

GUIA DE APRENDIZAJE

CARRERA: INGENIRÍA INDUSTRIAL

MATERIA: MECÁNICA DE FLUIDOS

UNIDAD TEMÁTICA: HIDROSTÁTICA

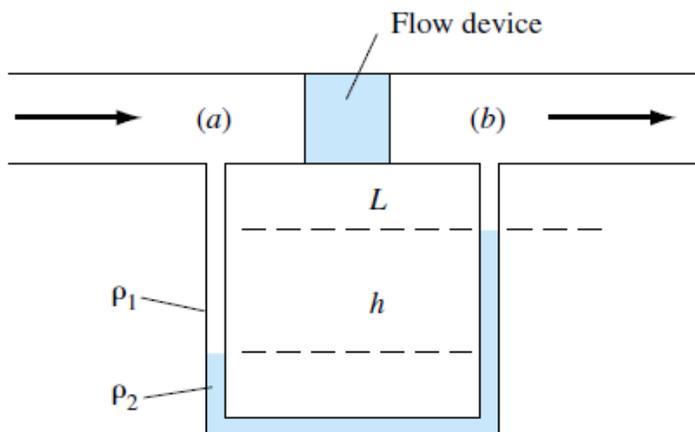
TEMA: MANOMETRÍA

COMPETENCIA A DESARROLLAR POR LA GUIA DE APRENDIZAJE: **REALIZAR LA NOTACIÓN CORRECTA PARA REPRESENTAR LOS CAMBIOS DE PRESIONES DE UN SISTEMA COMPUESTO DE VARIOS FLUIDOS MANTENIENDO EL PRINCIPIO INTUITIVO INCREMENTO DE PRESIÓN HACIA ABAJO – DECREMENTO DE PRESIÓN HACIA ARRIBA.**

NOMBRE DEL ALUMNO _____
REGISTRO _____ **FECHA** _____

DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO

Consideremos el siguiente dispositivo de flujo (válvula, medidor, filtro, etc) que se encuentra conectado en una tubería y donde se coloca un *manómetro diferencial de tubo en U* el cual nos servirá para medir la caída de presión en el dispositivo.



CONSIDERACIONES:

- Los puntos (a) y (b) están donde inician los brazos del manómetro (tubos angostos)
- En el interior del tubo angosto en U los fluidos no se mueven, están estáticos.
- Existen dos fluidos con densidades diferentes ρ_1 y ρ_2

ECUACIÓN A UTILIZAR

$$P_{abajo} = P_{arriba} + \rho g \Delta z$$

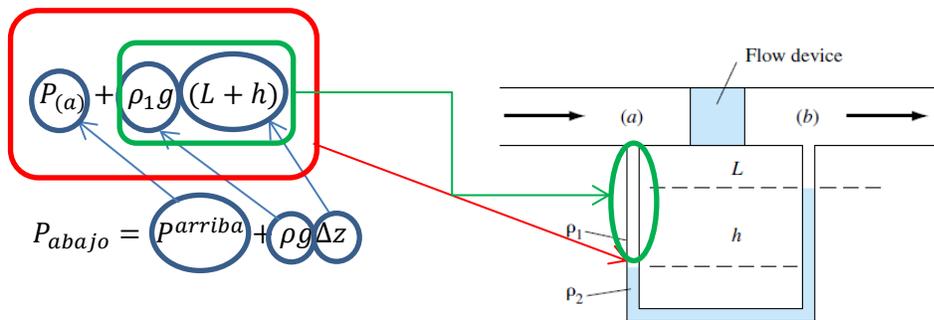
PASO 1: Decidamos a partir de qué punto iniciar (a) ó (b). Elegiremos (a) para seguir un orden de izquierda a derecha.

PASO 2: Ya que ambos brazos del manómetro se conectan en la parte inferior del tubo (a) ó (b), estos puntos están por encima de cualquiera de los fluidos dentro del manómetro y por lo tanto serán la primera expresión de P_{arriba}

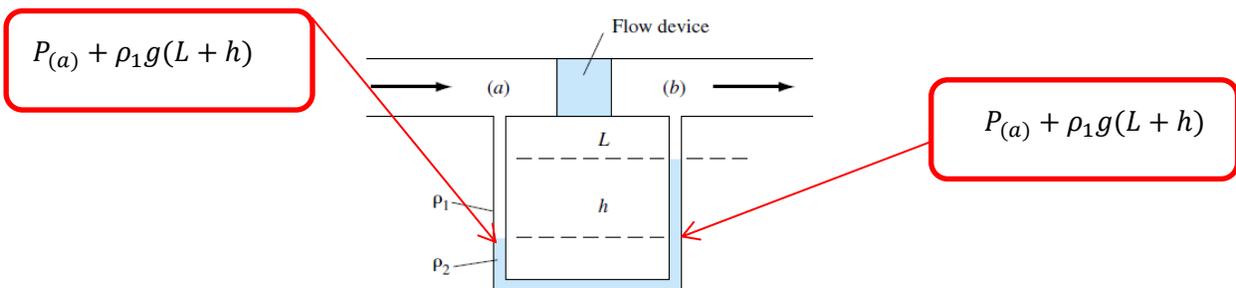
$$P_{(a)}$$

PASO 3: Por el brazo izquierdo descende una columna del mismo fluido que el que circula por el sistema hasta la interfase. Hasta ese punto se considerará tanto la presión inicial arriba y la columna de fluido acumulada esto es

