

- Cuando sobre una superficie plana de **área**  $A$  se aplica una **fuerza normal**  $F$  de manera uniforme, la presión  $P$  viene dada de la siguiente forma:

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

- La presión es una magnitud escalar.
- 1 Pascal(Pa)=1  $\frac{N}{m^2}$ .
- 1bar=10<sup>5</sup>Pa; 1 atm=101325 Pa;1 libra fuerza por pulgada cuadrada(psi)=1/14.696 atm.

En determinadas aplicaciones la presión se mide no como la presión absoluta sino como la presión por encima de la **presión atmosférica**, denominándose **presión relativa**, **presión normal**, **presión de gauge** o **presión manométrica**.

Consecuentemente, la presión absoluta es la presión atmosférica ( $P_a$ ) más la presión manométrica ( $P_m$ ) (presión que se mide con el **manómetro**).

$$P_{ab} = P_a + P_m$$

La presión atmosférica media es de 101325 pascales (101,3 kPa), a nivel del mar, donde  $1 \text{ atm} = 1,01325 \text{ bar} = 101325 \text{ Pa} = 1,033 \text{ kgf/cm}^2$ .

- $dP = -\rho g dy$ ,  $P = P_0 + \rho gh$

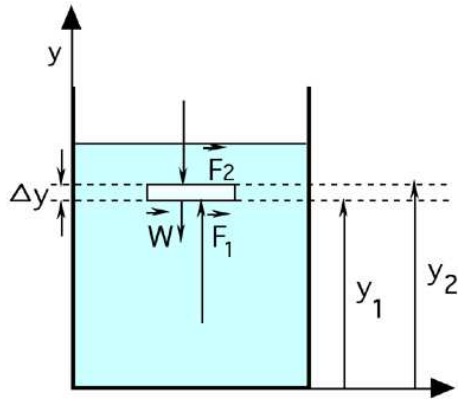


Figura 1.

- La presión permanece constante en la dirección horizontal.
- Ley de Pascal: La presión aplicada a un fluido confinado incrementa en la misma cantidad la presión en todas partes.

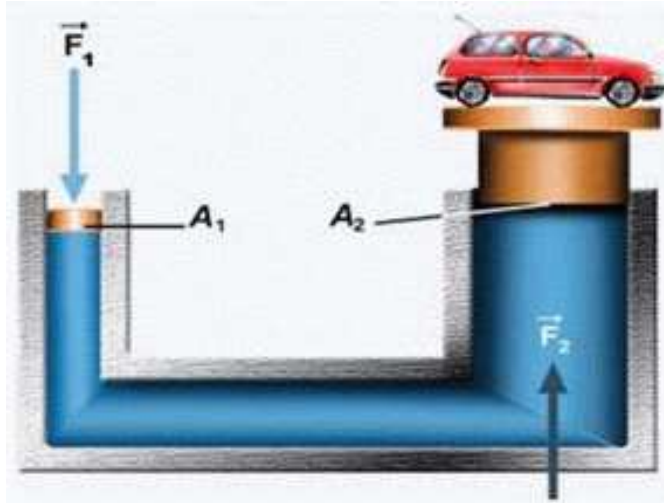


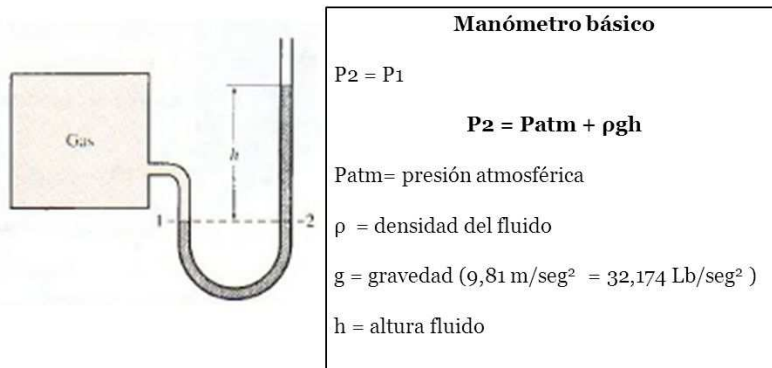
Figura 2.

- $p_1 = p_2$  a la misma altura del fluido;  $\frac{F_1}{A_1} = \frac{F_2}{A_2}$ ;  $F_2 = F_1 \frac{A_2}{A_1}$

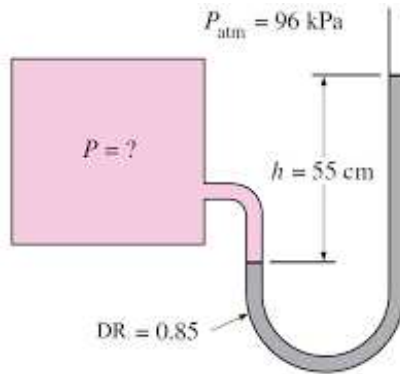
- Si  $\frac{A_2}{A_1} \gg 1, F_2 \gg F_1$ .

