



PHYSICS

Chapter 12

4th
SECONDARY

**PRESIÓN Y PRESIÓN
HIDROSTÁTICA**



 **SACO OLIVEROS**

¿CÓMO FUNCIONA UN AEROSOL?

Observemos con atención el siguiente video:

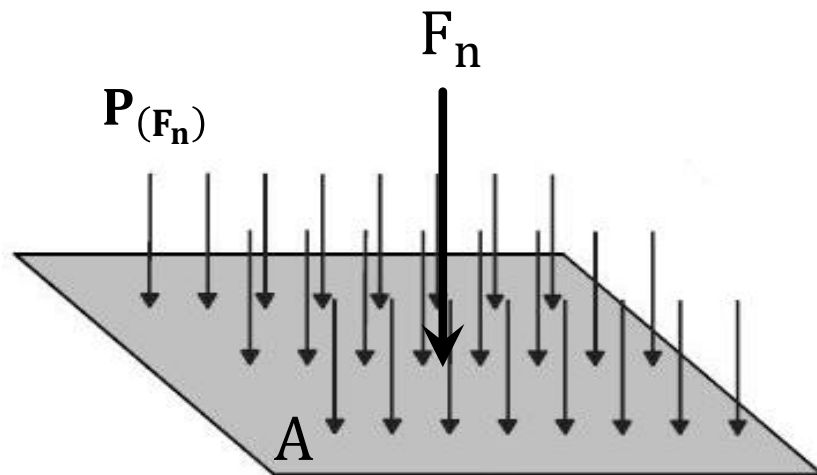


PRESIÓN

¿Qué es la presión?

Es la cantidad física que caracteriza la distribución de una fuerza normal sobre un elemento de superficie.

Sea la experiencia:



La presión se calcula como:

$$P_{(F_n)} = \frac{F_n}{A}$$

Siendo:

F_n : fuerza normal a la superficie (N)

A : área de la superficie (m^2)

Siendo su unidad en el SI:

$$\text{Unidad: Pascal: } 1\text{Pa} = 1 \frac{\text{N}}{\text{m}^2}$$

PRESIÓN ATMOSFÉRICA

¿Qué es la presión atmosférica?

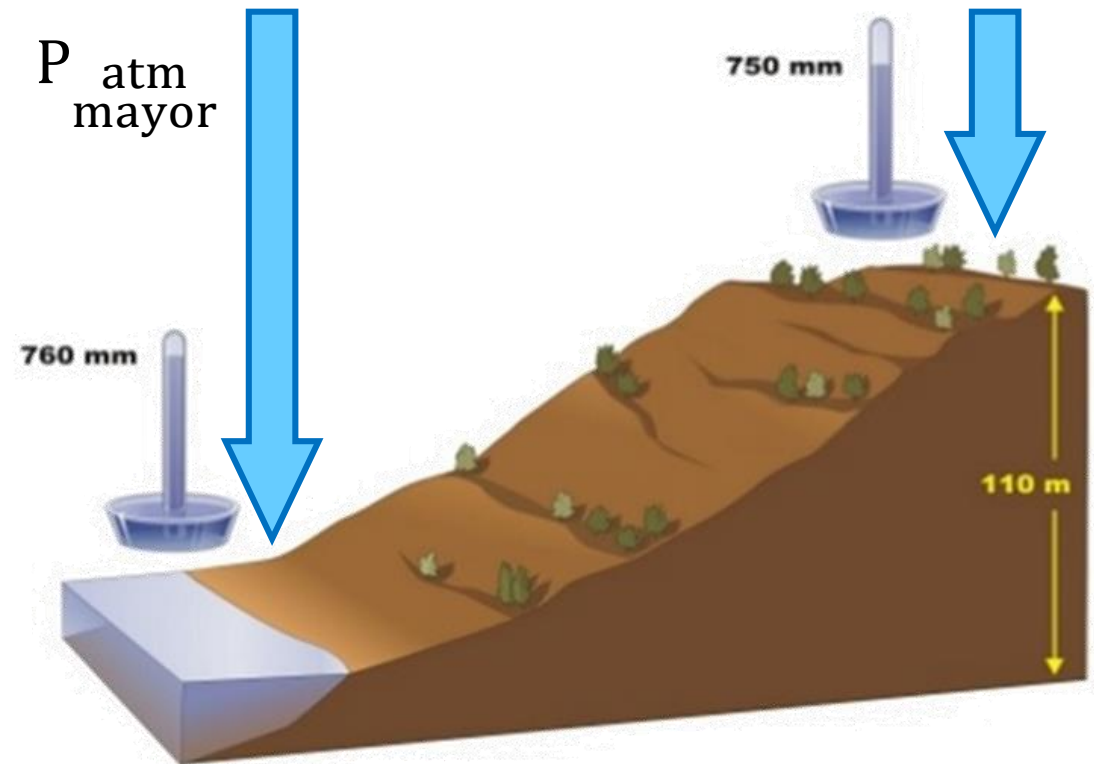
Es aquella presión que ejerce la atmósfera de nuestro planeta sobre cada elemento de superficie terrestre; y que es debido a la fuerza de gravedad que ejerce la columna de aire que está por encima del elemento de superficie terrestre donde medimos la presión.

