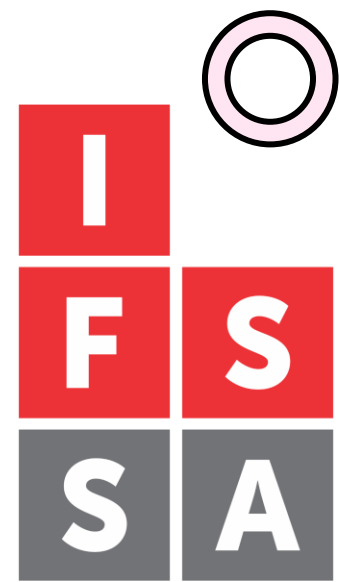


UNIDAD 4

HIDRODINÁMICA



INSTITUTO DE
FORMACIÓN
SUPERIOR





Hidrodinámica

Se estudian fenómenos con fluidos en movimiento





FLUJO: Movimiento de un fluido

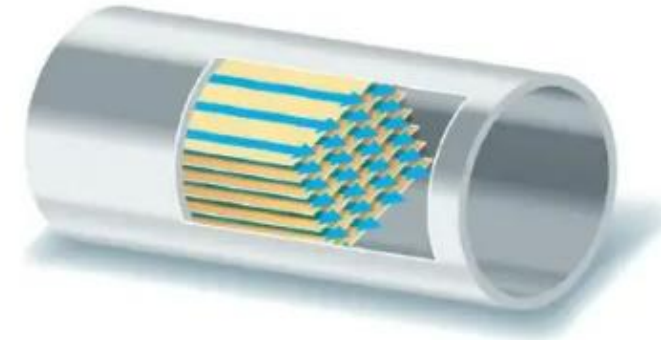
VISCOSIDAD: Se relaciona con la capacidad de fluir que tienen los líquidos. Tiene relación con la fricción interna de las moléculas que los constituyen.

Se define

como: Resistencia al movimiento del fluido(flujo) que experimentan los líquidos

FLUJO LAMINAR: Ocurre cuando las moléculas de un líquido se mueven siguiendo trayectorias paralelas, decimos que el flujo es laminar, es decir, las capas de fluido son como laminas paralelas

Por el contrario, cuando las moléculas se cruzan entre sí y no siguen trayectorias paralelas se habla de Flujo turbulento





FLUIDOS COMPRESIBLES E INCOMPRESIBLE

INCOMPRESIBLES: Son aquellos fluidos que no varían su volumen, por lo tanto, tienen densidad constante.

COMPRESIBLES: Son aquellos fluidos que pueden modificar su volumen; por lo tanto, pueden variar su densidad. Esto se da principalmente en los gases.

CONSIDERACIONES EN EL ESTUDIO DE LOS FLUIDOS

- **No debe ser viscoso, es decir, no debe presentar fricción interna.**
- **Debe ser incompresible, es decir, debe tener densidad constante.**
- **No debe ser turbulento, es decir, no deben existir remolinos en el flujo.**



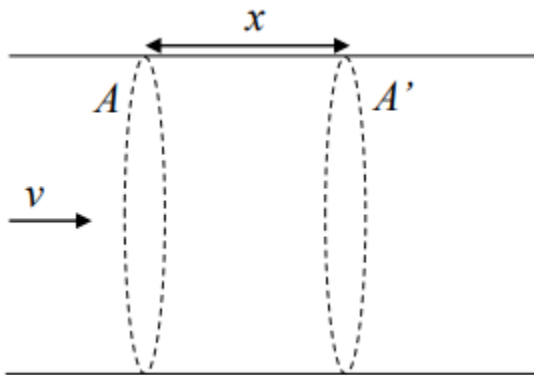


Caudal

- Q (caudal) es el volumen de fluido por unidad de tiempo que atraviesa una sección de la tubería.

$$Q = \frac{V}{\Delta t} \quad [Q] = \frac{m^3}{s}$$

- Podemos calcular su valor en función de la velocidad media del fluido en la sección considerada v.



