



Mecánica de Fluidos

Resumen: a) Introducción a la Mecánica de fluidos;
b) Propiedades de los Fluidos

Presenta

Dr. Jesús Capistrán Martínez



Objetivo

Presentar un resumen de la unidad 1 y 2 de la materia de Mecánica de Fluidos

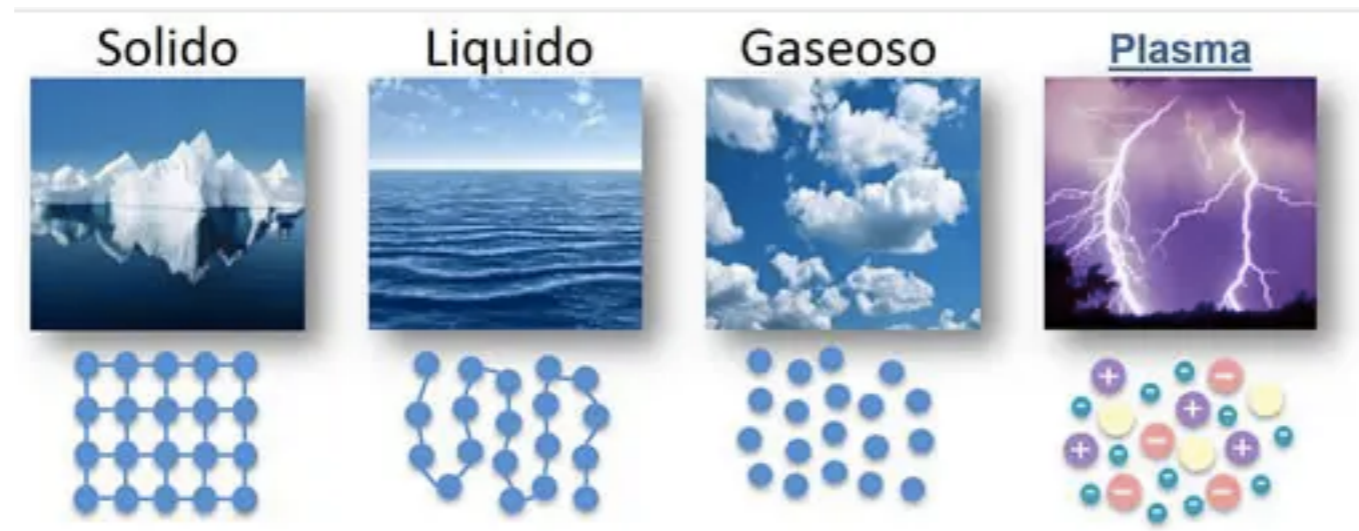
Objetivos Específicos

- ◆ Presentar la definición y tipos de fluidos
- ◆ Aprender sobre las propiedades de los fluidos
- ◆ Comprender el comportamiento de las propiedades en función de la presión y temperatura.



Unidad 1 - Introducción a la Mecánica de fluidos

¿Qué es un fluido?



¿Qué estudia la mecánica de fluidos?

$\frac{\partial F}{\partial t}$ 1. Introducción: Definición de Mecánica de Fluidos

Curso de Mecánica de Fluidos Parte Teórica

$\frac{\partial F}{\partial t}$ FLUIDOMANOS

Mirar en YouTube

$\frac{\partial \rho}{\partial t} + \nabla \cdot (\rho \vec{u}) = 0$

Introducción: Definición de Mecánica de Fluidos

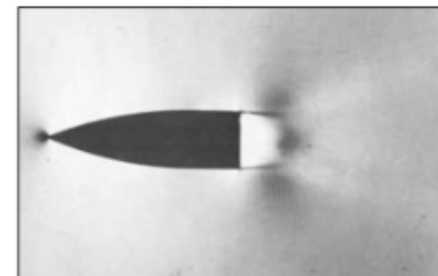
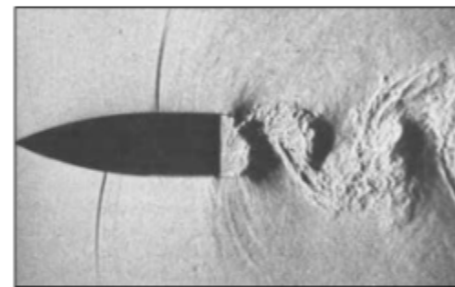
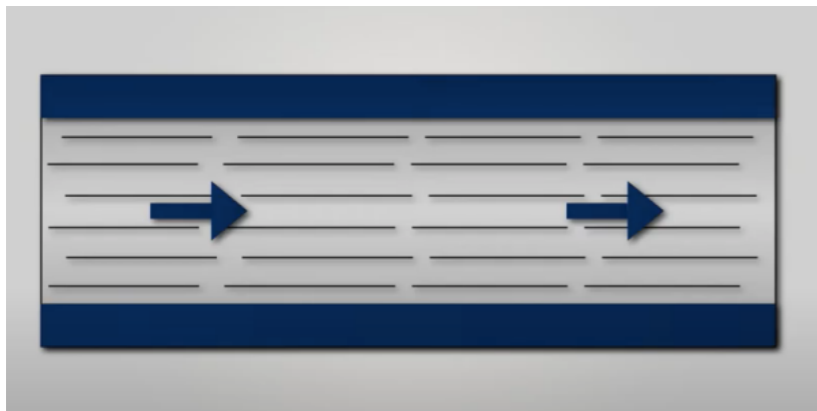
<https://jesuscapistran.com/courses/mecanica-de-fluidos/lessons/introduccion/>