La presión atmosférica depende de:

- La temperatura: El aire caliente ejerce menos presión.
- La altitud: A mayor altura sobre el nivel del mar, la presión disminuye.

La presión atmosférica máxima se da sobre el nivel mar:

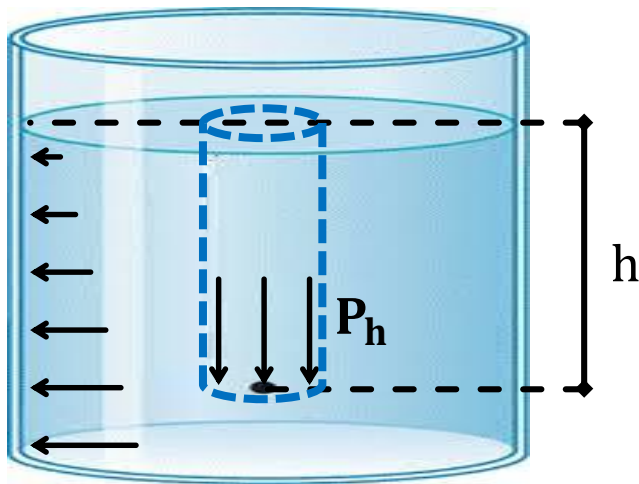
$$P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa} = 100 \text{ kPa}$$



PRESIÓN HIDROSTÁTICA

¿Qué es la presión hidrostática?

Es aquella presión que ejerce todo líquido en reposo sobre un elemento de superficie como las paredes o fondo del recipiente que lo contiene; y es debido a la fuerza de gravedad que ejerce la columna de líquido que esta por encima del elemento de superficie donde medimos la presión.



La presión hidrostática se calcula como:

$$P_h = \rho_{(\text{líquido})} g h$$

Siendo:

$\rho_{(\text{líquido})}$: densidad del líquido (kg/m^3)