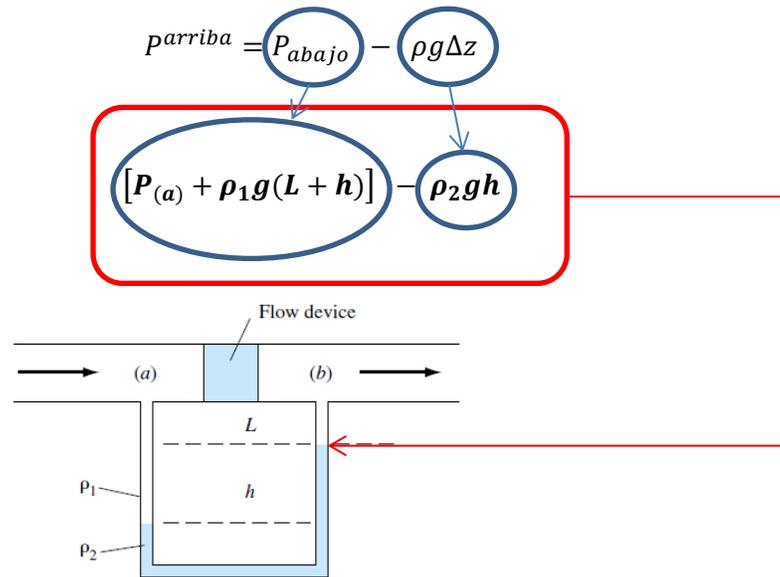
$$P_{(a)} + \rho_1 g(L + h)$$



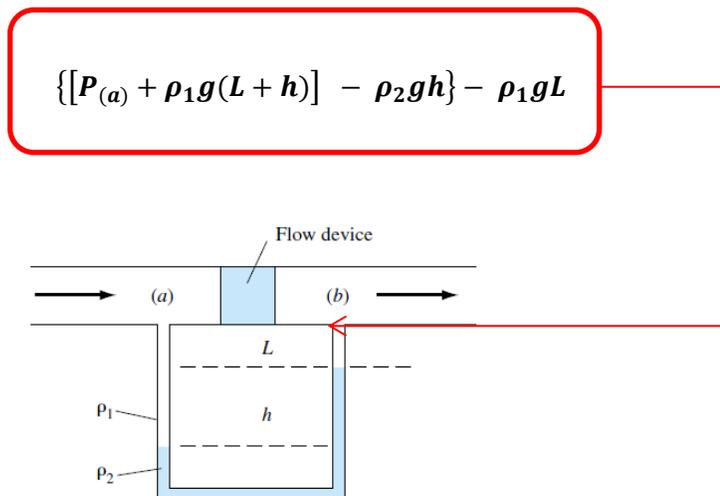
PASO 4: Ahora aplicaremos el principio de Pascal que dice “Dos puntos situados a la misma altura y comunicados por una masa continua de un mismo fluido tienen la misma presión”, desde la interfase de los dos fluidos en el brazo izquierdo y nos trasladaremos hasta el brazo derecho a la mismo nivel.



PASO 5: Ya que en el brazo derecho tenemos la misma presión que en el izquierdo continuaremos hacia (b), llegando a la interfase nuevamente. Ahora esta interfase se encuentra por “encima” del punto del cual hemos expresado la presión por lo que haremos un ajuste a la fórmula para expresar la presión arriba



PASO 6: De forma análoga tomaremos la columna restante del fluido 1 hasta llegar a (b).



PASO 7: Ahora nos encontramos el punto (b) por lo tanto las expresiones de presiones que hemos acumulado (positivas y negativas) serán igual a la presión $P_{(b)}$

$$\{[P_{(a)} + \rho_1 g(L + h)] - \rho_2 g h\} - \rho_1 g L = P_{(b)}$$

PASO 8: La agrupación de paréntesis no afecta el signo de los términos aditivos de tal manera que podemos reacomodar la expresión

$$P_{(a)} + \rho_1 g(L + h) - \rho_2 gh - \rho_1 gL = P_{(b)}$$

$$P_{(b)} - P_{(a)} = \rho_2 gh + \rho_1 gL - \rho_1 g(L + h)$$

$$P_{(b)} - P_{(a)} = \rho_2 gh + \rho_1 gL - \rho_1 gL - \rho_1 gh$$

Dado que los terminos $\rho_1 gL - \rho_1 gL$ se eliminan

$$P_{(b)} - P_{(a)} = \rho_2 gh - \rho_1 gh$$

Factorizando gh queda

$$P_{(b)} - P_{(a)} = gh(\rho_2 - \rho_1)$$

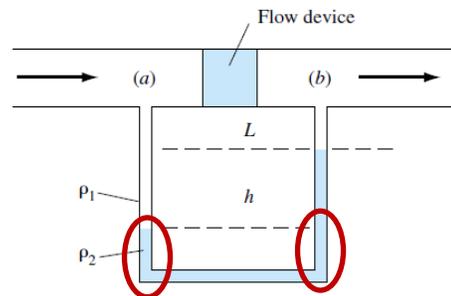
Así tenemos una expresión que expresa el cambio de presión entre el punto (a) y (b) contemplando los cambios en cada punto de interes, en este caso las entrefases.

ACTIVIDAD DE LA GUÍA DE APRENDIZAJE

(ESTA ACTIVIDAD SE ENCUENTRA EN FORMATO DE WORD EDITABLE)

CONTESTA LAS SIGUIENTES PREGUNTAS

1.- Consideras que era necesario tomar en cuenta el nivel de liquido 2 por debajo de la interfase en el brazo izquierdo al igual que ese mismo nivel en el brazo derecho, SI, NO y porque?



2.- Cual fluido crees que tenga mayor densidad 1 ó 2, y porque?

3.- Escribe el procedimiento completo paso a paso para obtener una expresión de la diferencia de presiones , bajo el mismo procedimiento pero iniciando en el punto (b) y terminando en (a). (puedes realizar el desarrollo de la anotación en tu cuaderno, tomar una foto y pegarlo en el documento)