Unidad 1 - Introducción a la Mecánica de fluidos

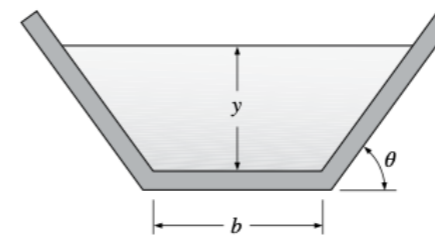
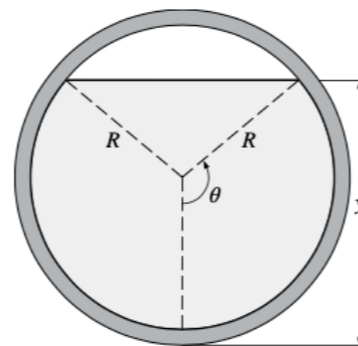
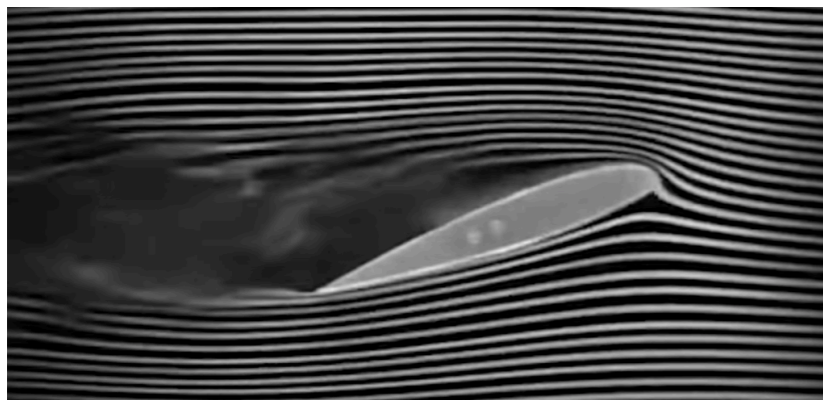
Clasificación de los fluidos

- Internos y externos
- Compresibles e incompresibles
- Laminar y turbulento
- Natural y forzado
- Estacionario y no estacionario
- Unidimensional, bidimensional, tridimensional



a)

b)

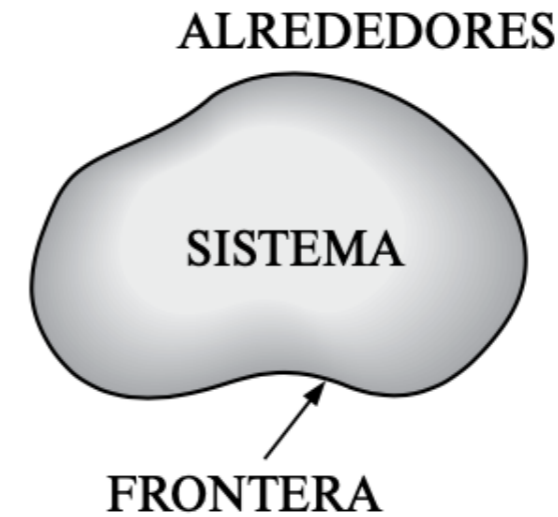
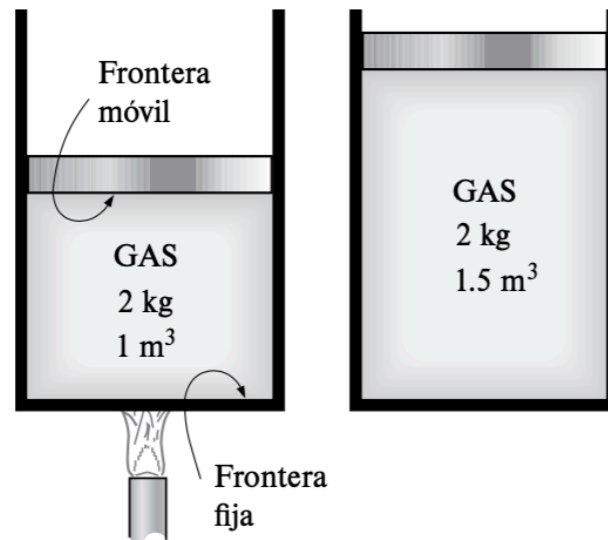