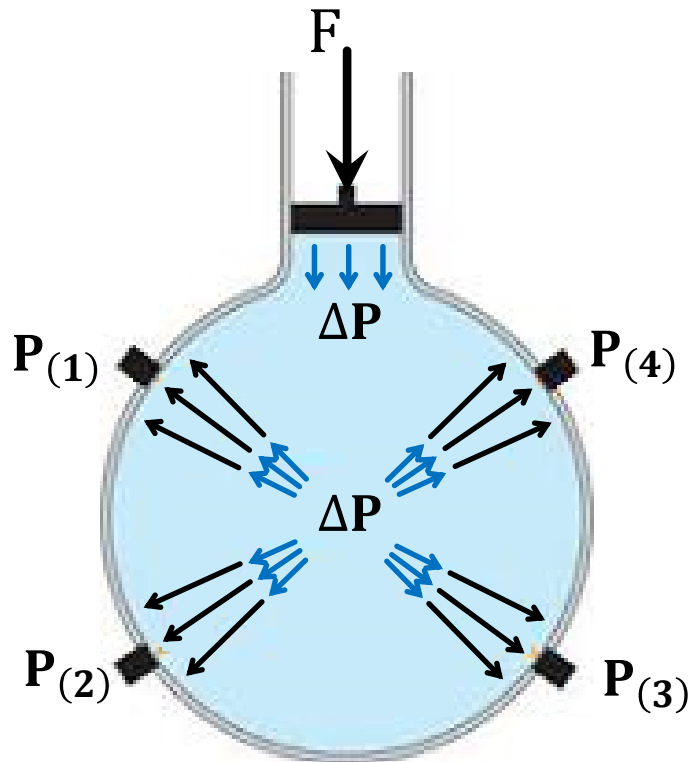
g : aceleración de la gravedad (m/s^2)

h : profundidad (m)

PRINCIPIO DE PASCAL

Establece:

“El incremento de presión que se genera en un punto de un fluido (líquido o gas) confinado se transmite con la misma intensidad y en todos los puntos del fluido”



Según el principio de Pascal, se cumple:

$$\Delta P = \Delta P_{(1)} = \Delta P_{(2)} = \Delta P_{(3)} = \Delta P_{(4)}$$

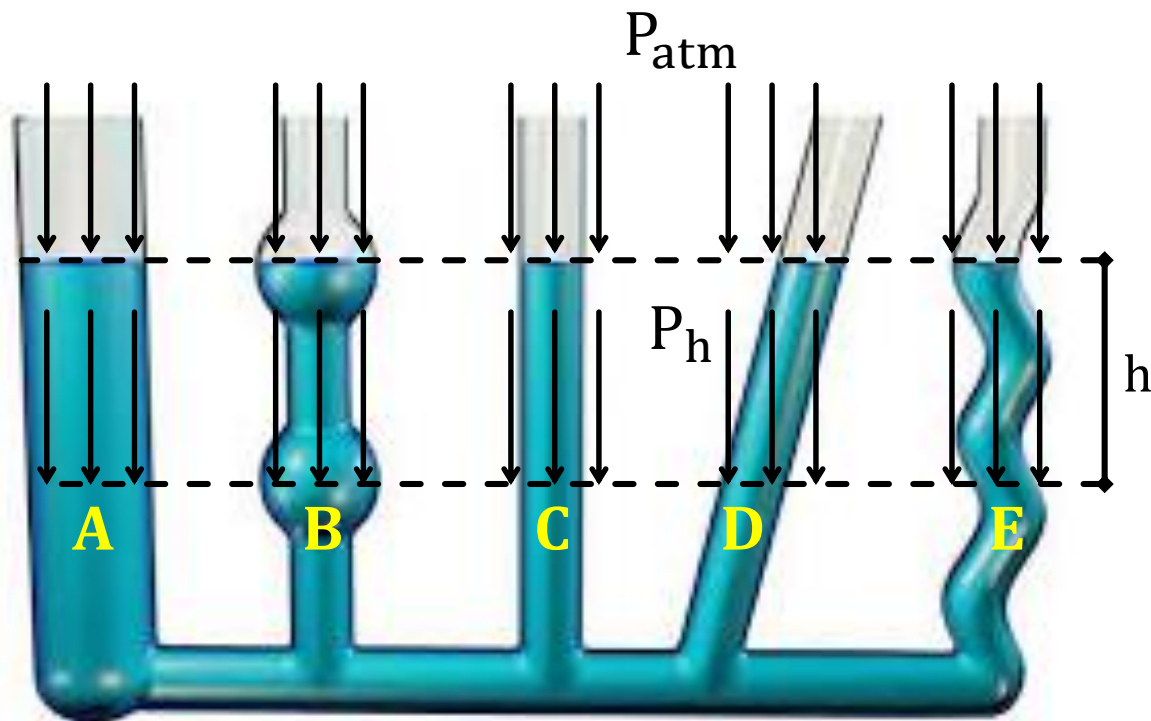
Conclusión:

Los fluidos tienen la propiedad de transmitir cambios de presión en todo su volumen y con la misma intensidad.