El **manómetro** es un instrumento de medición para la presión de fluidos contenidos en recipientes cerrados. Se distinguen dos tipos de manómetros, según se empleen para medir la presión de líquidos o de gases.

## Presión



**Figura 3.**



**Figura 4.**

Un manómetro se usa para medir la presión en el recipiente. El fluido que se emplea tiene una densidad relativa ( $DR$ ) = 0.85 y la altura de la columna en el manómetro  $h = 55 \text{ cm}$ . La presión atmosférica local es  $p_{\text{atm}} = 96 \text{ kPa}$ . Encuentre la presión absoluta en el recipiente.

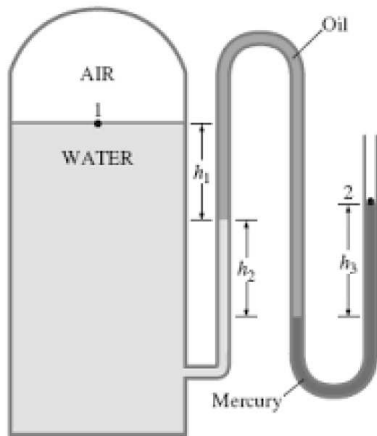
$$p = p_{\text{atm}} + \rho g h$$

$$\rho = DR \rho_{\text{agua}} = 0.85 \times 10^3 \text{ kg/m}^3$$

$$\rho g h = 0.85 \times 9.8 \times 55 \times 10 \text{ N/m}^2 = 4.5815 \text{ kPa}$$

$$p = 100.6 \text{ kPa}$$

El agua dentro de un recipiente se presuriza con aire y la presión se mide con un manómetro de varios fluidos como se muestra en la figura. Determine la presión manométrica del aire en el recipiente si  $h_1=0.2$  m,  $h_2= 0.3$  m y  $h_3= 0.46$ m. Considere las densidades del agua, el aceite y el mercurio como  $1000 \text{ kg/m}^3$ ,  $850 \text{ kg/m}^3$  y  $13600 \text{ kg/m}^3$ , respectivamente.



**Figura 5.**

$$P_3 = P_2 + \rho_3 g h_3$$

$$P_a = P_3 - \rho_2 g h_2$$

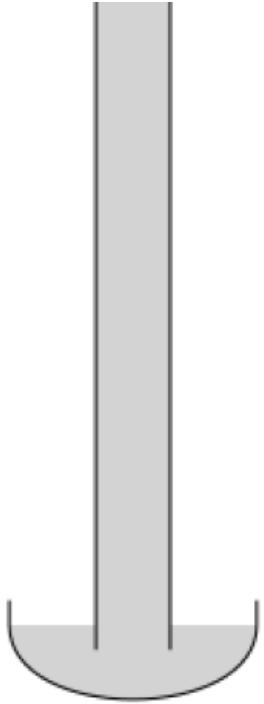
$$P_1 = P_a - \rho_1 g h_1$$

$$P_1 = P_2 + \rho_3 g h_3 - \rho_2 g h_2 - \rho_1 g h_1$$

$$P_1 = 56907.81 \text{ Pa}$$



Un **barómetro** es un instrumento que mide la **presión atmosférica**. La presión atmosférica es el **peso por unidad de superficie** ejercida por la **atmósfera**. Uno de los barómetros más conocidos es el de mercurio.



**Figura 6.** Esquema de barómetro

## Barómetro de mercurio

Fue inventado por Torricelli en **1643**. Un barómetro de mercurio está formado por un tubo de **vidrio** de unos 850mm de altura, cerrado por el extremo superior y abierto por el inferior. El

tubo se llena de mercurio, se invierte y se coloca el extremo abierto en un recipiente lleno del mismo líquido. Si se destapa, se verá que el mercurio del tubo desciende unos centímetros, dejando en la parte superior un espacio **vacío** (cámara barométrica o vacío de Torricelli).

Se tiene:  $p_{\text{atm}} = \rho gh$

## Ejercicio

Encuentre la presión atmosférica en un lugar donde el barómetro da 740 mm de Hg,  $g = 9,81 \text{ m/s}^2$ . La temperatura del Hg es  $10^\circ\text{C}$  con lo cual su densidad es  $13570 \text{ kg/m}^3$ .

$$p_{\text{atm}} = \rho g h = 13570 \times 9.81 \times 0.74 \text{ Pa} = 98510 \text{ Pa}$$

- $\rho = \rho_0 \sqrt{1 + \tan^2 \left( \frac{\pi z}{4H} \right)}$
- Encontrar la presión como función de  $z$ .  $0 \leq z \leq H$