



Tecnológico de Monterrey

Campus Chihuahua

Work's name:

Reto 3er bloque

Course:

Aplicación de leyes de conservación en sistemas ingenieriles

Student:

Raul Alan Mayagoitia

Student ID:

A01563069

Teacher:

Gildardo Rosas

Due date:

29 de noviembre

¿Qué tengo que hacer?

1. Investigar los conceptos básicos relacionados con el reto en la biblioteca digital.
2. Explicar el sistema de distribución de agua a construir en el reto con su respectiva bomba y tanque de almacenamiento de agua.
3. Discutir el sistema a construir considerando las instrucciones del profesor.
4. Definir las ecuaciones para modelar el trabajo que se debe aplicar al sistema de bombeo para poder subir un volumen de agua al tanque de almacenamiento.
5. Plantear las ecuaciones de Bernoulli para modelar el flujo que proveerá el tanque de almacenamiento al sistema de distribución.
6. Elaborar un reporte de la actividad

- El principio de Bernoulli establece que dentro de un flujo horizontal de fluido, los puntos de mayor velocidad del fluido tendrán menor presión que los de menor velocidad.

$$Q = S \cdot v$$

Definición: La ecuación diferencial

$$a_1(x) \frac{dy}{dx} + a_0(x)y = g(x)y^n$$

donde n es cualquier número real, se llama **ecuación de Bernoulli**.

- La presión que ejerce el líquido es la presión termodinámica que interviene en la ecuación constitutiva y en la ecuación de movimiento del fluido, en algunos casos especiales esta presión coincide con la presión media o incluso con la presión hidrostática. 1 PSI = 6895 Newtons

$$P = \rho gh$$

P = fluid pressure
 ρ = fluid density
 g = acceleration due to gravity
 h = fluid depth

Ejercicio Resuelto de Fluidos- ALTURA DE PRESIÓN

Un tanque de agua ubicado a 16 metros de altura envía agua a una llave ubicada en el suelo. Determine la altura de presión del agua.

[Video](#)

Datos:

$$\rho = 1,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3}$$

$$g = 9.81 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2}$$

$$h = 16.0 \text{ m}$$

$$P = ?$$

h = profundidad del fluido

Altura de presión:

$$P = \rho * g * h$$

$$P = 1,000 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * 9.81 \frac{\text{m}}{\text{seg}^2} * 16.0 \text{ m}$$

$$P = 156,960 \frac{\text{kg}}{\text{m}^3} * \frac{\text{m}}{\text{seg}^2} * \text{m}$$

$$P = 156,960 \text{ N/m}^2$$

PRESIÓN ESTÁNDAR EN CASAS

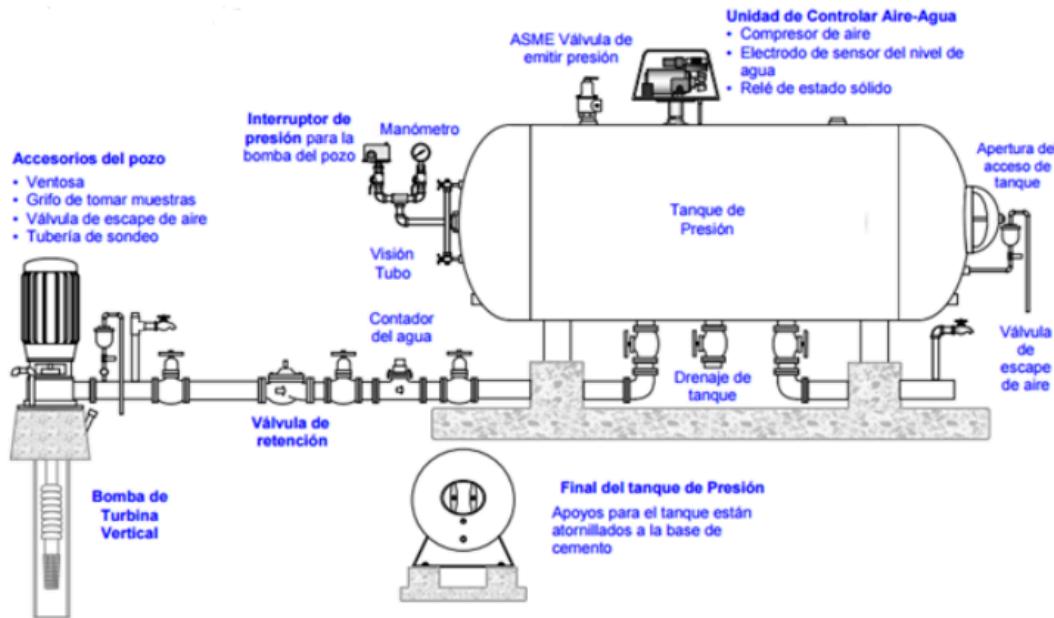
Entre 30 y 80 psi La presión del agua se mide en psi, o libras por pulgada cuadrada, y representa la fuerza con la que el agua ingresa a su hogar desde la red principal de agua.

