

ME33A - Mecánica de Fluidos
Pauta Control 2
Semestre Primavera 2008

Problema 3

Modo bomba:

Tomando el punto 1 como el estanque de abajo (inicial), y el punto 2 como el estanque 40 m más arriba (final), se tiene:

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2\rho g} + z_1 + h_{bomba} - h_l = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2\rho g} + z_2$$

$$P_1 = P_2 = P_{atm}, V_1 = V_2 = 0, h_l = \text{pérdidas}$$

$$h_{bomba} = 44 \text{ m (potencia entregada al fluido)}$$

$$\frac{\dot{W}_{entregada \text{ al fluido}}}{\dot{W}_{consumida}} = \eta = 0,75 \Rightarrow \dot{W}_{consumida} = \dot{W}_{entregada \text{ al fluido}} / 0,75$$

$$\dot{W}_{consumida} = \frac{h_{bomba} \rho g Q}{0,75} = 1150 \text{ kW}$$

Modo turbina:

Tomando el punto 2 como el estanque de abajo (final), y el punto 1 como el estanque 40 m más arriba (inicial), se tiene:

$$\frac{P_1}{\rho g} + \frac{V_1^2}{2\rho g} + z_1 - h_{turbina} - h_l = \frac{P_2}{\rho g} + \frac{V_2^2}{2\rho g} + z_2$$

$$P_1 = P_2 = P_{atm}, V_1 = V_2 = 0, h_l = \text{pérdidas}$$

$$h_{turbina} = 36 \text{ m (potencia extraída del fluido)}$$

$$\frac{\dot{W}_{extraída \text{ del fluido}}}{\dot{W}_{entregada \text{ a la red}}} = \eta = 0,75 \Rightarrow \dot{W}_{entregada \text{ a la red}} = \dot{W}_{extraída \text{ del fluido}} * 0,75$$

$$\dot{W}_{entregada\ a\ la\ red} = 0,75 h_{turbina} \rho g Q = 529\ kW$$

$$Ganancia = 529\ kW \cdot 0,08 \frac{\$}{kW\ h} \cdot 10 \frac{h}{dia} \cdot 365 \frac{dias}{anual} = 154468 \frac{\$}{anual}$$

$$Costo = 1150\ kW \cdot 0,03 \frac{\$}{kW\ h} \cdot 10 \frac{h}{dia} \cdot 365 \frac{dias}{anual} = 125925 \frac{\$}{anual}$$

$$Beneficio\ neto\ anual = 28543 \frac{\$}{anual}$$