

- Escuela: Escuela Técnica Obrero Argentino
- Docente: Prof. Analía Andrada
- Curso: 5° año 3° división - Ciclo Orientado Química
- Turno: Mañana
- Área curricular: Física II
- Título de la propuesta: INTRODUCCIÓN A LA HIDRÁULICA - HIDROSTÁTICA

GUÍA N° 9

En esta guía les propongo que pensemos en un fluido líquido, de vital importancia para el ser humano, como es el agua. Estudiaremos su comportamiento estando en estado de reposo.

Recuerden mi correo para las consultas y el envío de las guías es:

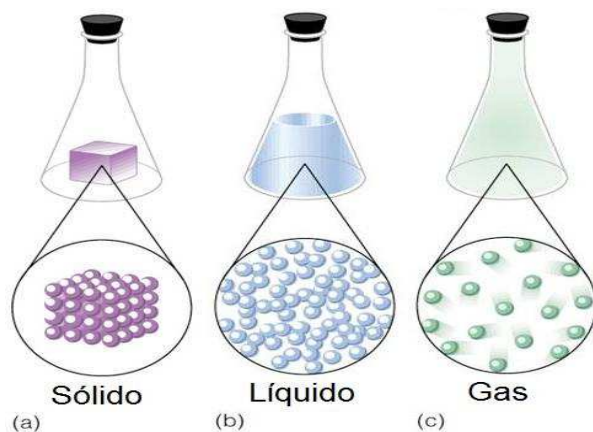
Profesora Analía Andrada de 5°3°: consultaquiaetoa@gmail.com

CONCEPTOS GENERALES:

Hidráulica es la parte de la mecánica que se ocupa de estudiar los fluidos, en particular a los líquidos. Se denomina fluido a todo cuerpo que escurre con suma facilidad, generalmente bajo la acción de su propio peso.

Dentro del concepto de fluido debemos distinguir aquellos cuerpos que oponen una enorme resistencia a los cambios de volumen, es decir, aquellos prácticamente incompresibles, como son **los líquidos** y aquellos que pueden ser comprimidos más o menos fácilmente, como son los gases. Los primeros presentan superficies libres y solo ocupan el volumen del recipiente que los contiene, mientras que los segundos no tienen superficie libre y tienden a ocupar todo el volumen posible.

Estados de la materia:



Según el modelo cinético-molecular los distintos estados de la materia se caracterizan por:

Estado sólido	Estado líquido	Estado gaseoso
Las fuerzas de atracción entre partículas son muy intensas. Las partículas están muy próximas entre sí y ocupan posiciones fijas. Las partículas sólo tienen movimiento de vibración alrededor de sus posiciones de equilibrio.	Las fuerzas de atracción entre partículas son también intensas. Las partículas están muy próximas entre sí, pero no ocupan posiciones fijas. Las partículas tienen libertad para desplazarse, sin alejarse unas de otras.	Las fuerzas de atracción entre partículas son despreciables. Las partículas están muy alejadas unas de otras, en total desorden. Las partículas tienen total libertad para desplazarse y chocan elásticamente entre ellas y con las paredes del recipiente.

En el estado líquido y gas las partículas tienen facilidad para desplazarse entre ellas confiriéndoles la propiedad de la fluidez, debido a que la interacción entre partículas es muy débil o prácticamente nula.

Llamaremos fluidez a la propiedad de líquidos y gases que les permiten desplazarse a través de orificios adaptándose al recipiente que los contiene.

Propiedades físicas de los líquidos:

DENSIDAD: Seguramente habrás oído alguna vez esa pregunta que dice: ¿Qué pesa más un kilo de plumas o un kilo de hierro? Para contestar la pregunta veremos el concepto de densidad. Hay cuerpos que tienen la masa más concentrada que otros, así ocurre que un kilo de hierro ocupa menos espacio que un kilo de madera, o de agua. Eso es debido a que el hierro tiene las partículas que lo forman o más pesadas o más juntas, o las dos cosas a la vez, que la madera o el agua. ***La magnitud que nos permite entender lo compactada que está la materia es la densidad.***

Se define como densidad de un cuerpo a su masa por unidad de volumen.