PRESIÓN TOTAL

En base al principio de Pascal, se cumple:

“La presión que se ejerce sobre un elemento de superficie por parte de varios fluidos está dado por la suma de las presiones parciales que ejerce cada fluido sobre el elemento de superficie”.



La presión total está dada por:

$$P_t = P_h + P_{atm}$$

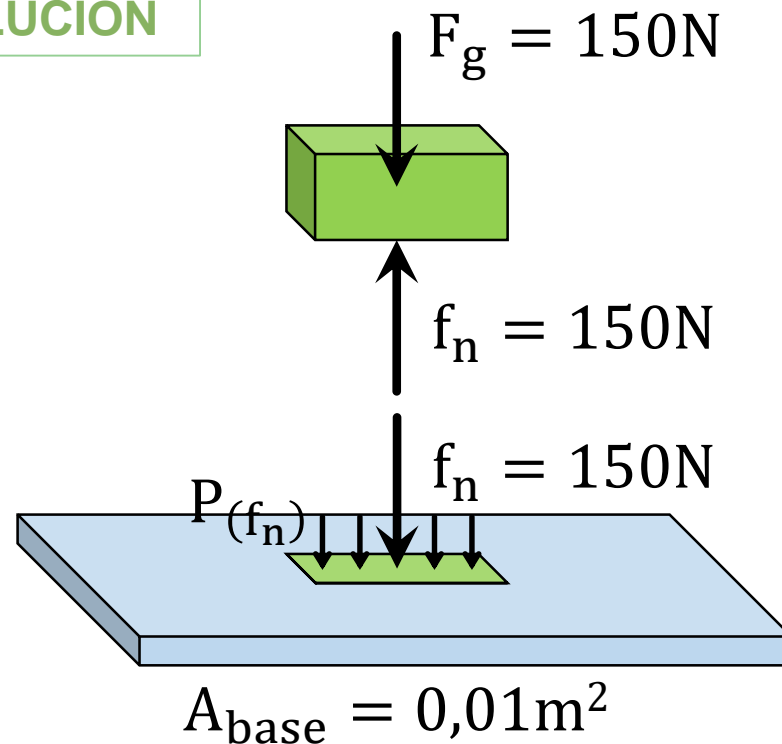
Consecuencia:

En un liquido y a una misma profundidad, dichos puntos soportan la misma presión total.

$$P_{t(A)} = P_{t(B)} = P_{t(C)} = P_{t(D)} = P_{t(E)}$$



1. Un bloque de granito de 15kg se encuentra apoyado en una superficie horizontal. Determine la presión que ejerce el bloque, sobre su base de apoyo, debido a la atracción gravitatoria. El área de la base de apoyo es $0,01\text{m}^2$. ($g = 10\text{m/s}^2$).

RESOLUCIÓN

La presión que ejerce el bloque sobre la base de apoyo es:

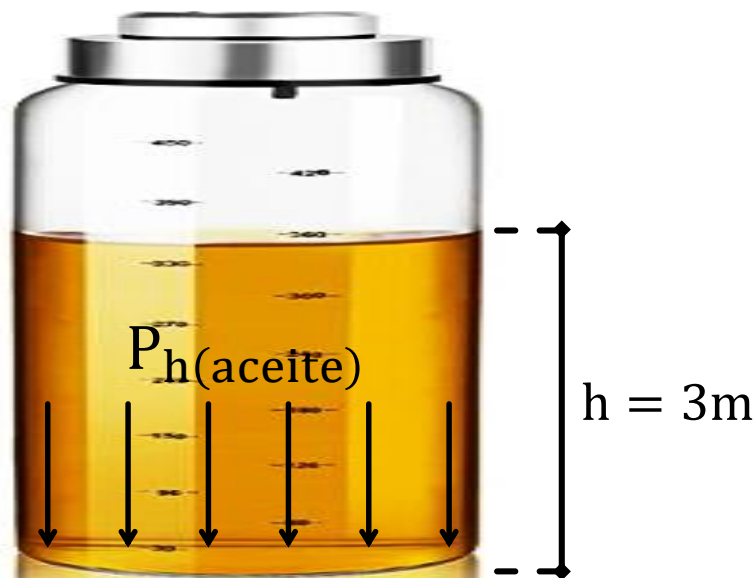
$$P = \frac{f_n}{A}$$

$$P = \frac{150\text{N}}{0,01\text{m}^2}$$

$$\therefore P = 15000 \text{ Pa} = 15 \text{ kPa}$$



2. Determine la presión hidrostática en el fondo de un barril de 3m de profundidad que está lleno totalmente con aceite. $g = 10\text{m/s}^2$; $\rho_{\text{aceite}} = 800\text{kg/m}^3$.



La presión hidrostática que ejerce el aceite sobre la base de barril es:

$$P_{h(\text{aceite})} = \rho_{(\text{aceite})}gh$$

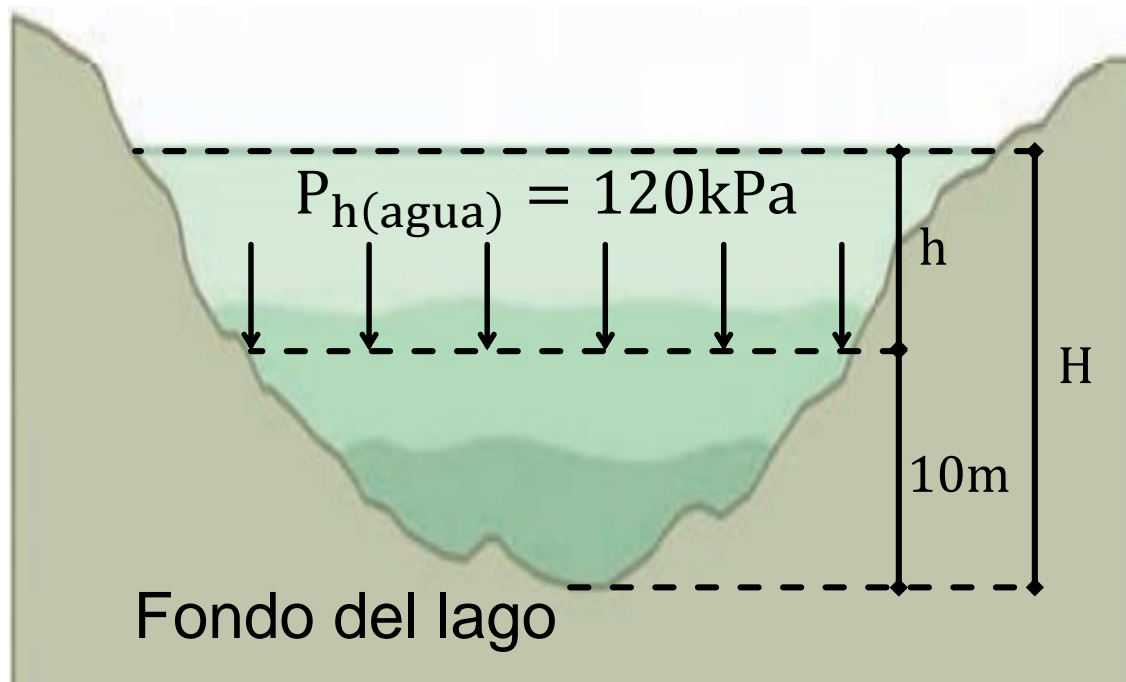
$$P_{h(\text{aceite})} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 3\text{m}$$