El psi normal para un sistema de tuberías doméstico está entre 30 y 80 psi. La presión, siendo una fuerza, puede ser multiplicada por la distancia que se necesita recorrer para llevar el agua del ingreso al tanque elevado para obtener así, el trabajo requerido para subir un volumen de agua al tanque de bombeo.

4 FÓRMULA TRABAJO:

$$W = F * d$$

Imagen de un hidroneumático con todas sus partes definidas y sus funciones



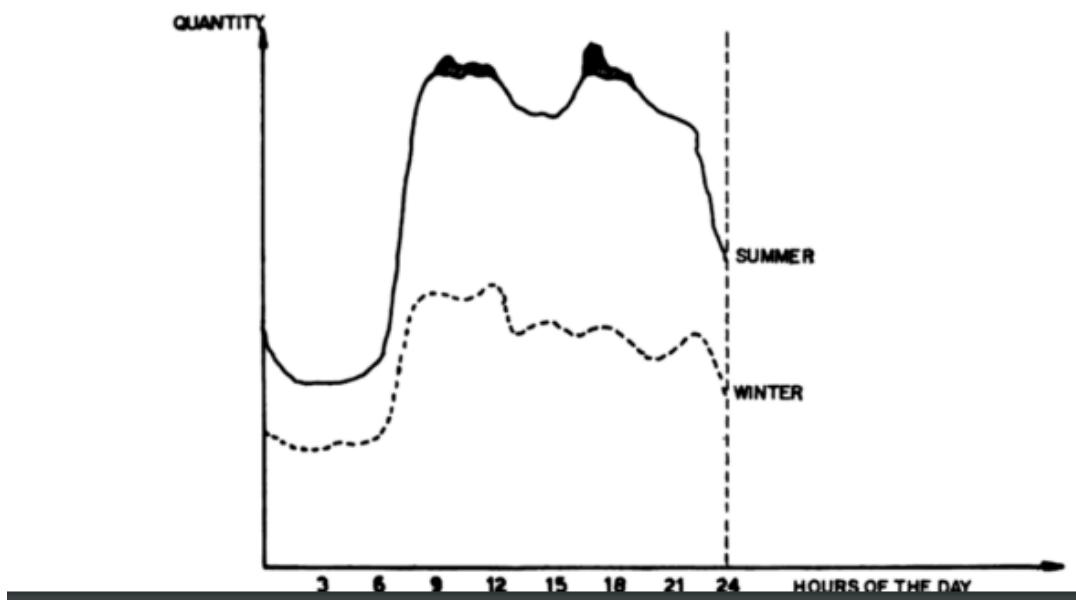
- Podemos observar que este hidroneumático cuenta con todas sus propiedades necesarias para tener una óptima función desde la bomba de turbina para sacar el agua del pozo después ya todo el proceso de el hidroneumático cumple a base de la presión baja cuando que tenga que llenarse de agua o aumentando ésta según el flujo adquirido.

5 Sistema hidráulico de nuestra Ciudad Chihuahua

- La mayoría de las ciudades urbanizadas se apoyan del uso de tanques elevados, lo cual nos brinda reservas de agua y regula los picos de agua que son requeridos durante las horas del dia con mas demanda, también nos beneficiamos en cuanto a la presión, algunas torres de agua brindan la presión necesaria sin necesidad de ninguna bomba.