A diferencia de la masa o el volumen, que dependen de cada objeto, su cociente depende solamente del tipo de material de que está constituido y no de la forma ni del tamaño de aquél. Se dice por ello que la densidad es una propiedad o atributo característico de cada sustancia.

$$\delta = \frac{m}{V} = \frac{\text{masa}}{\text{volumen}} = \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] ; \left[\frac{\text{gr}}{\text{cm}^3} \right]$$

La densidad está relacionada con el grado de acumulación de materia (un cuerpo compacto es, por lo general, más denso que otro más disperso), pero también lo está con el peso. Así, un cuerpo pequeño que es mucho más pesado que otro más grande es también mucho más denso. Esto es debido a la relación $P = m \cdot g$ existente entre masa y peso. No obstante, para referirse al peso por unidad de volumen la física ha introducido el concepto de:

PESO ESPECÍFICO: es el cociente entre el peso del cuerpo y su volumen.

$$\rho = \frac{P}{V} = \frac{\text{Peso}}{\text{volumen}} = \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] ; \left[\frac{\text{N}}{\text{m}^3} \right] ; \left[\frac{\text{Di}}{\text{m}^3} \right]$$

Hablando de fluidos, diremos que el peso específico nos define cuánto pesa el fluido que ocupa una unidad de volumen.

HIDROSTÁTICA

La Hidrostática es la parte de la Mecánica de Fluido que estudia las Leyes de los Líquidos en Reposo.

PRESION HIDROSTATICA EN UN PUNTO:

Cuando un líquido que se encuentra en reposo respecto del recipiente que lo contiene, posee en su interior movimiento de partículas que se atraen entre sí, generando choques contra cualquier superficie. Estos choques determinan fuerzas que actúan sobre la superficie, generando en el interior del líquido una presión llamada “**Presión Hidrostática**”, **“La presión hidrostática en un punto de la masa líquida en reposo es igual al producto del peso específico del líquido por la profundidad a la que se encuentra el punto”**. Y se calcula como:

$$P_h = \rho \cdot h \quad \text{Donde: } P_h = \text{Presión Hidrostática}$$

ρ = Peso específico

h = Profundidad a la que se encuentra la partícula

Unidades de medida:

$$P_h = \rho \cdot h = \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^3} \right] \cdot [\text{m}] = \left[\frac{\text{kg}}{\text{m}^2} \right]$$

Características de la Presión Hidrostática en un Punto:

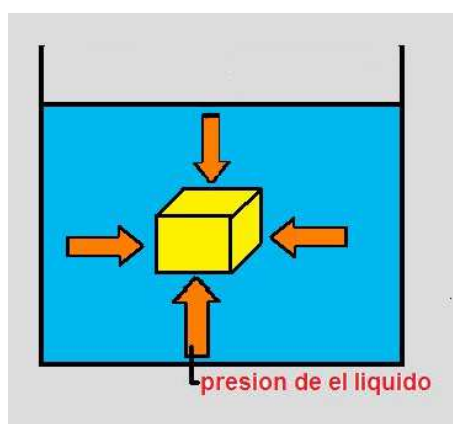
a- **LA PRESION HIDROSTATICA:** siempre se ejerce en una dirección perpendicular a cualquier plano dentro del líquido.

b- **PRINCIPIO DE PASCAL:** “Las presiones son iguales en todo sentido”.

Físicamente este principio se explica, ya que cualquier diferencia entre las fuerzas exteriores a una partícula fluida hará que ésta se desplace, desapareciendo su equilibrio.

En consecuencia:

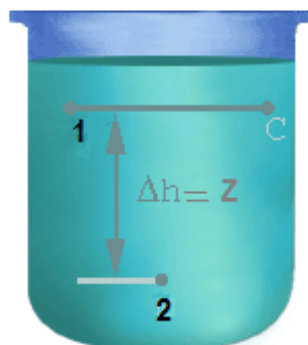
“La presión hidrostática se ejerce en forma perpendicular a los planos y su valor es el mismo en cualquier dirección y sentido, a la misma altura de profundidad de agua”.