<https://jesuscapistran.com/courses/mecanica-de-fluidos/lessons/1-3/>

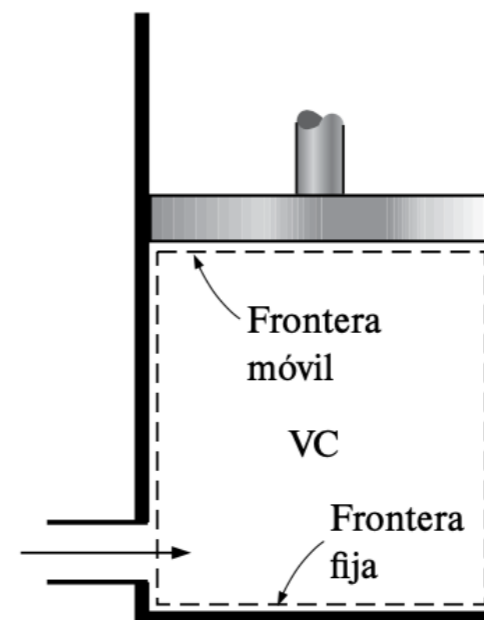
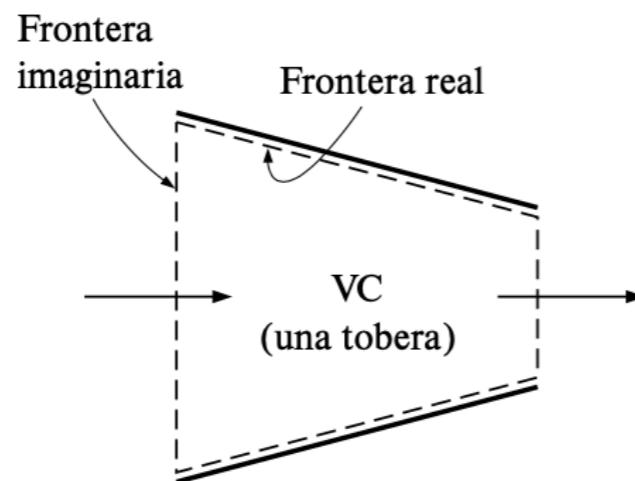


