

Práctica 4. Gradiente de Presión

1) INTRODUCCIÓN

La física es uno de los campos de la ciencia que sin duda ha aportado a la humanidad un sinnúmero de herramientas y conceptos que hoy en día tienen un uso inimaginable.

La presión o el concepto de presión se le atribuye a la magnitud física que mide la proyección de la fuerza ejercida en dirección perpendicular en un área y su medida en el SI (Sistema Internacional de Unidades) es el Pascal que es equivalente a N / m^2 .

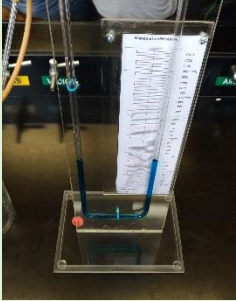


En la presente práctica mediante el uso de un manómetro diferencial determinaremos la presión dentro de un líquido en diferentes puntos de profundidad, es así como veremos de manera experimental cómo va cambiando la presión debido a la diferencia de altura (Profundidad) o sea debido al gradiente de presión.

2) OBJETIVOS

- Obtuvimos los modelos gráficos y matemáticos de la presión manométrica ' P_{man} ' en función de la profundidad " y " en un fluido homogéneo en reposo.
- Se obtuvo, a partir del modelo matemático anterior, la densidad ρ y la magnitud del peso específico γ del fluido empleado.
- Definimos la relación que existe entre presión absoluta, relativa y atmosférica.
- Verificamos la validez del gradiente de presión y la naturaleza intensiva de la propiedad llamada presión.

3) MATERIALES Y EQUIPOS

En la siguiente tabla se muestran los equipos y materiales empleados en la práctica.

MATERIALES	FOTOGRAFÍAS
Manómetro diferencial	
Recipiente de base cuadrada	
Flexómetro	
Vaso de Precipitados de 600[ml]	

-Tabla1: Materiales y equipo usado.

4) DESARROLLO

1. Identificamos las características estáticas del manómetro diferencial.

Rango	Resolución	Legibilidad
1000 Pa – 23000 Pa	25 Pa	Buena

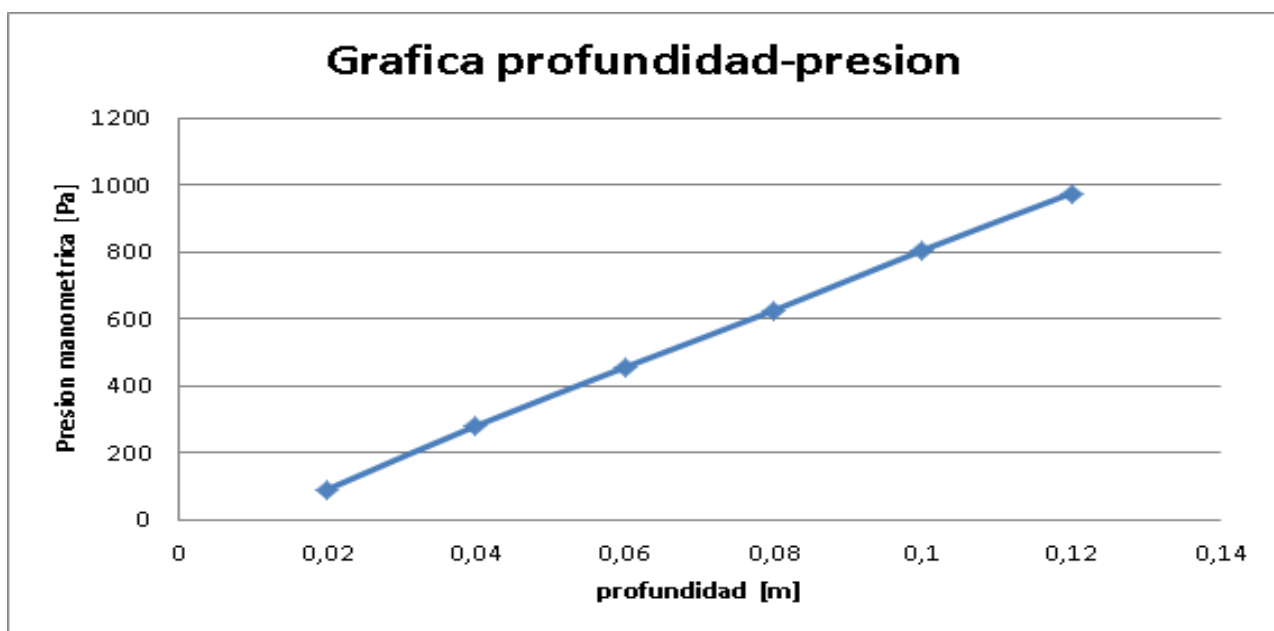
2. Verificamos que en el recipiente de base cuadrática con un líquido desconocido se alcance 15 [cm] de profundidad como mínimo.

3. Ajustamos a cero el manómetro diferencial, por lo que desplazamos la escala móvil, si es necesario, agregar líquido manométrico.
4. Introducimos el sensor del manómetro (campana de inmersión) dejando entrar un poco del líquido desconocido para que el menisco (en este caso cóncavo hacia el aire) nos sea posible observar claramente, ya que en su base se tomó la lectura de la presión manométrica a la profundidad deseada.
5. Registramos en la siguiente tabla la presión manométrica en el líquido desconocido para los valores crecientes de profundidad; después, disminuimos gradualmente la profundidad y se midió la presión correspondiente; continuamos así hasta completar los conjuntos de mediciones necesarias (5 en este caso)

Y [m]	P1[Pa]	P2[Pa]	P3[Pa]	P4[Pa]	P5[Pa]	Pman [Pa]
0.02	100	75	75	100	100	90
0.04	275	275	275	300	275	280
0.06	450	450	450	475	450	455
0.08	625	625	625	650	600	625
0.10	800	800	800	825	800	800
0.12	975	975	975	975	975	975

-Tabla 2 de resultados obtenidos con el manómetro

6. Localizamos los puntos experimentales del modelo gráfico de la presión manométrica en función de la profundidad en el líquido desconocido en reposo.