Todas las partículas del fluido que se encuentran entre A y A' tienen que haber atravesado la superficie A en el intervalo de tiempo Δt . Por otro lado, el volumen que hay entre A y A' es igual a:

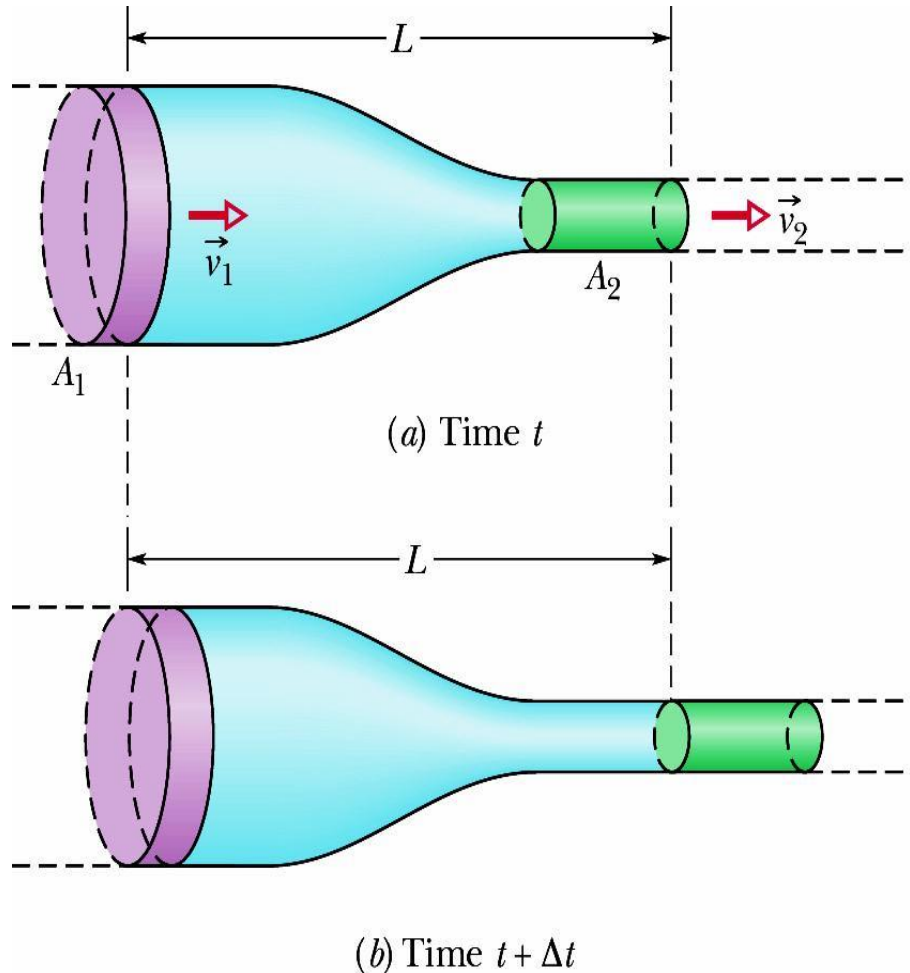
$$V = xA = v\Delta t A \Rightarrow Q = \frac{V}{\Delta t} = \frac{v\Delta t A}{\Delta t} = vA$$

$$Q = vA$$





ECUACIÓN DE CONTINUIDAD



CONSERVACION DE LA MASA

La masa no se crea ni se destruye. Es decir siempre se conserva.

La cantidad de masa que fluye a través de la tubería es la misma.

$$Q_1 = Q_2$$

$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

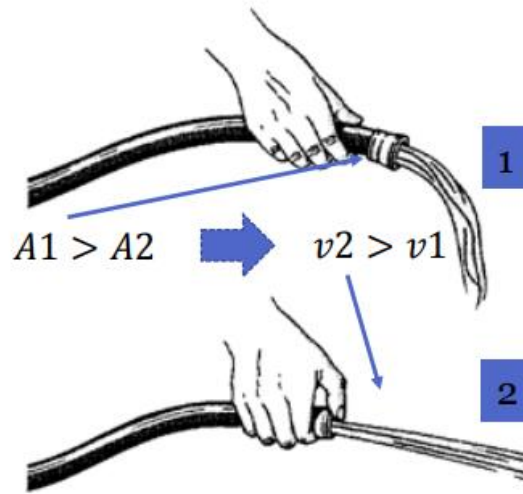




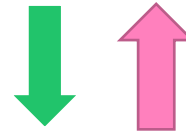
¿Que pasa con velocidad de un fluido cuando disminuye el diámetro de la tubería?



