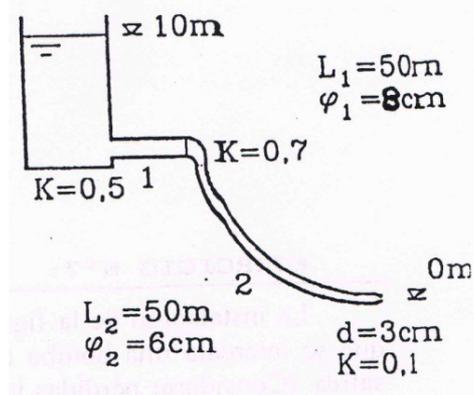


Mecánica de los Fluidos – Ingeniería Forestal – Curso 2024
Udelar – CENUR NE - Sede Tacuarembó

Práctico 9: Problemas de Tuberías

Ejercicio 1

Un tanque con agua descarga a la atmósfera a través de una tubería según figura. El coeficiente de pérdida de carga localizada en el codo está referido a la velocidad de entrada al mismo, y el de la tobera a la velocidad de salida en la misma.



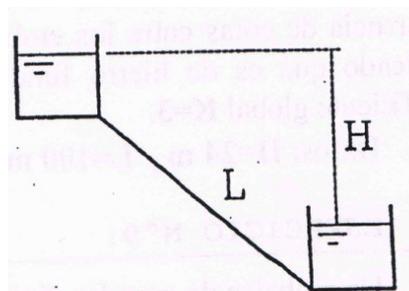
Determinar:

- a) Caudal.
- b) Líneas de carga total y piezométrica.

Datos: $\epsilon_1 = \epsilon_2 = 0.5\text{mm}$

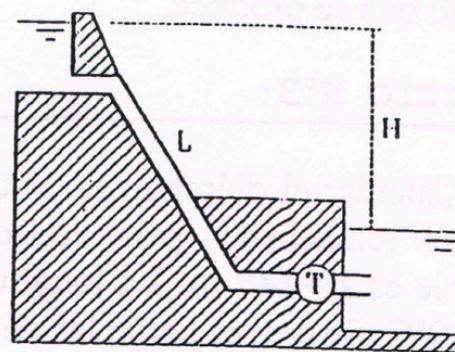
Ejercicio 2

Calcular el diámetro de la tubería de la instalación que se muestra en la figura (hecha de acero remachado) para que circule un caudal de $Q=120\text{ l/s}$, si la altura disponible es de $H=140\text{m}$ y la longitud de la tubería es $L=1800\text{m}$. El fluido es agua a 20°C . Se despreciarán las pérdidas de carga localizadas.



Ejercicio 3

En el sistema de la figura, constituido por una tubería de longitud L que comunica dos embalses, se ha instalado una turbina (T) cuya potencia absorbida es P y su rendimiento mecánico es η para un caudal de funcionamiento Q . La diferencia de cotas entre los embalses es H . Calcular el diámetro de la tubería, sabiendo que es de hierro fundido y que las pérdidas de carga localizadas tienen un coeficiente global $K=3$.

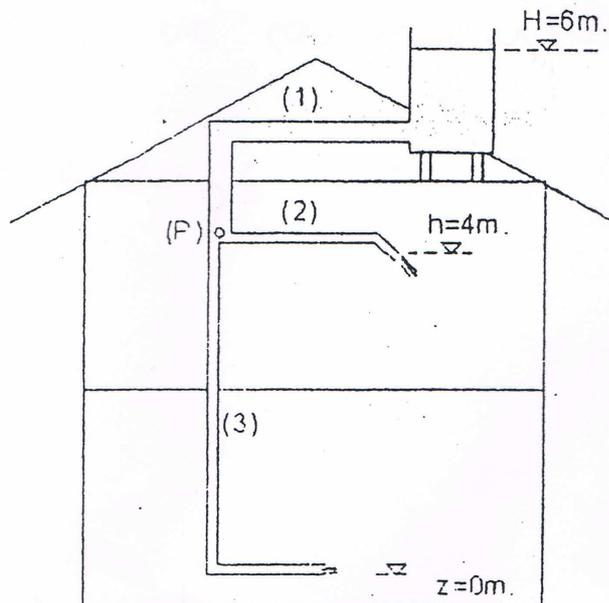


Datos: $H=24\text{m}$, $L=100\text{m}$, $P=5.5\text{MW}$, $\eta=0.85$, $Q=30\text{m}^3/\text{s}$

Ejercicio 4

La figura presenta una instalación doméstica simplificada: consiste en un tanque (T) cuya superficie libre se encuentra a una cota $H=6\text{m}$ constante, una tubería principal (1) de longitud L_1 y diámetro a determinar, y dos ramificaciones (2) y (3), a partir de la bifurcación (P). La rama (2), de longitud L_2 y diámetro D_2 , desagota a la atmósfera en el segundo piso (ducha), a una cota $h=4\text{m}$. La rama (3), de longitud L_3 y diámetro D_3 , desagota, también a la atmósfera, a la cota de referencia (cocina) $z=0\text{m}$.