Unidad 1 - Introducción a la Mecánica de fluidos

Sistemas cerrado = masa de control



Sistemas abierto = volumen de control

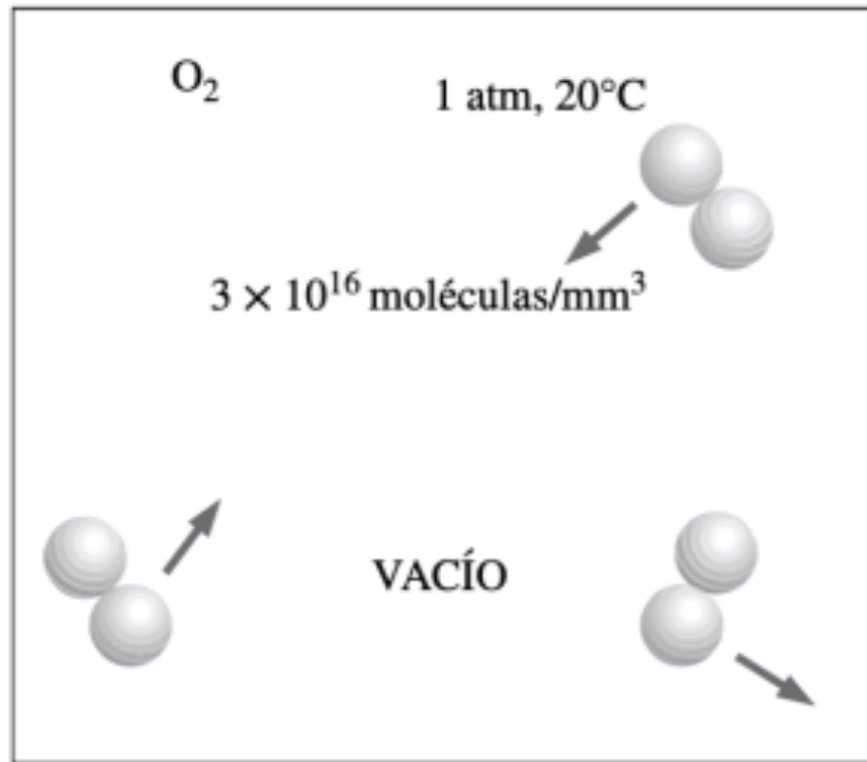


<https://jesuscapistran.com/courses/mecanica-de-fluidos/lessons/1-4-2/>

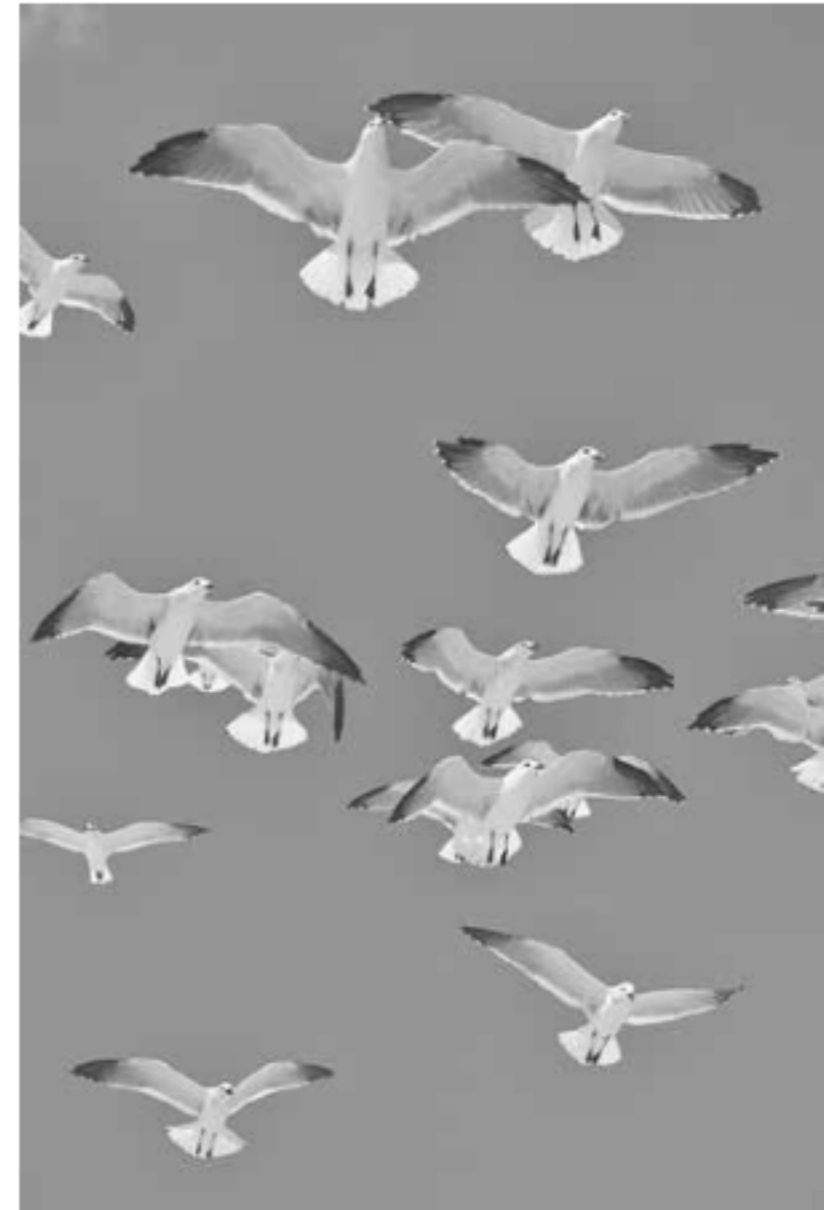


Unidad 2 - Propiedades de los fluidos

¿Qué es el medio continuo?



Ejemplo: La densidad del agua en un vaso es la misma en cualquier punto





Unidad 2 - Propiedades de los fluidos

Densidad y densidad relativa



| Sustancia | GE |
|-----------------------|----------|
| Agua | 1.0 |
| Sangre (a 37 °C) | 1.06 |
| Agua de mar | 1.025 |
| Gasolina | 0.68 |
| Alcohol etílico | 0.790 |
| Mercurio | 13.6 |
| Madera balsa | 0.17 |
| Madera densa de roble | 0.93 |
| Oro | 19.3 |
| Huesos | 1.7-2.0 |
| Hielo (a 0 °C) | 0.916 |
| Aire | 0.001204 |

$$\begin{aligned} V &= 12 \text{ m}^3 \\ m &= 3 \text{ kg} \\ \downarrow \\ \rho &= 0.25 \text{ kg/m}^3 \\ \nu &= \frac{1}{\rho} = 4 \text{ m}^3/\text{kg} \end{aligned}$$

