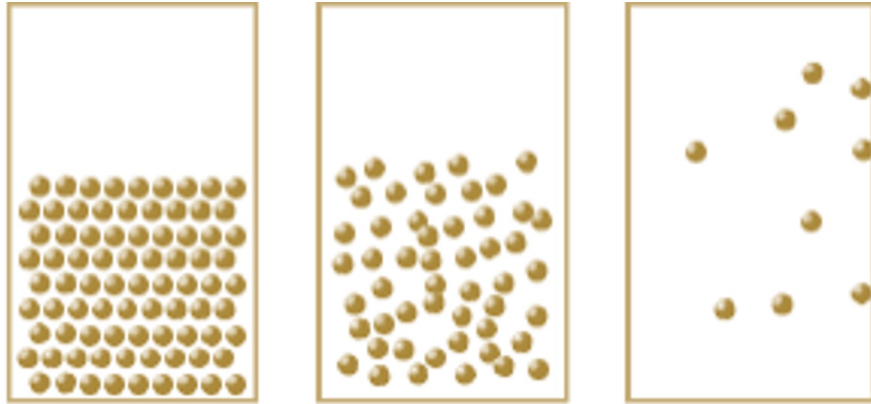
EJERCICIO

Por una tubería circular de 20 [cm] de radio, circula un caudal de 6 metros cúbicos por segundo. ¿Con qué velocidad circula el fluido? Considere $\pi = 3$.

- A) 6 [m/s]
- B) 30 [m/s]
- C) 0,12 [m/s]
- D) 50 [m/s]

PRESIÓN DE UN FLUIDO EN EQUILIBRIO

Presión de los fluidos



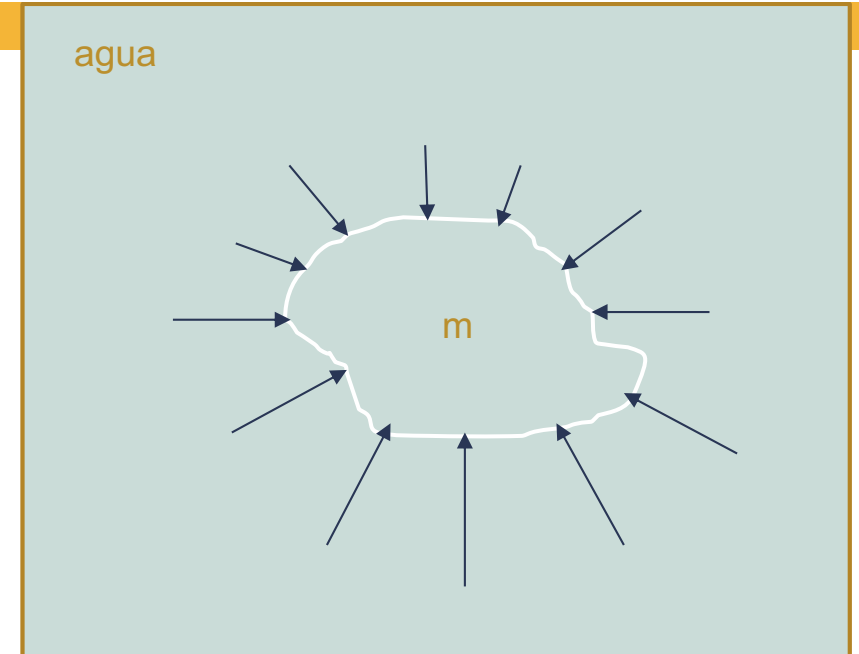
Sólido

Líquido

Gas

Fluidos

Tienen tendencia a rodear los contenedores y los cuerpos inmersos en ellos



Los fluidos ejercen presión (fuerza repartida en una superficie) en todas las direcciones. La presión es un escalar, no un vector (lo representado son fuerzas).

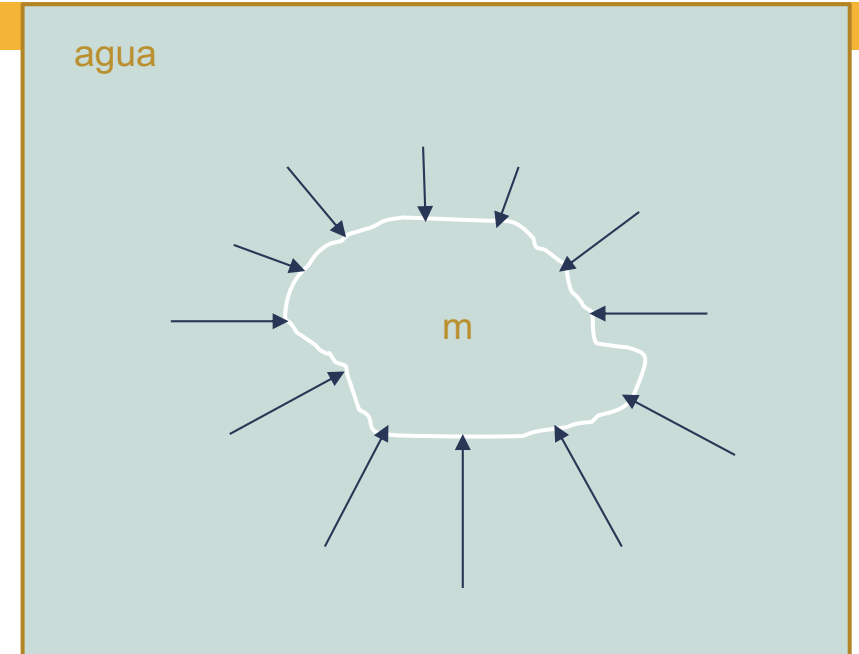
Presión de los fluidos

La presión se define como la acción de una fuerza repartida sobre una superficie.