- Tenemos una bomba que nos surte x presión la problemática es que el consumo no es constante por lo que en la noche necesitas una bomba por que la demanda es menor y hay otros tiempos en el dia que la demanda de bombas es mayor o necesitas una mas potente para ocupar las necesidades de la ciudad
- Demanda promedio del agua en una ciudad a lo largo del día y estación del año.



Bibliografía:

Marco teórico de Daniel Bernoulli

El marco teórico de Bernoulli establece que la sumatoria de energías potencial y cinética es constante, si el flujo se mantiene constante. Esto también significa que a medida que cambia el diámetro de la tubería, también lo hace la velocidad.

ECUACIÓN DE BERNOULLI

$$\frac{1}{2}pv_1^2 + pgh_1 + P_1 = \frac{1}{2}pv_2^2 + pgh_2 + P_2$$

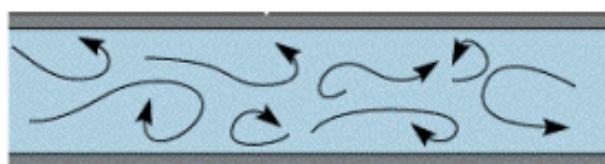
p = Densidad del líquido
 v = Velocidad del líquido
 g = aceleración de la gravedad
 P = Presión

(cursounamadmi, 2022)

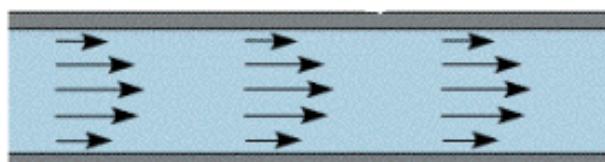
Flujo laminar

movimiento constante de partículas donde estas se desplazan de manera paralela la una a la otra y no se forman remolinos. Cuenta con densidad constante y en un fluido ideal, tampoco cuenta con fricción interna

Flujo Turbulento



Flujo Laminar



(Flujo Laminar y Flujo Turbulento | La guía de Física, 2011)

Fluido incompresible

Fluido en el cual la densidad se mantiene constante al pasar el tiempo y cuenta con la capacidad de oponerse a la compresión del mismo bajo cualquier condición en la que se encuentre. Esta dinámica forma las bases de lo que se conoce como el principio de Pascal.



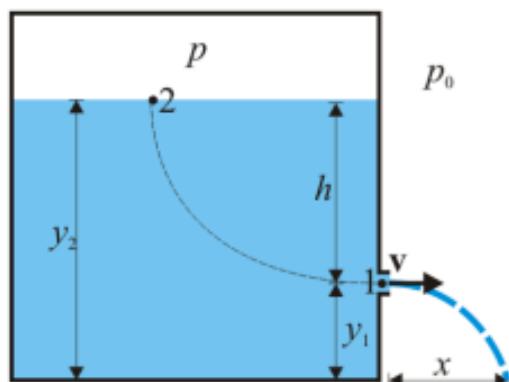
Los líquidos son fluidos poco compresibles

Los gases son fluidos muy compresibles

(Manuel, 2020)