<https://jesuscapistran.com/courses/mecanica-de-fluidos/lessons/2-1-densidad-y-gravedad-especifica-densidad-relativa/>



Unidad 2 - Propiedades de los fluidos

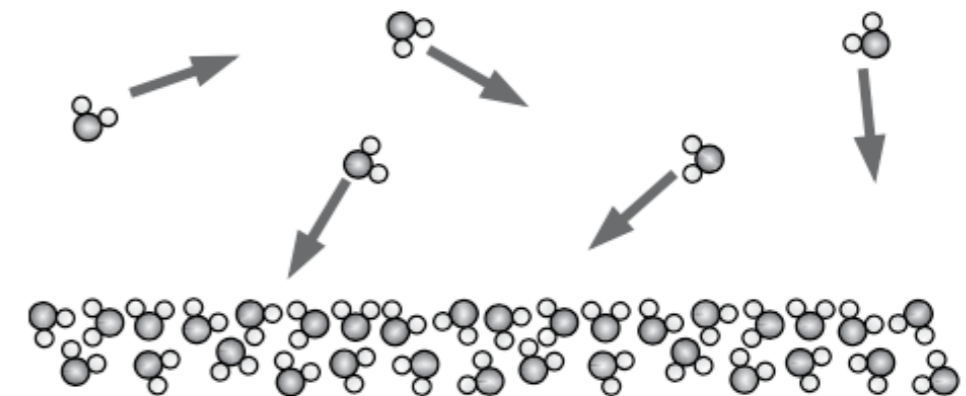
¿Por qué se lleva acabo la Cavitación?



- Caída de presión por el aumento de velocidad
- Presión por debajo de la presión de vapor
- Genera vapor (Burbujas de vapor)
- Cavitación daña equipos

Presión de vapor

Moléculas de agua: fase vapor



Moléculas de agua: fase líquida

Presión de saturación

<https://jesuscapistran.com/courses/mecanica-de-fluidos/lessons/2-2-presion-de-vapor-presion-de-saturacion-y-cavitacion/>