$$p = \frac{F}{A}$$

Su unidad es el “Pascal”, [Pa]:

$$[\text{Pa}] = \frac{[\text{N}]}{[\text{m}^2]}$$



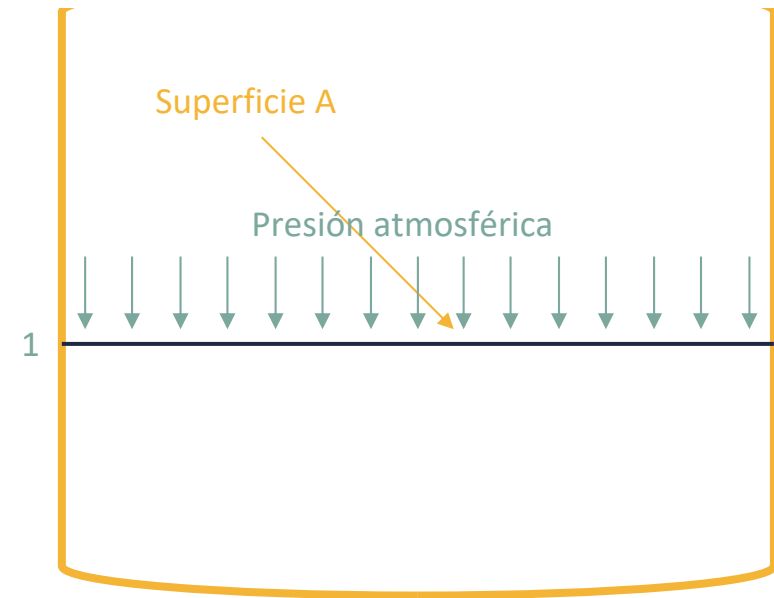
Los fluidos ejercen presión (fuerza repartida en una superficie) en todas las direcciones. La presión es un escalar, no un vector (lo representado son fuerzas).

Presión de los fluidos

¿Cómo expresamos las fuerzas que ejerce el líquido?

Observemos por capa.

1. La superficie

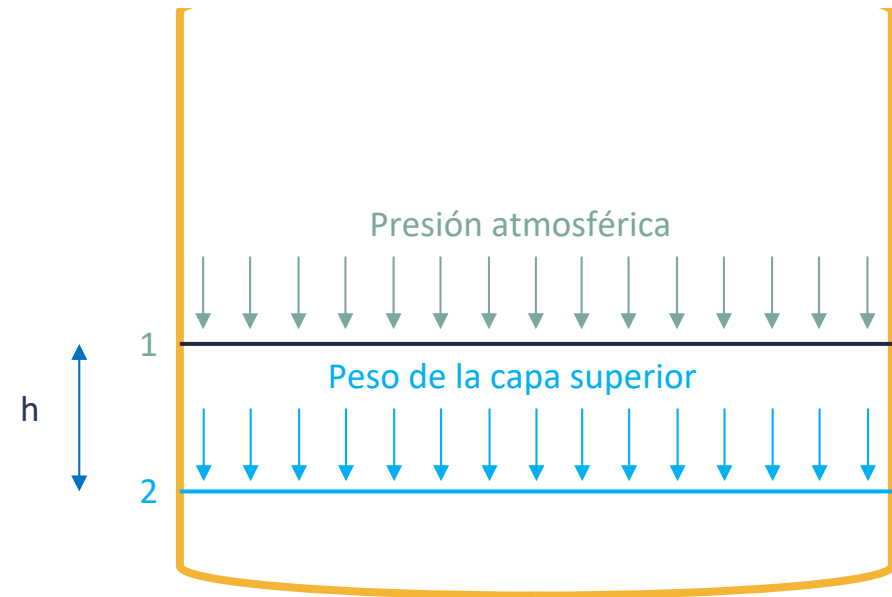


Presión de los fluidos

¿Cómo expresamos las fuerzas que ejerce el líquido?

Observemos por capa.