$$\therefore P_{h(\text{aceite})} = 24000\text{Pa}$$

$$\therefore P_{h(\text{aceite})} = 24\text{kPa}$$



3. La presión hidrostática a 10m sobre el fondo de un lago es 120kPa. Determine la profundidad del lago. ($\rho_{\text{agua}} = 1000\text{kg/m}^3$; $g = 10\text{m/s}^2$)

RESOLUCIÓN

La profundidad del lago es:

$$H = h + 10\text{m} \quad \dots (1)$$

La presión hidrostática que ejerce el agua es:

$$P_{h(\text{agua})} = \rho_{(\text{agua})}gh$$

$$120 \times 10^3 \text{Pa} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times h$$

$$h = 12\text{m}$$

Reemplazando en (1):

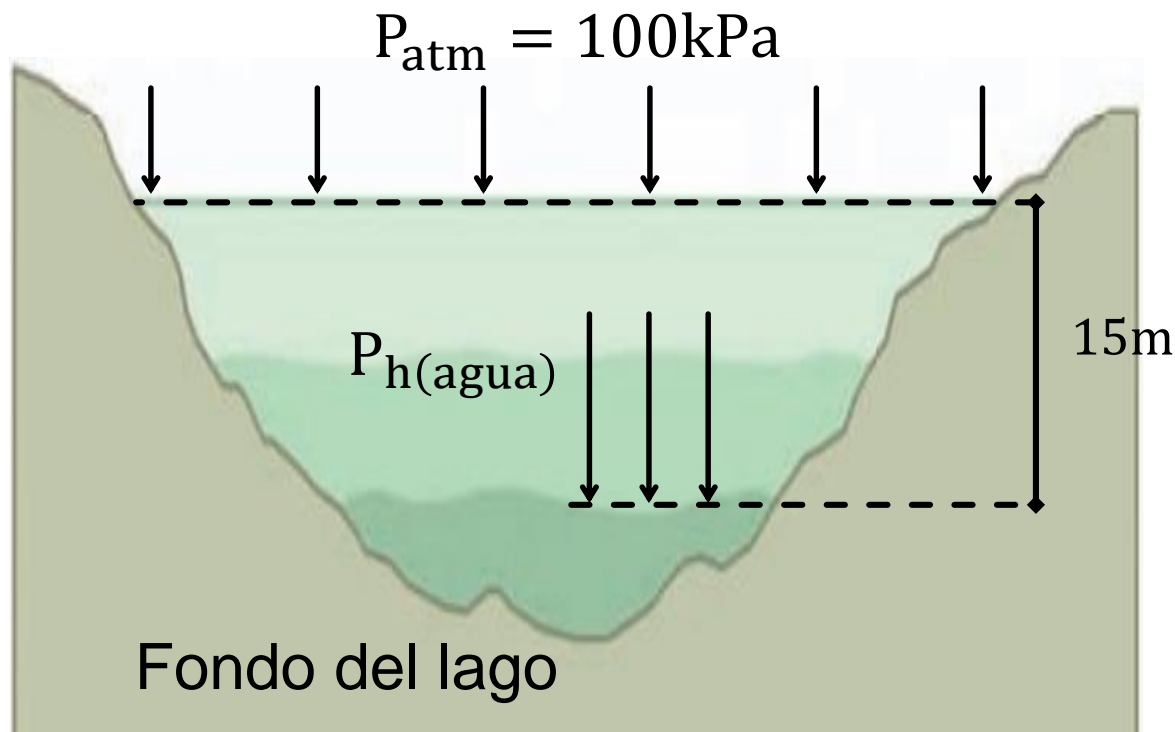
$$H = 12\text{m} + 10\text{m}$$

$$\therefore H = 22\text{m}$$



4. Determine la presión total que soportan los puntos que se encuentran a 15 m de profundidad en un lago. ($\rho_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$; $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$; $g = 10 \text{ m/s}^2$).