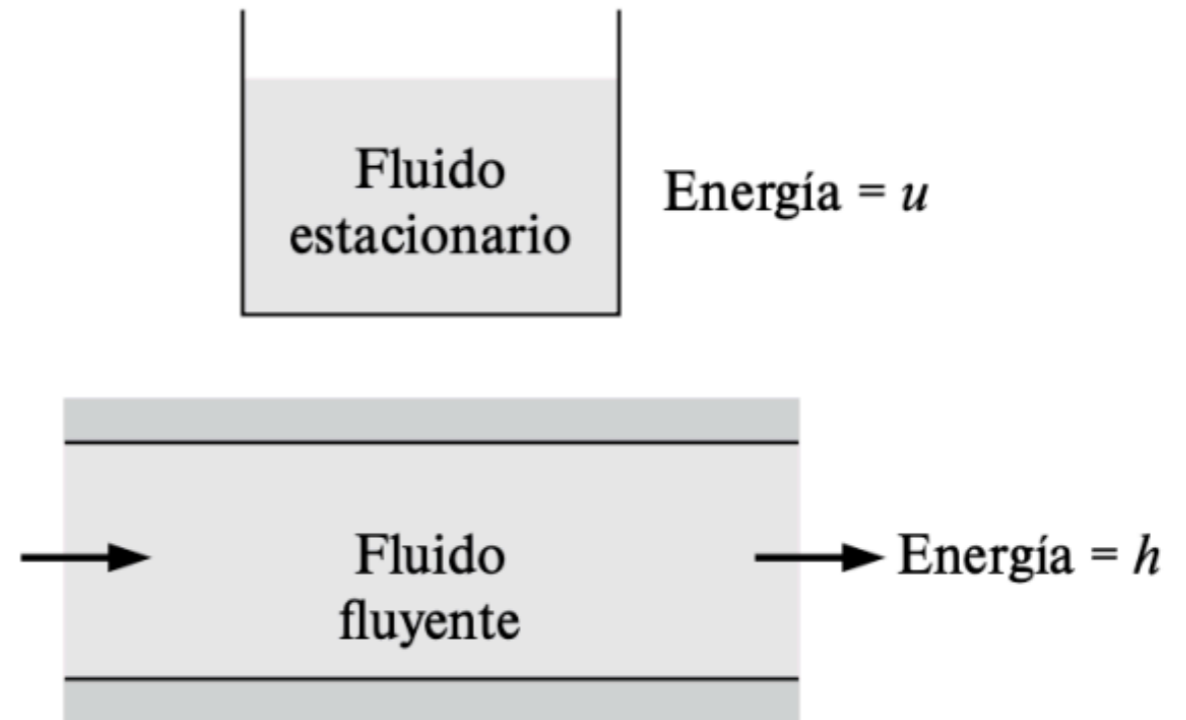


Unidad 2 - Propiedades de los fluidos

Energía específica = $E/m = e$

Energía total

$$e_t = u + e_c + e_p$$



Energía total de un fluido en movimiento

$$e_{flujo} = h + V^2/2 + gz$$



Unidad 2 - Propiedades de los fluidos

Calor específico (gas ideal)

$$du = c_v dT$$

$$dh = c_p dT$$

Diferencial (variación) de energía interna de un gas ideal a volumen constante y presión constante

Calor específico (liquido): $C_p = C_v$

$$\Delta h = \Delta u + \frac{\Delta P}{\rho} = c_{prom} \Delta T + \frac{\Delta P}{\rho}$$

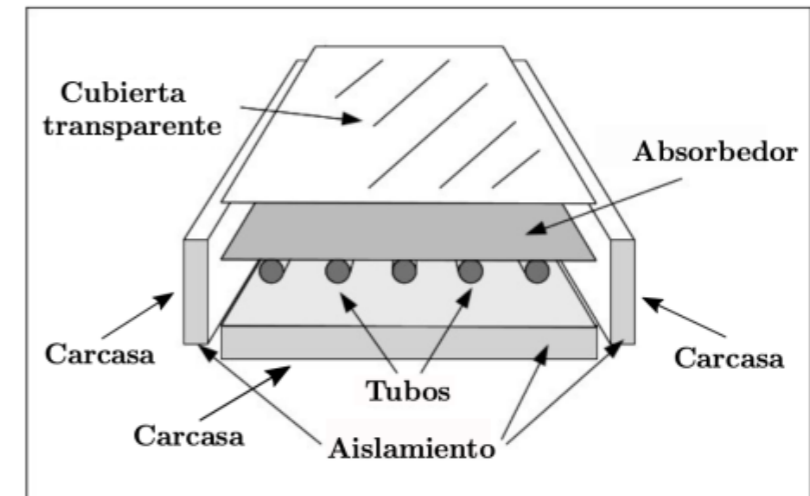


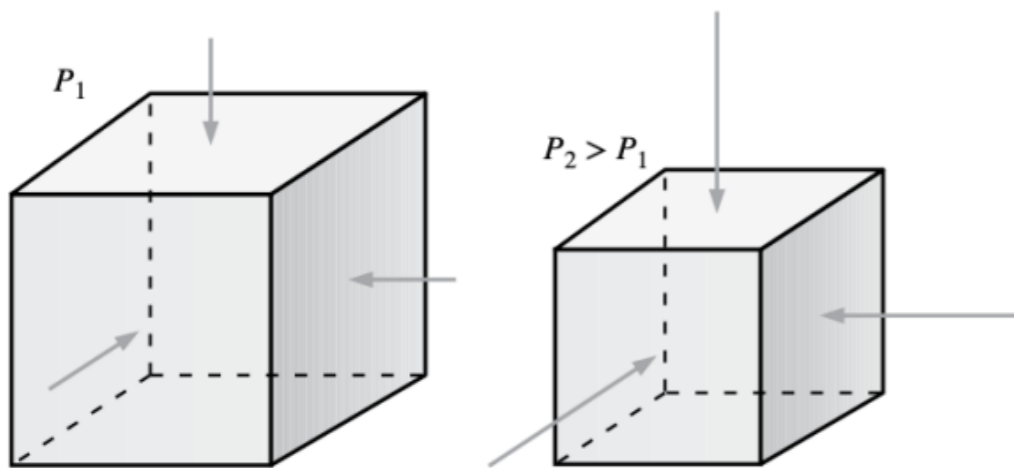
Figura 2.1: Principales componentes de un captador solar para calentamiento de agua.

