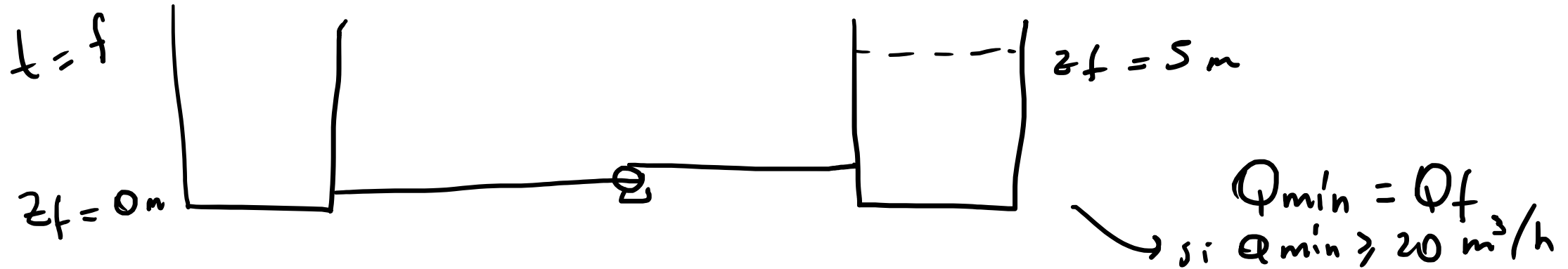
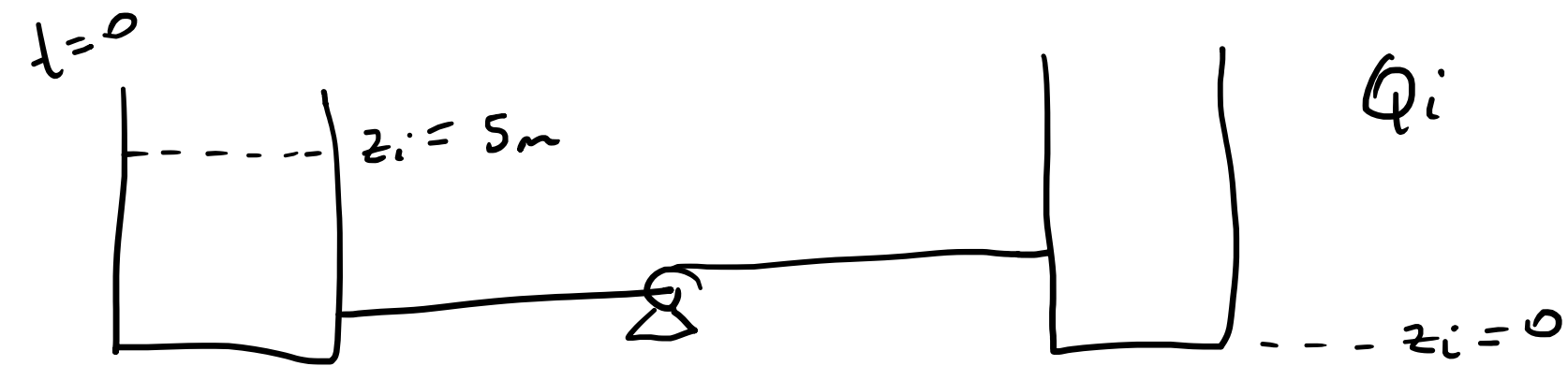


**c3.** Debe bombearse el aceite del problema p4 con la bomba analizada, entre dos depósitos iguales y venteados a la atmósfera, ubicados a un mismo nivel y conectados por sus bases a través de una conducción de acero comercial ( $\phi_N$  2½", Sch40,  $e=5 \times 10^{-5} \text{m}$ ), de 55 m de longitud equivalente, incluyendo salida de tubería. Al inicio el primer tanque tiene su nivel en 5,0 m y el segundo en 0,0 m.

- Determinar si la bomba puede transferir todo el contenido del primer tanque al segundo sin que su caudal caiga por debajo de  $20 \text{ m}^3/\text{h}$ .
- Estime la máxima potencia eléctrica consumida si la bomba tuviera un motor que operara con una eficiencia del 87%.
- ¿Cuál sería el menor valor de potencia nominal aceptable para dicho motor? Seleccione el motor más adecuado de la tabla.

