



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
SIMULACIÓN



INFORME SIMULACION FLUIDOS

GELBERT DAVID CELY ACERO
MARIO ANDRÉS MONRROY MONRROY
JUAN CAMILO RODRIGUEZ
IVAN RICARDO ESPITIA

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
TUNJA
2016



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
SIMULACIÓN



INFORME SIMULACION FLUIDOS

Presentado por:

GELBERT DAVID CELY ACERO
MARIO ANDRÉS MONRROY MONRROY
JUAN CAMILO RODRIGUEZ
IVAN RICARDO ESPITIA

Presentado a:

Ing. HELVER VALERO

UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA Y TECNOLÓGICA DE COLOMBIA
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA DE INGENIERÍA DE SISTEMAS Y COMPUTACION
TUNJA
2016



INTRODUCCIÓN

Los entornos simulados permiten tener una noción inicial de cómo puede llegar a comportarse un sistema, modificando las variables que componen al mismo con el fin de encontrar posibles fallos o implementaciones más óptimas. Un tipo de simulación, es la basada en los modelos determinísticos, en donde las salidas del sistema serán invariantes en la medida que las entradas o condiciones iniciales sean siempre las mismas, dejando a un lado el azar y la incertidumbre. Para este caso, se pretende simular un entorno fundamentado en la mecánica de fluidos, partiendo de las bases teóricas que permitirán la construcción de un modelo.

BASES TEÓRICAS.

FLUIDO.

Se denomina fluido a un tipo de medio continuo formado por alguna sustancia entre cuyas moléculas sólo hay una fuerza de atracción débil, los fluidos son altamente incomprensibles, por su viscosidad, esto puede afectar la velocidad de un fluido al momento de atravesar medios, como el agujero de un tanque que tiene cierto diámetro y el tanque cierto volumen afectando la velocidad de la salida según la viscosidad del líquido, eso se denomina flujo de volumen (volumen/tiempo).

PRESIÓN EN UN FLUIDO.

Representan una medida de la energía potencial por unidad de volumen en un fluido. existen varios tipos de presión en un fluido, las más característica en la presión hidrostática, en donde se define que un fluido pesa y ejerce presión en el medio en donde se encuentra, ya sea un recipiente, en donde ejercería esa presión sobre las paredes, el fondo y la superficie cuando el fluido está en reposo. la presión se determinará según la densidad y la altura del fluido al punto en cuestión.

FLUIDO IDEAL.

Se denomina un fluido ideal aquel que tiene viscosidad nula, incomprensible y deformable, es decir son aquellos en los que no existen esfuerzos cortantes, incluso cuando no están en movimiento. la única fuerza que actúa en un fluido ideal actuante es la presión.

ECUACIÓN DE BERNOULLI

Esta ecuación describe el movimiento de un fluido por un medio. Fue expuesto por Daniel Bernoulli y expresa que en un fluido ideal (sin viscosidad ni rozamiento) en régimen de circulación por un conducto cerrado, la energía que posee el fluido permanece constante a lo largo de su recorrido. La energía de un fluido en cualquier momento consta de tres componentes.

- Cinética: es la energía debida a la velocidad que posea el fluido.
- Potencial gravitacional: es la energía debido a la altitud que un fluido posea.



- **Energía de flujo:** es la energía que un fluido contiene debido a la presión que posee.

la ecuación de Bernoulli es importante para predecir el comportamiento de un fluido ideal es eficiente porque relaciona los cambios de presión con los cambios de velocidad y altura a lo largo de la línea de corriente, para poder aplicar esta ecuación el fluido debe tener las siguientes características.

- a) Flujo estable.
- b) Flujo incompresible.
- c) Flujo sin fricción.
- d) Flujo a lo largo de una línea de corriente.

Ecuación general de Bernoulli

$$\frac{V^2 \rho}{2} + P + \rho gh = \text{constante}$$

Donde

V= velocidad

p= densidad del fluido

P=presión

g= Valor de la aceleración de la gravedad

h=Altura sobre un nivel de referencia.