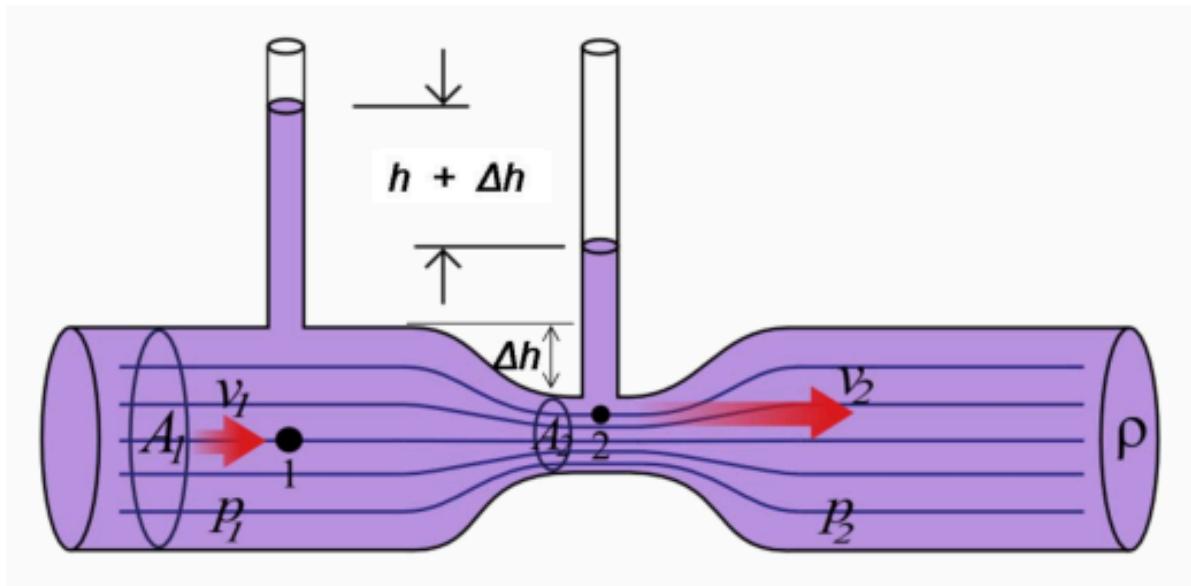
Flujo desde un tanque

Un recipiente cerrado contiene un líquido de densidad ρ y tiene un orificio lateral a una distancia determinada del fondo. El diámetro del orificio es pequeño en comparación con el diámetro del recipiente. La presión del aire sobre el líquido en el tanque es p . Esto genera la ecuación y teorema de Bernoulli



Tubos de Venturi

Cuando un fluido que fluye a través de un canal cerrado pasa a través de una constrictión en ese canal, su velocidad aumenta y su presión disminuye. Este fenómeno se llama efecto Venturi porque así se llama el físico italiano que confirmó su existencia. Con base en el conocimiento del efecto descrito por Venturi, se desarrolló un tubo del mismo nombre, es decir, un dispositivo para medir la velocidad y el flujo de un líquido basado en la diferencia de presión entre dos puntos de la tubería.



Experimentos

Teoría

Para las cubetas de 18 Litros se usarán las alturas de 9.33 cm, 18.66 cm y 28 cm para dar la respectiva altura para permitir 6, 12 y 18 litros salir del tanque.

Ecuaciones de Bernoulli

$$\frac{1}{2}pv_1^2 + p g h_1 + P_1 = \frac{1}{2}pv_2^2 + pgh_2 + P_2$$

$$\frac{1}{2}pv_1^2 + p g h_1 + P_1 = \frac{1}{2}pv_2^2 + pgh_2 + P_2$$

$$p g h_1 = \frac{1}{2}pv_2^2$$

$$v_2^2 = 2gh/p$$

$$v_2 = \sqrt{2gh}$$

$$h = 9.33 \text{ cm}$$

$$\sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 0.0933} = 1.35 \text{ m/s}$$

$$h = 18.66 \text{ cm}$$

$$\sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 0.1866} = 1.91 \text{ m/s}$$

$$h = 28 \text{ cm}$$

$$\sqrt{2 \cdot 9.81 \cdot 0.28} = 2.34 \text{ m/s}$$

Procedimiento de Elaboración Pruebas**Tiempo en vaciar****6lt 2:40****12lt 5:30****18lt 8:35**

Referencias

(2022, 15 agosto). ECUACIÓN DE BERNOULLI. Curso para la UNAM.

<https://cursoparalaunam.com/ecuacion-de-bernoulli> Navarro, J. G. (2022, 25 noviembre). TEOREMA DE BERNOULLI.

<http://mecanicadefluidoscod5131587.blogspot.com/2015/11/teorema-debernoulli.html>

(2021, 23 abril). ¿Qué es el flujo turbulento? Labsom | Diseño y construcción de Salas Blancas. <https://labsom.es/blog/que-es-el-flujo-turbulento/>

Flujo Laminar y Flujo

Turbulento | La guía de Física. (2011, 6 julio).

<https://fisica.laguia2000.com/dinamica-clasica/flujo-laminar-y-flujo-turbulento> Fluidos incompresibles - 10505 Palabras | Monografías Plus. (s. f.).

<https://www.monografias.com/docs/Fluidos-incompresibles-P3BTSJ3RL9CP>

(2020b, junio 4). Principio de Pascal - Explicación. Mates Fáciles.