1. La superficie
2. Capa intermedia

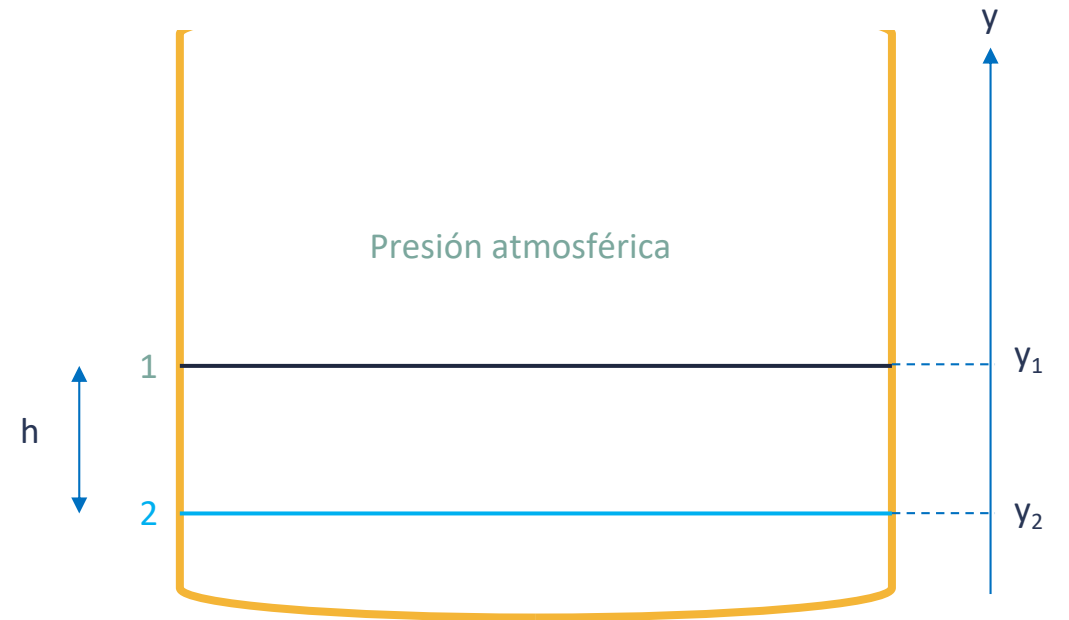


Presión de los fluidos

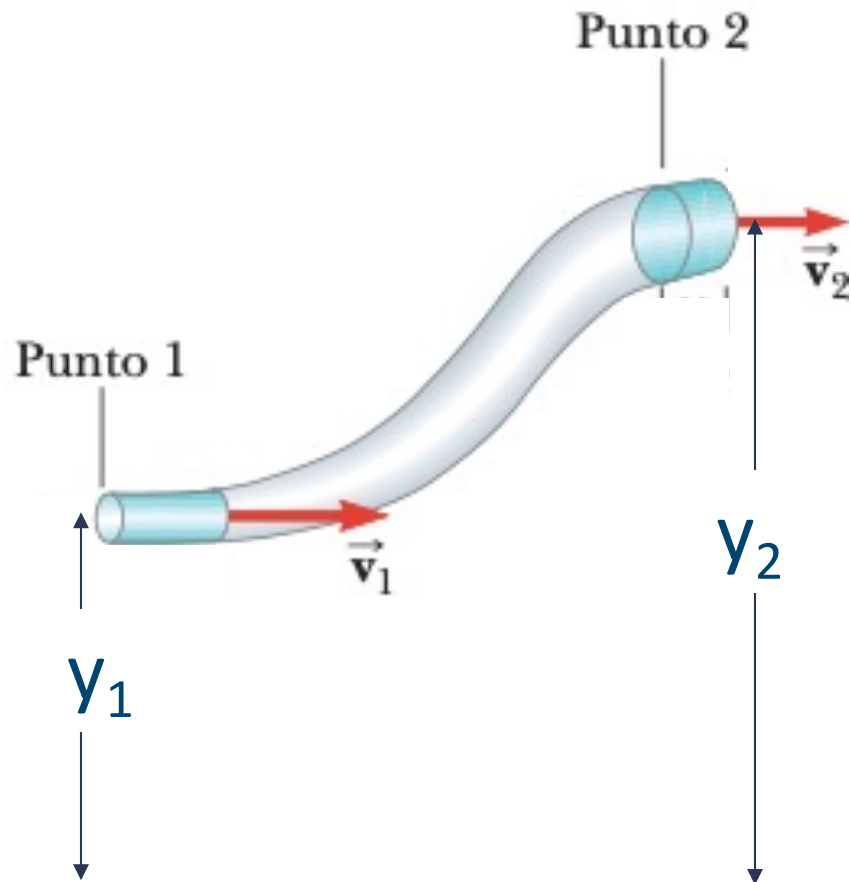
Para un líquido de densidad uniforme en equilibrio, expresamos las presiones tal que:

$$p_2 = p_1 + \rho gh$$

$$p_2 + \rho gy_2 = p_1 + \rho gy_1$$



Ecuación de Bernoulli



La manera en que podemos relacionar las variables de presión, altura de agua y velocidad de su movimiento, es mediante la ecuación de Bernoulli.

Para un **fluido incompresible** de densidad ρ en **flujo estable** y **sin** pérdidas por **viscosidad**, se verifica para cualquier par de puntos (1 y 2):

$$p_1 + \rho g y_1 + \frac{1}{2} \rho v_1^2 = p_2 + \rho g y_2 + \frac{1}{2} \rho v_2^2$$