Se considerará que las pérdidas de carga localizadas en cada tramo están dadas por los coeficientes de pérdida de carga $k_1=1.5$, $k_2=3$ y $k_3=2$, respectivamente (referidas a la velocidad en el correspondiente tramo)



de la tubería). Se despreciará la pérdida de carga en la bifurcación (**P**). La rugosidad absoluta de todos los tramos vale $\epsilon=0.3\text{mm}$.

1. Se desea que el caudal que desagota por la rama (**2**) no sea inferior a $Q_2=0.25\text{ l/s}$, cuando circula agua por ambas ramas. Determinar el diámetro mínimo que debe tener la tubería principal (**1**).
2. Calcular el caudal que circula por la instalación si se cierra ahora la rama (**3**).

Datos: $H=6\text{m}$, $h=4\text{m}$, $L_1=10\text{m}$, $L_2=4\text{m}$, $L_3=10\text{m}$, $D_2=2\text{cm}$, $D_3=2\text{cm}$, $k_1=1.5$, $k_2=3$, $k_3=2$

Ejercicio 5

La instalación de la figura consta de dos grandes tanques de agua, (**A**) y (**B**), cuyos niveles permanecen constantes a alturas $H_A=10\text{ m}$ y $H_B=4\text{ m}$ respectivamente. Un caudal $Q=0.3\text{m}^3/\text{s}$ es impulsado por una bomba que consume una potencia $P=20\text{kW}$ con un rendimiento $\eta=0.7$ desde el tanque (**A**) al tanque (**B**).

La tubería de la bomba, de **pérdida de carga despreciable**, se divide en dos tuberías (**2**) y (**3**) en las cuales se encuentran filtros de arena dispuestos según figura.

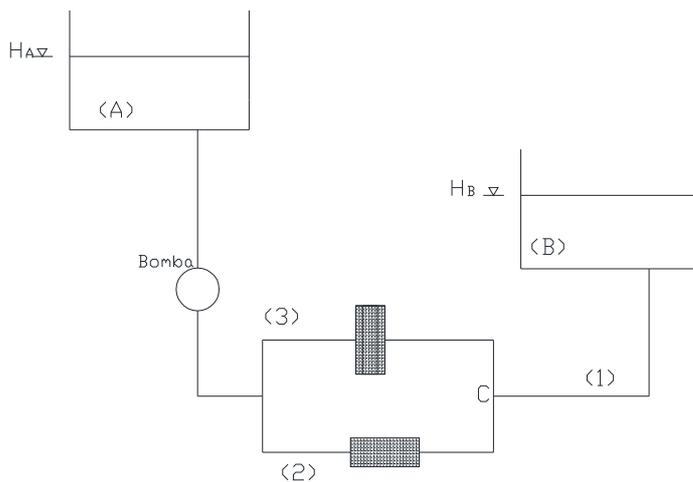
Las tuberías se unen nuevamente en el punto **C**, a partir del cual se continúa con una tubería (**1**) de longitud $L_1=400\text{m}$ y diámetro $D_1=0.5\text{m}$, y rugosidad absoluta $\epsilon_1=1\text{mm}$. Se considerará para este tramo un coeficiente global de pérdida de carga localizada $k_1=1.5$.

La tubería (**2**), tiene longitud $L_2=50\text{m}$, diámetro $D_2=0.2\text{m}$, rugosidad absoluta $\epsilon_2=0.5\text{mm}$ y un coeficiente global de pérdida de carga localizada $k_2=2$ (no incluye el filtro).

La tubería (**3**), es **lisa** de longitud $L_3=70\text{m}$, diámetro D_3 , y un coeficiente global de pérdida de carga localizada $k_3=2.5$ (no incluye el filtro).

Se considera que las pérdidas de carga en la bifurcación y en la unión de las dos tuberías es despreciable.

- a) Determinar la pérdida de carga ΔH_f en el filtro que se encuentra en la tubería (**2**) sabiendo que el caudal que circula por la misma es $Q/3$.
- b) Determinar el diámetro D_3 de la tubería (**3**) sabiendo que la pérdida de carga del filtro que se encuentra en dicha tubería es $1.5\Delta H_f$.



Ejercicio 6

En un local industrial se cuenta con una instalación de extracción de aire para extraer $1500\text{ m}^3/\text{h}$. La instalación está compuesta por dos ductos rectangulares (el tramo 2 de sección $cx2c$ y largo 10m , y el tramo 3 de sección $20\text{cm}\times30\text{cm}$ y largo 3m) que se unen y derivan en otro ducto también rectangular (tramo 1 de sección $40\text{cm}\times35\text{cm}$ y largo 15m). Todos los ductos son de aluminio de rugosidad 0.01mm .

Se deben considerar los coeficientes de pérdida de carga indicados en la figura. Despreciar la pérdida de carga en la unión de los ductos. Toda la instalación se encuentra a la misma altura y el interior y exterior del local se encuentran a la misma presión.

- a) Luego de la unión de los tramos 2 y 3 (ya en el tramo 1), se mide la presión media la cual resulta -80Pa . Hallar la potencia consumida por el ventilador, para cumplir con la normativa, si tiene un rendimiento del 60% .
- b) Hallar los caudales de aire que circulan por cada tramo.
- c) Hallar las dimensiones de la sección del tramo 2.