<https://jesuscapistran.com/courses/mecanica-de-fluidos/lessons/2-3-energia-y-calor-especificos-cp-y-cv/>



Unidad 2 - Propiedades de los fluidos

Cambio de densidad (volumen) en función de la presión



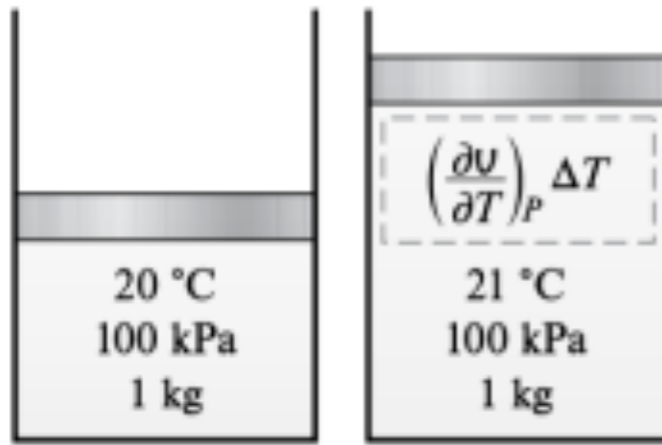
El líquido se encuentra una restricción abrupta (válvula cerrada) y se comprime de forma local. (Cambios pequeños en la densidad del fluido)

$$k = -v \frac{\partial P}{\partial v} = \rho \frac{\partial P}{\partial \rho}$$

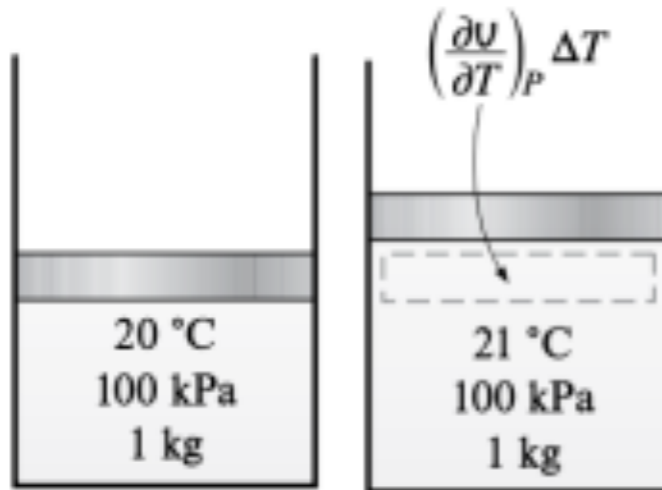
Coeficiente de compresibilidad

<https://jesuscapistran.com/courses/mecanica-de-fluidos/lessons/2-4-1-coeficiente-de-compresibilidad-fluidos/>

Cambio de densidad (volumen) en función de la temperatura



a) Una sustancia con un β grande



b) Una sustancia con un β pequeño



El líquido se encuentra una restricción abrupta (válvula cerrada) y se comprime de forma local. (Cambios pequeños en la densidad del fluido)