En una manguera con un A_1 , el agua viene con una velocidad v_1 , cuando le tapamos la salida con el dedo pulgar lo que hacemos es disminuir el área y pasa a A_2 , para que se mantenga **constante** por la Ec. de continuidad la V_2 es MAYOR.



$$A_1 v_1 = A_2 v_2$$

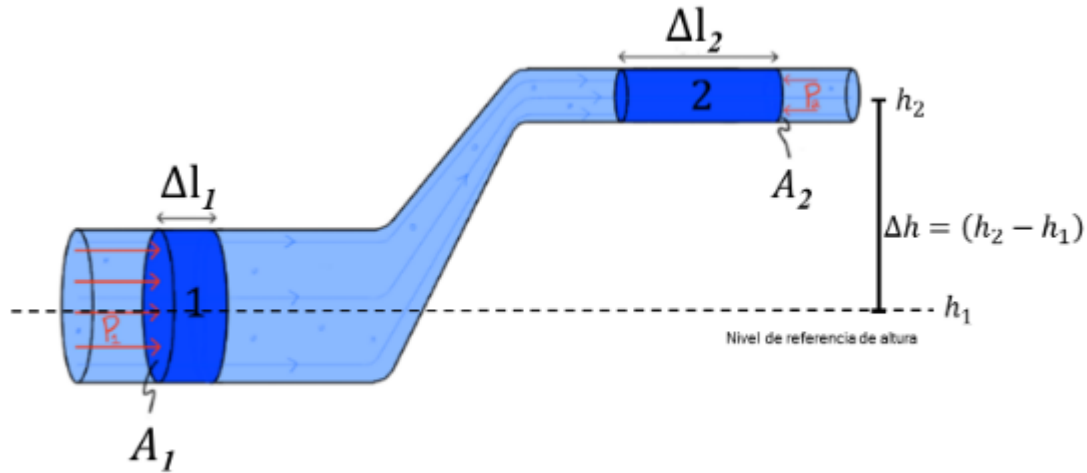


Ecuación de continuidad: La velocidad del agua que se rocía desde el extremo de una manguera de jardín aumenta conforme el tamaño de la abertura disminuye con el pulgar





ECUACIÓN DE BERNOULLI



CONSERVACION DE LA ENERGÍA

En un conducto cerrado, la energía que posee el fluido es constante a lo largo del recorrido.

$$\underbrace{P_1}_{\text{Energía acumulada como presión}} + \underbrace{\frac{1}{2} \cdot \delta \cdot v^2}_{\text{Energía cinética}} + \underbrace{\delta \cdot g \cdot h_1}_{\text{Energía potencial gravitatoria}} = \underbrace{k}_{\text{Energía total del sistema}}$$





ECUACIÓN DE BERNOULLI

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 + \rho gh_1 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2 + \rho gh_2$$

y suponemos que no hay cambios en la altura del fluido, los términos ρgh , se cancelan si los restamos de ambos lados

$$P_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = P_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$





Relación de la velocidad, presión y altura.

$$P + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gh = \text{constante}$$

1 y 3



2



Se puede deducir que:

1-Si la velocidad del fluido aumenta, su presión disminuye.

2-Si un fluido asciende su presión puede disminuir.

3-Disminuye el área (ec continuidad) aumenta la velocidad. Estoy en caso 1, entonces disminuye la presión.



Las alas de los aviones son diseñadas para que haya más flujo de aire por arriba, de este modo la velocidad del aire es mayor y la presión menor arriba del ala; al ser mayor la presión abajo del ala, se genera una fuerza neta hacia arriba llamada sustentación, la cual permite que un avión se mantenga en el aire.





UNIDADES

$$P = \text{Pa} = \frac{\text{N}}{\text{m}^2} = \frac{\text{Kg}}{\text{m} \times \text{s}^2}$$

$$V = \frac{\text{m}}{\text{s}}$$

$$Q = \frac{\text{m}^3}{\text{s}}$$

$$A = \text{m}^2$$

$$\rho = \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$\rho_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$$

$$g = 9,8 \frac{\text{m}}{\text{s}^2}$$

