

TERMOFLUIDOS

Nombre del alumno(a) Celaya González David Alejandro

1.- El método de Longitud equivalente sirve para calcular:

- a) Pérdidas primarias
- b) Pérdidas secundarias
- c) Pérdidas primarias y secundarias

2.- El diagrama de Moody permite calcular las pérdidas:

- a) Solo si se usa aire
- b) Sólo si se usa agua
- c) Para cualquier fluido

3.- La ecuación de Bernoulli es:

- a) Una ecuación de balance de energía
- b) Una ecuación de balance de masa
- c) Para calcular únicamente bombas

4.- ¿La Hm en una bomba es:

- a) La carga hidráulica
- b) La altura a la que esta la bomba
- c) La altura a la que se encuentra el tinaco

5.- La potencia hidráulica se define como:

- a) Energía transmitida al líquido bombeado
- b) Energía transmitida a la bomba
- c) Energía suministrada al motor de la bomba

6. El parámetro que más afecta a las pérdidas es:

- a) El diámetro de la tubería
- b) La velocidad del fluido
- c) La densidad del fluido manejado

7.- La ecuación para pérdidas secundarias es:

- a) $H = K V^2 / 2g$
- b) $H = f L / d V^2 / 2g$
- c) $H = K L / d V^2 / 2g$

8.- ¿Las pérdidas en una tubería se miden en:

- a) Metros de columna de un fluido
- b) Kg/cm^2
- c) Pascales

9.- La ecuación de pérdidas primarias es:

- a) La ecuación de Bernoulli
- b) La ecuación de Darcy-Weissbach
- c) La ec. de Reynolds

10.- Una forma de reducir las pérdidas en una instalación es:

- a) Quitar accesorios
- b) Colocar más accesorios
- c) Disminuir el diámetro de la tubería

Considerando estado permanente y tomando Bernoulli

$$v_1 = 0 \quad v_2 = 0 \quad p_1 = p_2$$

$$\frac{p_1}{\gamma} + \frac{\cancel{v_1^2}}{2g} + z_1 + h_m = \frac{p_2}{\gamma} + \frac{\cancel{v_2^2}}{2g} + z_2 + h_{per}$$

Calculando h_m

$$h_m = (z_2 - z_1) + h_{perd}$$

Calculando h_{perd}

$$h_{perd} = h_{per \text{ aspiración}} + h_{perd \text{ descarga}}$$

$$h_{per \text{ aspiración}} = f_a \frac{L_a}{D_a} \frac{v_a^2}{2g} + K_a \frac{v_a^2}{2g}$$

Calculo de aspiración v_a

$$\Rightarrow v_a = Q / A_a$$

$$\Rightarrow Q = \frac{V(m^3)}{t(s)} = \left(\frac{25,000 \text{ l}}{20 \text{ min}} \right) \left(\frac{1 m^3}{1000 \text{ l}} \right) \left(\frac{1 \text{ min}}{60 \text{ (s)}} \right)$$

$$Q = 0.0208 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$A_a = 0.25 \pi (0.05081 \text{ m})^2 = 2.0268 \times 10^{-3} \text{ m}^2$$

$$\Rightarrow v_a = \frac{0.0166 \text{ m}^3/\text{s}}{2.0268 \times 10^{-3} \text{ m}^2} = 10.2789 \text{ m/s}$$

$$K_a = K_{pichanda} + K_{v. \text{ compuerta}} + K_{codo} = 2.5 + 0.19 + 0.9 = 3.59$$