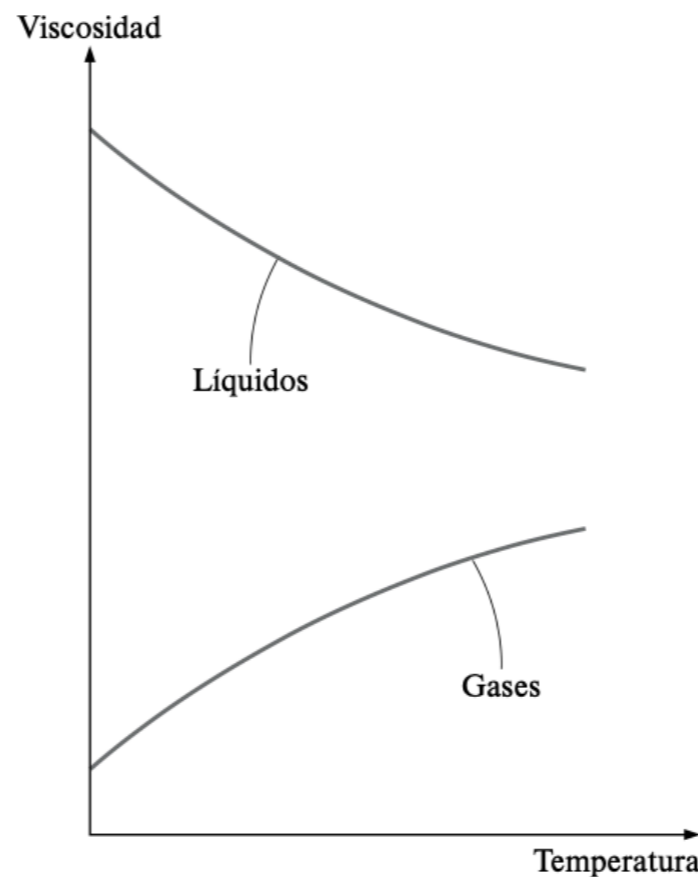
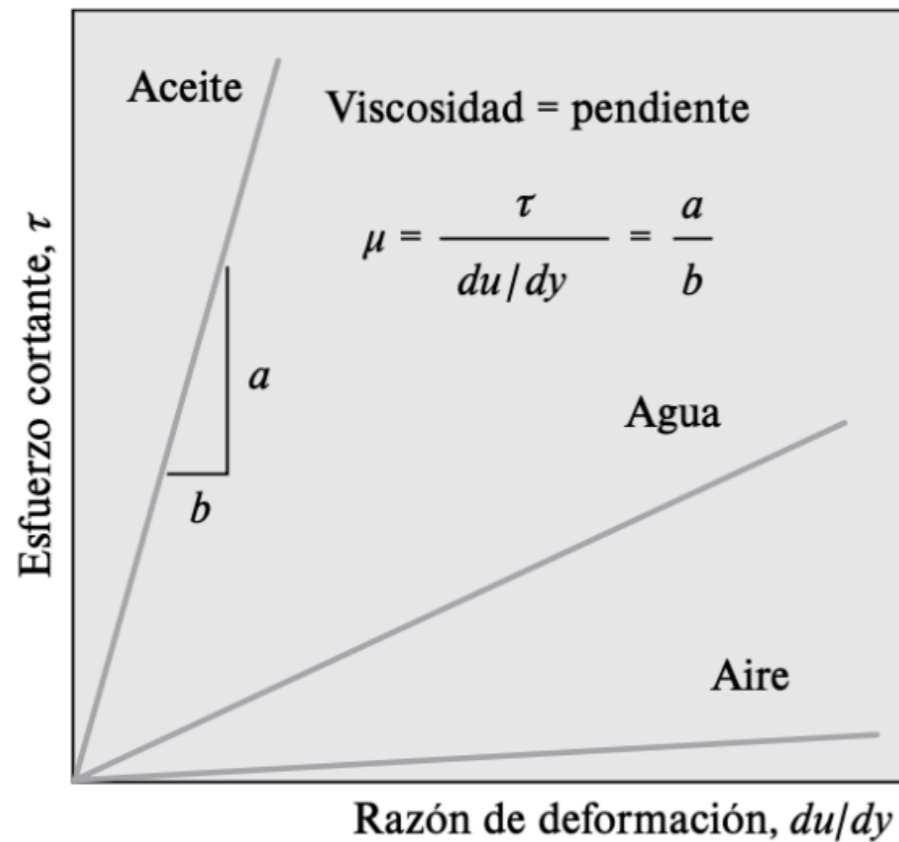
Coeficiente de expansión volumétrica

$$\beta = \frac{1}{v} \frac{\partial v}{\partial T} = -\frac{1}{\rho} \frac{\partial \rho}{\partial T}$$



Unidad 2 - Propiedades de los fluidos

Viscosidad dinámica y cinemática



| Fluido | Viscosidad dinámica μ , kg/m · s |
|---------------------------|---|
| Glicerina: | |
| –20 °C | 134.0 |
| 0 °C | 10.5 |
| 20 °C | 1.52 |
| 40 °C | 0.31 |
| Aceite para motor: | |
| SAE 10W | 0.10 |
| SAE 10W30 | 0.17 |
| SAE 30 | 0.29 |
| SAE 50 | 0.86 |
| Mercurio | 0.0015 |
| Alcohol etílico | 0.0012 |
| Agua: | |
| 0 °C | 0.0018 |
| 20 °C | 0.0010 |
| 100 °C (líquido) | 0.00028 |
| 100 °C (vapor) | 0.000012 |

<https://jesuscapistran.com/courses/mecanica-de-fluidos/lessons/2-5-viscosidad-dinamica-y-cinematica/>

Tensión superficial y Efecto capilar

11. Propiedades: Tensión Superficial. Efecto de capilaridad

Curso de Mecánica de Fluidos Parte Teórica

$\frac{\partial F}{\partial t}$ FLUIDOMANOS

$\nabla \cdot (\rho \vec{u}) = 0$

Mirar en YouTube

Propiedades: Tensión Superficial: Efecto de Capilaridad

$$h = \frac{2\sigma_s}{\rho g R} \cos \theta$$

Tensión superficial de algunos fluidos en aire a 1 atm y 20°C (a menos que se indique otra cosa)

| Fluido | Tensión superficial σ_s , N/m* |
|-------------------|---------------------------------------|
| † Agua: | |
| 0 °C | 0.076 |
| 20 °C | 0.073 |
| 100 °C | 0.059 |
| 300 °C | 0.014 |
| Glicerina | 0.063 |
| Aceite SAE 30 | 0.035 |
| Mercurio | 0.440 |
| Alcohol etílico | 0.023 |
| Sangre, 37 °C | 0.058 |
| Gasolina | 0.022 |
| Amoniaco | 0.021 |
| Solución de jabón | 0.025 |
| Queroseno | 0.028 |