TEOREMA FUNDAMENTAL DE LA HIDROSTATICA:

“La diferencia de presión entre dos puntos de una masa líquida en equilibrio, sometida a la acción de la gravedad como única fuerza exterior, es igual al Peso Específico del líquido multiplicado por la distancia vertical entre ambos.”

$$P_2 - P_1 = \rho \cdot (h_2 - h_1) = \rho \cdot Z \quad \rho = \text{Peso específico del fluido.}$$



Representación gráfica de la Presión Hidrostática:

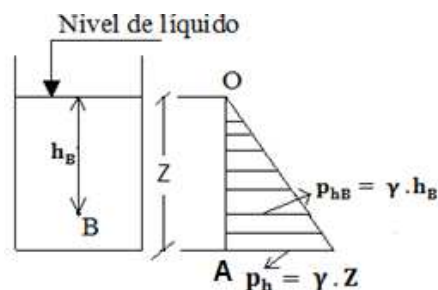
La expresión $P = \rho \cdot h$ pone de manifiesto que la Presión Hidrostática crece linealmente con la profundidad del punto. De modo que la correlación entre ambas magnitudes se puede representar por una recta.

En efecto:

$$\text{Si } h = 0 \quad P_h = 0$$

$$\text{Si } h = Z \quad P_h = \rho \cdot Z$$

La presión hidrostática en el punto "B" sumergido en la masa líquida es igual a $P = \rho \cdot Z$ y se representa por la recta OA.



Presiones absolutas y manométricas .

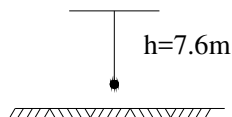
En un líquido encerrado en un recipiente, además de la **Presión Atmosférica** recibe otra **presión** llamada **Presión Manométrica** .Esta **presión** es la que soporta el fluido encerrado en un recipiente. La **Presión Absoluta** que soporta el Fluido encerrado es igual a la suma de las **Presiones Manométrica o Relativas** y la **Atmosférica**.

$$P_{ABS} = P_{rel} + P_{atm}$$

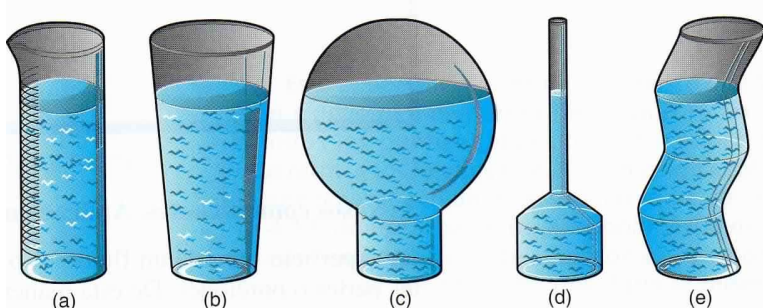
$$P_{ABS} = \rho \cdot h + P_{atm}$$

ACTIVIDADES: Plantear y resolver los ejercicios:

1. ¿Cuál es la presión del agua en un punto situado a 7.6m debajo de la superficie libre de la misma? Peso específico del agua $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$



2. Un submarino está sumergido en agua salada de peso específico $\rho = 1025 \text{ kg/m}^3$. Si está sometido a una presión hidrostática relativa de valor $P_h = 51250 \text{ kg/m}^2$. Calcular a que profundidad se encuentra sumergido.
3. En un río de peso específico $\rho = 1000 \text{ kg/m}^3$, un pez soporta una presión hidrostática $P_h = 3000 \text{ kg/m}^2$, calcular a que profundidad h a la que se encuentra el pez.
4. Calcular la presión hidrostática absoluta y relativa en un recipiente que contiene petróleo de peso específico $\rho = 800 \text{ kg/m}^3$, y a una altura $h = 8.5 \text{ m}$. La presión atmosférica $P_{\text{atm}} = 10000 \text{ kg/m}^2$
5. Una pileta de natación tiene un desnivel en el fondo, de tal manera que su profundidad varía entre 1m y 4,3m. ¿Cuál es el cambio de presión al nadar por el fondo de la pileta, desde la zona más baja hacia la zona más profunda? (Aplique Teorema Fundamental de la Hidrostática)
6. En la siguiente figura, todos los recipientes contienen el mismo líquido, alcanzan en todos ellos la misma altura, y tienen la misma área de la base. Razona: ¿En cuál de ellos la Presión Hidrostática en el fondo es mayor? Justifica la respuesta



Director: Téc. Jorge Grosso