RESOLUCIÓN



La presión total es:

$$P_{\text{(total)}} = P_{\text{h(agua)}} + P_{\text{atm}} \quad \dots (1)$$

La presión hidrostática es:

$$P_{\text{h(agua)}} = \rho_{\text{(agua)}} g h$$

$$P_{\text{h(agua)}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 15 \text{ m}$$

$$P_{\text{h(agua)}} = 150 \times 10^3 \text{ Pa} = 150 \text{ kPa}$$

Reemplazando en (1):

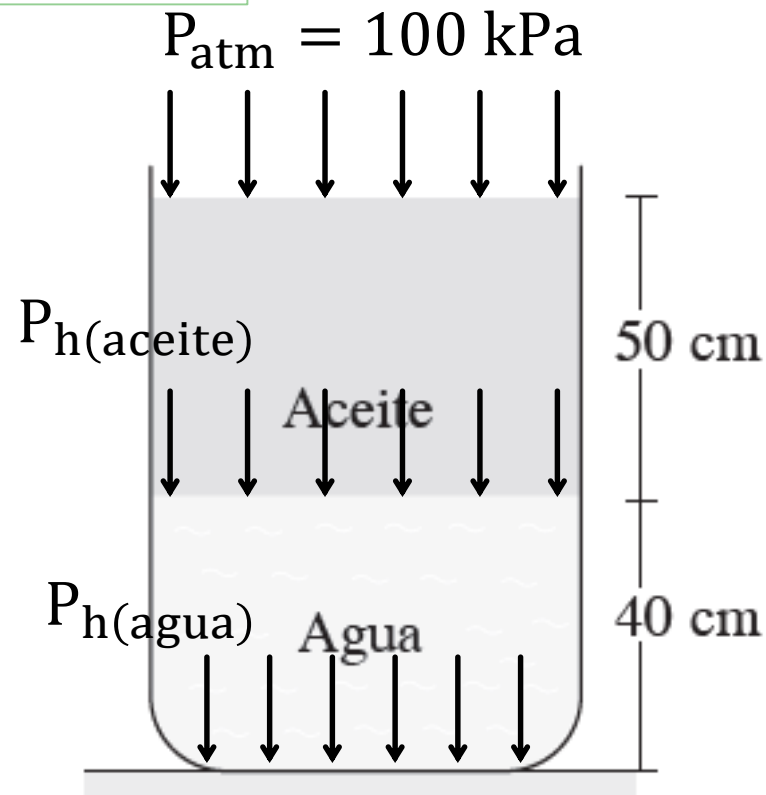
$$P_{\text{(total)}} = 150 \text{ kPa} + 100 \text{ kPa}$$

$$\therefore \mathbf{P_{(total)} = 250 \text{ kPa}}$$



5. En un recipiente se tiene dos sustancias homogéneas, determine la presión total en el fondo del recipiente mostrado. ($g = 10 \text{ m/s}^2$; $\rho_{\text{aceite}} = 800 \text{ kg/m}^3$; $P_{\text{atm}} = 10^5 \text{ Pa}$).

RESOLUCIÓN



La presión total en el fondo del recipiente es:

$$P_{\text{t(fondo)}} = P_{\text{h(agua)}} + P_{\text{h(aceite)}} + P_{\text{atm}} \quad \dots (1)$$

La presión hidrostática del agua es:

$$P_{\text{h(agua)}} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,4\text{m} = 4 \text{ kPa}$$

La presión hidrostática del aceite es:

$$P_{\text{h(aceite)}} = 800 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 0,5\text{m} = 4 \text{ kPa}$$

Reemplazando en (1):