MODELO.

Primero que todo para desarrollar el modelo se siguieron los siguientes pasos: El siguiente es el modelo propuesto, para hallar las preguntas planteadas.

1. Formula matemática para hallar la distancia donde cae el chorrito.
 - Distancia chorrito= $2 \sqrt{h_1(N_1 - h_1)}$
2. Formula matemática para hallar la velocidad de salida del fluido, que sale por el chorrito.
 - Velocidad chorrito= $\sqrt{2 \cdot 9,8 \cdot (N_1 - h_1)}$
3. Formula matemática para hallar el área del chorrito.
 - $\text{areaChorrito} = (\pi \cdot d^2) / 4$
4. formula matemática para hallar el caudal de salida o evacuado.
 - Caudal = velocidad chorrito * área chorrito
5. Formula matemática para hallar el volumen que sale por los orificios.
 - Volumen Chorrito= (caudal) * (distancia chorrito / velocidad del chorrito)
6. Tiempo total que tarda en desocuparse un tanque.
 - Tiempo total = (área tanque / área chorrito) * $\sqrt{((2 \cdot (N_1 - h_1)) / (9,8))}$



7. Formula matemática para hallar el tiempo en que tarda en caer un volumen de agua desde el tanque a una altura determinada.

Tiempo chorrito= raíz $((2/9,8) * (h1+H3))$

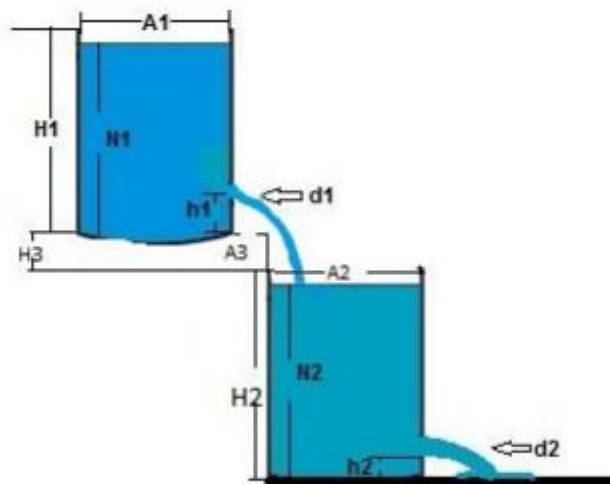
También se propuso un modelo en la herramienta Excel con el propósito entender cómo funciona el desagüe de un fluido ideal en un recipiente (ANEXO: ANALISIS TANQUE).

DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA.

Se Dispone de dos tanques de almacenamiento de forma cilíndrica cada uno con dimensiones de altura $H1$ y $H2$ y diámetros $A1$ y $A2$, separados entre sí por una altura $H3$ y una distancia $A3$; cada uno posee un agujero circular de diámetro $d1$ y $d2$ a una altura $h1$ y $h2$ del fondo, los tanques están dispuestos como se indica en la gráfica de abajo y contienen agua hasta los niveles $N1$ y $N2$ respectivamente y los agujeros están cerrados con un tapón.

RESULTADOS.

Los resultados que se obtuvieron en la realización del proyecto fueron los siguientes: es importante tener en cuenta que se trabajó con el sistema internacional de unidades (longitud metros:m, volumen: m^3 , tiempo: s)



1.Cuál es el volumen de desperdicio de agua producido, por desbordamiento del tanque 2 y por falta de presión en la salida del tanque 1.

para calcular el volumen de agua desperdiciada por los tanques 1 y 2 se aplica la siguiente fórmula

datos que se utilizaron para dar respuesta a la pregunta 1.