<https://lasmatesfaciles.com/2020/04/22/principio-de-pascal-explicacion/> Velocidad de salida de un depósito (s. f.).

http://laplace.us.es/wiki/index.php/Velocidad_de_salida_de_un_dep%C3%B3sit

o tubo de venturi. (s. f.). helloauto. Recuperado 25 de noviembre de 2022, de

<https://helloauto.com/glosario/tubo-de-venturi>

iEncicotareas [Encicotareas1A]. (2017, marzo 5). Ejercicio Resuelto de Mecánica de Fluidos-Determine la ALTURA DE PRESIÓN. Youtube.

<https://www.youtube.com/watch?v=zwcT57VWtXQ> Practical Engineering

[PracticalEngineeringChannel]. (2018, diciembre 10). How Water Towers Work.

Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=yZwfcMSDBHs> GuruDestiny

[AnilChaudhari05]. (2016, abril 21). Hydro pneumatic water pumping system Animated.

Youtube. <https://www.youtube.com/watch?v=ZzmRiKvly3c>

Evidencias

Video 1

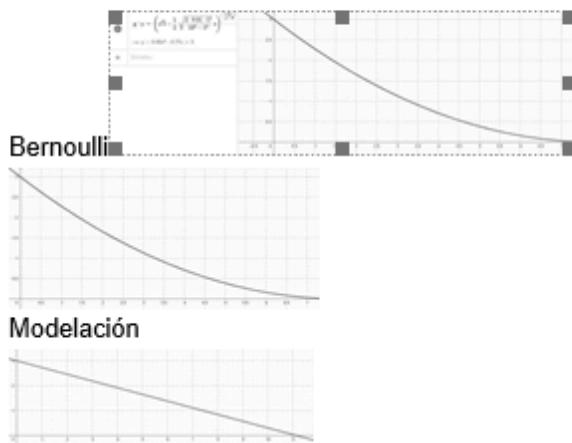
<https://youtube.com/shorts/Eg7O00CoEzQ?feature=share>



Video 2

<https://youtube.com/shorts/mreA04KWJgo?feature=share>





6.

Investiga, la ecuación de Bernoulli

La **ecuación de Bernoulli** expresa la igualdad del trabajo por unidad de volumen de fluido ($P_2 - P_1$) a la suma de las magnitudes energía potencial y cinética por unidad de volumen que tienen lugar en el flujo. Esta **ecuación** también puede interpretarse en función de presiones.

ECUACIÓN DE BERNOULLI

$$\frac{1}{2}pv_1^2 + pgh_1 + P_1 = \frac{1}{2}pv_2^2 + pgh_2 + P_2$$

p = Densidad del líquido
 v = Velocidad del líquido
 g = aceleración de la gravedad
 P = Presión

7. Investiga, ¿Qué es conservación de flujo o gasto?

El flujo es estacionario o estable, porque se considera que la velocidad de cada partícula de líquido que pasa por el mismo punto es igual.

El Gasto (G): Es la relación entre el volumen del líquido que fluye por un conducto y el tiempo que tarda en fluir.

8.Investiga, ¿Cuál es la relación entre velocidad del nivel del tanque y la velocidad del agua al salir por la fuga?

El principio de Bernoulli estable que para dos puntos situados en la misma línea de corriente

$$p + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho gy = \text{cte.}$$

Consideremos entonces un punto “2” situado en la superficie superior del líquido y un punto “1” en el orificio, de forma que el líquido se mueve desde uno hacia el otro. En este caso, la relación anterior da

$$p_1 + \rho gy_1 + \frac{1}{2}\rho v_1^2 = p_2 + \rho gy_2 + \frac{1}{2}\rho v_2^2$$

Para el punto 2 la presión es p , la del gas que se encuentra en la cámara superior, la altura respecto al fondo es y_2 y la velocidad es la de descenso del nivel del depósito. Si suponemos que esta es muy pequeña, porque el tanque tiene una sección grande y el orificio es pequeño, podemos despreciarla.

Presión en PA

$$\text{PA} = Vc^2 - Va^2/2g$$

$$Va = .60 \text{ m/s}$$

Vc=.0665 m/s

$$PA = (0.6^2 - 0.0665^2)/2g$$

18.12322x10^-2 KPA