7. Obtuvimos el modelo matemático de la presión manométrica en función de la profundidad en el líquido bajo estudio. Trazamos en la gráfica de la actividad anterior la recta obtenida en el modelo matemático.

Modelo matemático

$$y = 8814.3x - 78.667 \quad \text{donde } y = \text{profundidad [m]} \quad x = \text{presión manométrica [Pa]}$$

$$\text{profundidad} = 8814.3 (\text{Presión manométrica}) - 78.667$$

Del modelo matemático obtenido, obtuvimos el valor de la magnitud del peso específico y de la densidad del fluido, con sus respectivas unidades en el SI.

$$(\text{Densidad del fluido}) = \rho = 901.25 \text{ [kg/m}^3 \text{]}$$

$$(\text{Peso específico}) = \gamma = 8814.3 \text{ [N/m}^3 \text{]}$$

8. Identificamos una presión manométrica y una presión vacuométrica y las relacionamos con la presión atmosférica para obtener las presiones absolutas de la manométrica y de la vacuométrica, a su vez consideramos que la presión atmosférica a nivel del mar es de 101 325 [Pa] y en la Ciudad de México de 77 400 [Pa] aproximadamente.

Presión manométrica:

$$P_{man} = P_{abs} - P_{atm}$$

Presión vacuométrica

$$P_{vac} = P_{atm} - P_{abs}$$

CUESTIONARIO

1. ¿Cuál es el modelo matemático de la presión manométrica P_{man} en función de la profundidad y obtenido?

$$P_{man} = (\rho g)(h) + b \quad \text{---->} \quad y = 8814.3x - 78.667$$

Donde:

$h=x$ = profundidad, ρ =densidad y g =gravedad ----> ρg =peso específico= m (pendiente),

$P_{man}=y$ = presión manométrica b =ordenada al origen (unidades de presión- Pa)

2. ¿Cuál es el valor de la magnitud del peso específico y el de la densidad del líquido empleado? Identifique de qué sustancia se trata.

El valor de la magnitud del peso específico es: 8814.3 [N/m³] y el de la densidad es: 901.25 [kg/m³]

Tratándose del líquido: aceite

3. Escriba la ecuación que relaciona a las presiones absoluta, manométrica y atmosférica, en un punto dentro de un fluido en reposo.

$$P_{man} = P_{abs} - P_{atm}$$

Donde:

P_{man} = presión manométrica

P_{abs} = presión absoluta

P_{atm} = presión atmosférica

4. Escriba la ecuación que relaciona a las presiones absoluta, vacuométrica y atmosférica, en un punto dentro de un fluido en reposo.

$$P_{vac} = P_{atm} - P_{abs}$$

Donde:

P_{vac} = presión vacuométrica

P_{abs} = presión absoluta

P_{atm} = presión atmosférica

5. ¿Existe alguna relación entre el modelo matemático obtenido y la ecuación del gradiente de presión? Justifique su respuesta.

El modelo matemático se basa directamente en la fórmula del gradiente de presión con la pequeña diferencia de adición de la ordenada al origen (con unidades de presión), que sirve para dar congruencia a los datos obtenidos experimentalmente.

$P_{man}=pgh$ -----> $P_{man}=(pg)h +b$ donde b en este caso es = -78.667 [Pa]

Ecuación -----> modelo matemático

6. ¿Es la presión una propiedad intensiva? Justifique su respuesta.

La presión es una propiedad intensiva ya que no depende de la cantidad de materia, al analizar la fórmula de gradiente de presión, la densidad es fija para una sustancia X(ya que al variar la masa, el volumen varia igualmente y el cociente de esto es constante), la gravedad es una constante en un lugar determinado y la profundidad es una distancia y esta es una magnitud escalar e intensiva igualmente.

5) CONCLUSIONES

La presión es un fenómeno físico que está presente en la vida cotidiana más de lo que cualquier persona se lo imaginaría, desde la simple olla de presión en la cocina hasta las llantas de nuestros coches o bicicletas.

En la presente práctica obtuvimos de manera experimental el modelo gráfico y matemático de la presión manométrica de un fluido desconocido, además que mediante el modelo matemático también llegamos a obtener la densidad y el peso específico del fluido.

A su vez comprendimos la relación que existe entre la presión absoluta, la presión relativa y la presión atmosférica

Conocimos y aprendimos los valores teóricos de la presión atmosférica en la Ciudad de México y de la presión atmosférica a nivel de mar, además de que comprendimos la relación que existe de la presión atmosférica con respecto al valor de la presión absoluta.

6) BIBLIOGRAFÍA

- Paul E. Thippens. Física conceptos y aplicaciones, 7° edición. México, McGrawHill 2010.
- Gutierrez Aranzeta, Carlos; Introducción a la metodología experimental, 2da. Edición, México, Limusa Noriega, 2006.
- Frederick J. Bueche. Fundamentos de Física 1. México. McGraw Hill