SIMULACION TANQUES

ARCHIVO

TANQUE1

DIAMETRO TANQUE A1: 1

ALTURA TANQUE H1: 2

ALTURA LIQUIDO N1: 2

ALTURA DEBAJO ORIFICIO h1: 1

DIAMETRO ORIFICIO d1: 0.02

ALTURA H3: 0.5

DISTANCIA A3: 0.5

GUARDAR TANQUE

SIMULAR

- se calcula la distancia a la que llega el chorro de agua del primer tanque al segundo, y si esta distancia es menor a la distancia entre tanques o si es mayor a la distancia entre los tanques más el diámetro del tanque dos, se irá aumentando la variable desperdicio según la cantidad de volumen de agua que salga por los tanques en ese instante de tiempo.
- para que se produzca desbordamiento en el tanque dos, el diámetro del orificio del agua del tanque uno debe ser mayor al diámetro del orificio del agua del tanque 2, en donde se produce desbordamiento y la presión del agua del tanque uno disminuye al doble de velocidad del tanque dos.

PREGUNTA 1		
VOLUMEN DESPERDICIADO TANQU...	0.3929999999999999	m ³
VOLUMEN DESBORDAMIENTO	0.0	m ³
TOTAL DESBORDAMIENTO	0.3929999999999999	m ³

los datos ingresados en el software donde los diámetros del orificio son iguales, para este ejemplo son de 0.02m tanque 1 y 0.02m tanque 2, dieron como resultado un desbordamiento por falta de presión del tanque 1, pero no hubo un desbordamiento por causa del tanque 2, es decir que la pérdida de agua solamente se efectúa en el tanque 1, dando como resultado su totalidad de volumen de agua desperdiciado.



2. Para reducir esta pérdida de agua y utilizar la máxima capacidad de agua, se tiene un sistema de control de bloqueo de la salida del agua, basado en el tiempo, el cual se instalará en el tanque 1.

- El cierre del flujo del agua del tanque uno se programa cuando la distancia del chorro sea por poco mayor que la distancia entre tanques, así no se llega a desperdiciar agua al momento de que la presión no sea suficiente, ni se retiene agua que podría llegar al tanque dos de manera adecuada.

Para dar solución a este punto se ingresaron diámetros distintos, para los orificios de los tanques 1 y 2 esto ocasiona que haya desbordamiento del tanque 2 por consiguiente habrá un tiempo antes para que cerrar el flujo de agua del tanque 1. la siguiente es una foto con los datos ingresados en la simulación.

PREGUNTA 2		
TIEMPO DESAGUE TANQUE 1	614.759	s
TIEMPO DESAGUE TANQUE 1 CHOR...	0.5532833351724881	s
TIEMPO PROMEDIO CIERRE FLUJO ...	308.33334947916666	s

3. Cuál sería el diámetro de los orificios de los tanques, para lograr que no se desperdicie el agua por desbordamiento y pueda ser utilizada en su totalidad, con un flujo uniforme de salida del agua del tanque 2.

- el diámetro del tanque es igual a $\frac{4}{3} \times$ diámetro tanque uno, para llegar a un resultado óptimo de utilización del agua. y estar a una altura 4 veces superior a la distancia entre ellos.



CONCLUSIONES.

- Se pudo evidenciar que, entre mayor se ha el diámetro del tanque uno, se tendrá un alto grado de desperdicio del agua del tanque 2.
- Por otro lado, también se comprobaron cada una de las fórmulas que se utilizan para dar respuestas a problemas de mecánica de fluidos.
- Se pudo evidenciar que los datos estadísticos obtenidos con la herramienta software para la simulación de tanques de agua con fluido ideal se acercaban a un fenómeno real.
- Se puede concluir que al implementar un sistema con cierre de agua, se puede evitar el desbordamiento de agua.



REFERENCIAS

1. https://www.ecured.cu/Ecuaci%C3%B3n_de_Bernoulli
2. http://www.unet.edu.ve/~fenomeno/F_DE_T-76.htm.
3. <http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbasees/pber.html>.
4. <http://video-educativo.blogspot.com.co/2012/03/hidrodinamica-ecuacion-benoulli-104.html>