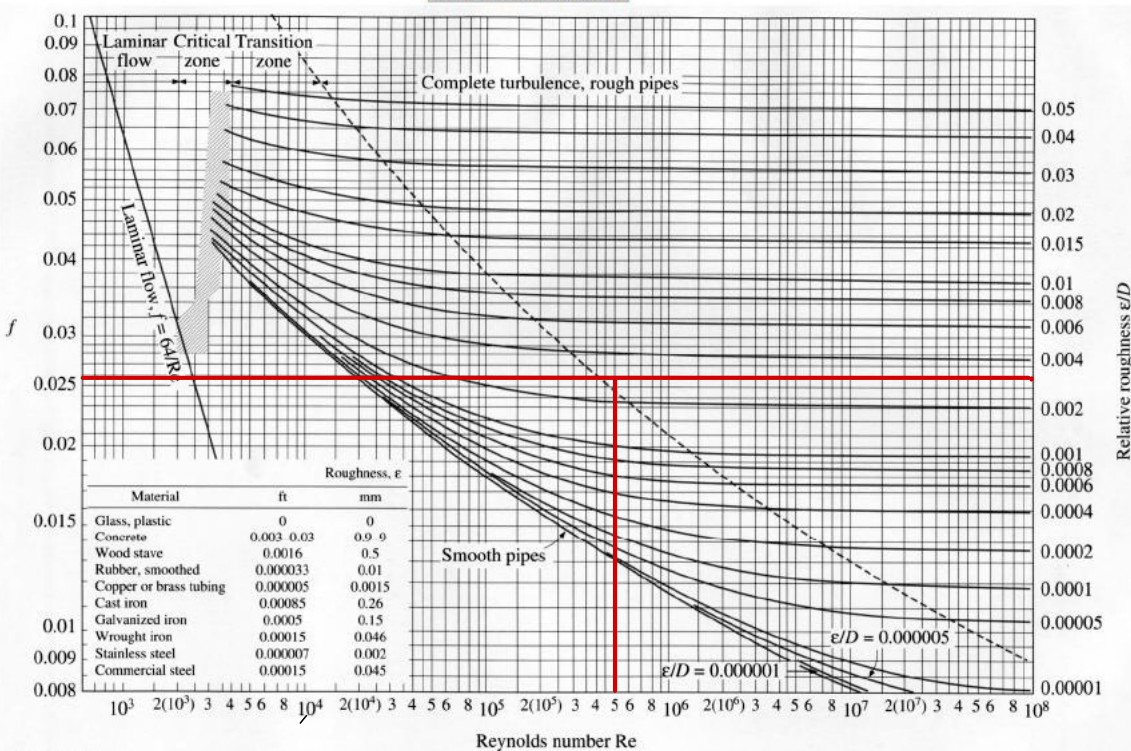
Calculando número de Reynolds

$$Re = \frac{\rho v_a D_a}{\mu} = \frac{(1000 \text{ kg/m}^3)(10.2789 \text{ m/s})(0.0508 \text{ m})}{(1 \times 10^{-3} \frac{\text{Ns}}{\text{m}^2})} = 522,169.5941$$

Calculando rugosidad relativa.

$$\epsilon/d = \frac{0.15 \text{ (mm)}}{50.8 \text{ (mm)}} = 0.002953 \approx 0.003$$

Diagrama de Moody



$$f = 0.025$$

$$\begin{aligned}
 H_{\text{per aspiraci3n}} &= f_a \frac{L_a}{D_a} \frac{V_a^2}{2g} + K_a \frac{V_a^2}{2g} \\
 &= 0.025 \left(\frac{5 \text{ m}}{0.05081 \text{ m}} \right) \left(\frac{10.2789 \text{ m/s}}{2(9.81 \text{ m/s}^2)} \right)^2 + (3.59) \left(\frac{10.2789 \text{ m/s}}{2(9.81 \text{ m/s}^2)} \right)^2 \\
 &= 32.5834 \text{ m}
 \end{aligned}$$

$$K_{\text{TOTAL}} = K_{\text{valvulo}} + 3K_{\text{codos}} + K_{\text{inc.}} + K_{\text{asp}}$$

$$16.48 = 10 + 3(0.9) + K_{\text{inc.}} + 3.59$$

$$16.48 - 16.29 = 0.19 \rightarrow \text{Valvula de compuerta}$$

$$\Rightarrow K_{\text{pes.}} = K_{\text{valvulo}} + 3K_{\text{codos}} + K_{\text{inc.}}$$

$$K_{\text{pes.}} = 10 + 3(0.9) + 0.19$$

$$K_{\text{pes.}} = 12.89$$

$$\begin{aligned}
 H_{\text{per descarga}} &= f_a \frac{L_o}{D_o} \frac{V_o^2}{2g} + K_o \frac{V_o^2}{2g} \\
 &= 0.025 \left(\frac{6.8 \text{ m}}{0.05081 \text{ m}} \right) \left(\frac{10.2789 \text{ m/s}}{2(9.81 \text{ m/s}^2)} \right)^2 + (12.89) \left(\frac{10.2789 \text{ m/s}}{2(9.81 \text{ m/s}^2)} \right)^2
 \end{aligned}$$

$$H_{\text{per descarga}} = 87.4350 \text{ m}$$

$$H_{\text{perd}} = H_{\text{per aspiración}} + H_{\text{perd descarga}}$$

$$H_{\text{perd}} = 32.5834 \text{ (m)} + 87.4350 \text{ (m)} = 120.0183 \text{ (m)}$$

$$H_m = (z_2 - z_1) + H_{\text{perd}}$$

$$H_m = 3.51 \text{ (m)} + 120.0189 \text{ (m)} = 123.5183 \text{ (m)}$$

Potencia

$$\dot{W}_{\text{UTIL}} = \rho g Q H_m = (1000 \text{ kg/m}^3)(9.81 \text{ m/s}^2)(0.0208 \text{ m}^3/\text{s})(123.5183 \text{ (m)})$$

$$\dot{W}_{\text{UTIL}} = 25,203.6682 \text{ (W)}$$

$$\dot{W}_{\text{FLECHA}} = \frac{\dot{W}_{\text{UTIL}}}{\eta_{\text{BOMBA}}} = \frac{25,203.6682 \text{ (W)}}{0.8} = 31,504.5853 \text{ (W)}$$

Con 10% de f.s.

$$\dot{W}_{\text{FLECHA}} = (31,504.5853 \text{ (W)})(1.1) = 34,655.0438 \text{ (W)}$$

$$1 \text{ Hp} = 746 \text{ (W)}$$

$$\dot{W}_{\text{FLECHA}} = (34,655.0438 \text{ (W)}) \left(\frac{1 \text{ Hp}}{746 \text{ (W)}} \right) = 46.4545 \text{ (Hp)}$$