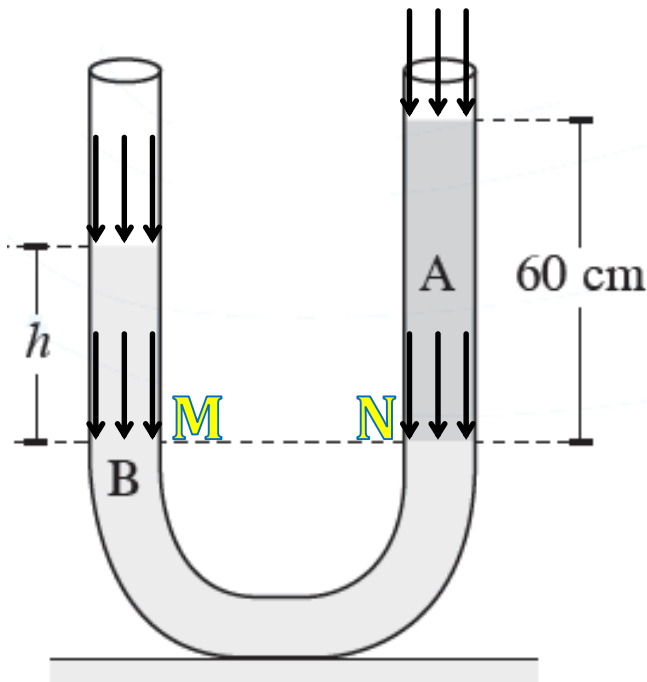
$$P_{\text{t(fondo)}} = 4 \text{ kPa} + 4 \text{ kPa} + 100 \text{ kPa}$$

$$\therefore \mathbf{P_{t(fondo)} = 108 \text{ kPa}}$$



6. Se introducen dos líquidos no miscibles en el tubo de ensayo, los cuales se encuentran en reposo como se muestra en el gráfico,. si el líquido A tiene una densidad de 100 kg/m^3 y la densidad del líquido B es 300 kg/m^3 . Determine la altura h , sabiendo que la columna del líquido A tiene una altura de 60 cm

RESOLUCIÓN



En un nivel horizontal, de un liquido en reposo, se tiene la misma presión.

Entonces, se cumple:

$$P_{t(M)} = P_{t(N)}$$

$$P_{h(B)} + P_{atm} = P_{h(A)} + P_{atm}$$

$$\rho_{(B)}gh_{(B)} = \rho_{(A)}gh_{(A)}$$

$$\rho_{(B)}h_{(B)} = \rho_{(A)}h_{(A)}$$

$$300 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times h = 100 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 0,6\text{m}$$

$$h = 0,2\text{m}$$

$$\therefore h = 20\text{cm}$$



7. Las fumarolas oceánicas son respiraderos volcánicos calientes. En muchas de ellas pululan criaturas exóticas y algunos biólogos piensan que la vida en la Tierra pudo haberse originado alrededor de esos respiraderos. Las fumarolas varían en profundidad de unos 1500m a 3200m por debajo de la superficie. ¿Cuál es la presión que soporta una fumarola oceánica que se encuentra a 1500 m de profundidad, suponiendo que la densidad del agua no varía? ($\rho_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$; $g = 10 \text{ m/s}^2$)

RESOLUCIÓN

La presión total que soporta las fumarolas oceánicas es:

$$P_{t(\text{fumarola})} = P_{h(\text{agua})} + P_{\text{atm}}$$

$$P_{t(\text{fumarola})} = 1000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \times 10 \frac{\text{m}}{\text{s}^2} \times 1500 \text{ m} + 10^5 \text{ Pa}$$

$$P_{t(\text{fumarola})} = 150 \times 10^5 \text{ Pa} + 1 \times 10^5 \text{ Pa}$$

$$\therefore P_{t(\text{fumarola})} = 151 \times 10^5 \text{ Pa}$$



HELICO END

GRACIAS POR SU ATENCIÓN