	POTENCIA		RPM	A	Eff %	Cosφ
	KW	CV				
MA802-2	1,1	1,5	2870	2,4	79,6	0,83
MA90S-2	1,5	2,0	2880	3,2	81,3	0,84
MA90L-2	2,2	3,0	2880	4,5	83,2	0,85
MA100L1-2	3	4,0	2880	5,9	84,6	0,87
MA112M-2	4	5,5	2900	7,6	85,8	0,88
MA132S1-2	5,5	7,5	2910	10,4	87,0	0,88
MA132S2-2	7,5	10	2910	13,8	88,1	0,89
MG160M1-2	11	15	2940	20,0	89,4	0,89



BEM entre superficies

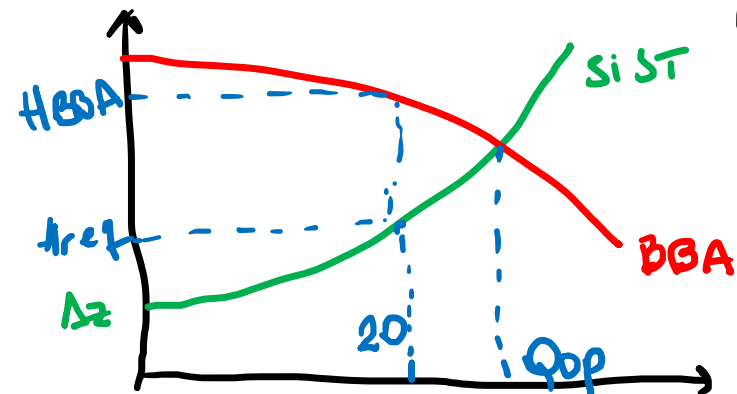
$$\cancel{\frac{\Delta u^2}{2g}} + \Delta z + \cancel{\frac{\Delta P}{\rho g}} + \Delta h f = H \quad \rightarrow$$

$$H_{sist} = \Delta z + f \cdot \frac{L}{D} \cdot \frac{u^2}{2g}$$

$$\Rightarrow \Delta z = 5 \quad \Rightarrow H_{sist} = 5 + f \cdot \frac{55}{0,0627} \cdot \frac{[Q(m^3/h)]^2}{3600^2 A^2 \cdot 2g}$$

curva  
del  
sist.

2 opciones  $\rightarrow$  determinar P.O. y verificar que  $Q_{min} > 20 m^3/h$   
(implica iterar)



$\rightarrow$  Comparar  $H_{req}$  por el sistema a  $20 m^3/h$   
con el  $H_{BGA}$  a  $20 m^3/h$

$\rightarrow$  Si  $H_{BGA} > H_{req} \rightarrow$  bba cumple el servicio  
NO HAY QUE ITERAR

$$Q = 20 \text{ m}^3/\text{h} \rightarrow Re = \frac{4 \rho Q}{3600 \mu \pi D} = 508 \rightarrow RL \quad (\text{ojo si en el BEM hubiese } \alpha = 0,5)$$

$$f = \frac{64}{Re} = 0,126$$

$$\Rightarrow H_{sist} = 23 \text{ m} \rightarrow$$

CV BBA

$Q (\text{m}^3/\text{h})$	$H (\text{m})$
15,9	27,1
21,2	24,9

$$24,9 < H_{BBA} < 27,1$$

$$\Rightarrow H_{BBA} > H_{req_{sist}} \rightarrow \text{BBA cumple el servicio}$$

1) Cumple el servicio ✓

BBA sirve?

1) Cumple el servicio

2) La BBA opere en todo el rango

3) Cavita?

4) Potencia?

2) La bba opera en todo el rango?

$$15,9 < Q < 31,7 \text{ m}^3/\text{h}$$

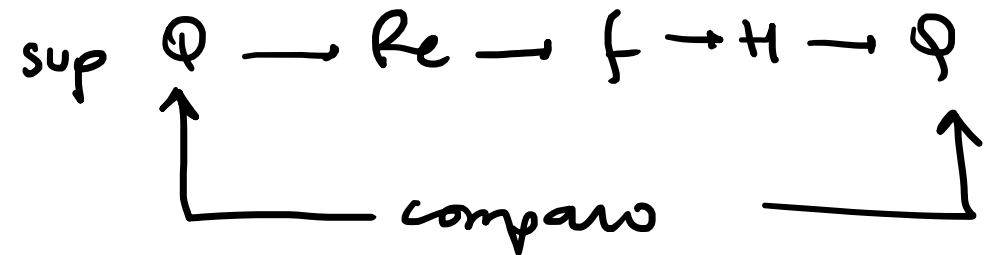
$$Q_{\min} ? \rightarrow Q_{\min} > 20 \text{ m}^3/\text{h} \leadsto Q_{\min} > 15,9 \quad \checkmark$$

$$Q_{\max} ? \quad H_{\text{sist}} = \Delta z + f \cdot 0,3622 [Q(\text{m}^3/\text{h})]^2$$

$$Q_{\max} \rightarrow \Delta z = -5 \text{ m}$$

$$R_e = \frac{49Q}{\mu \pi D} \quad ; \quad f = \frac{64}{R_e}$$

curva de la bomba  $\rightarrow$  tabla  $Q$  vs  $H$



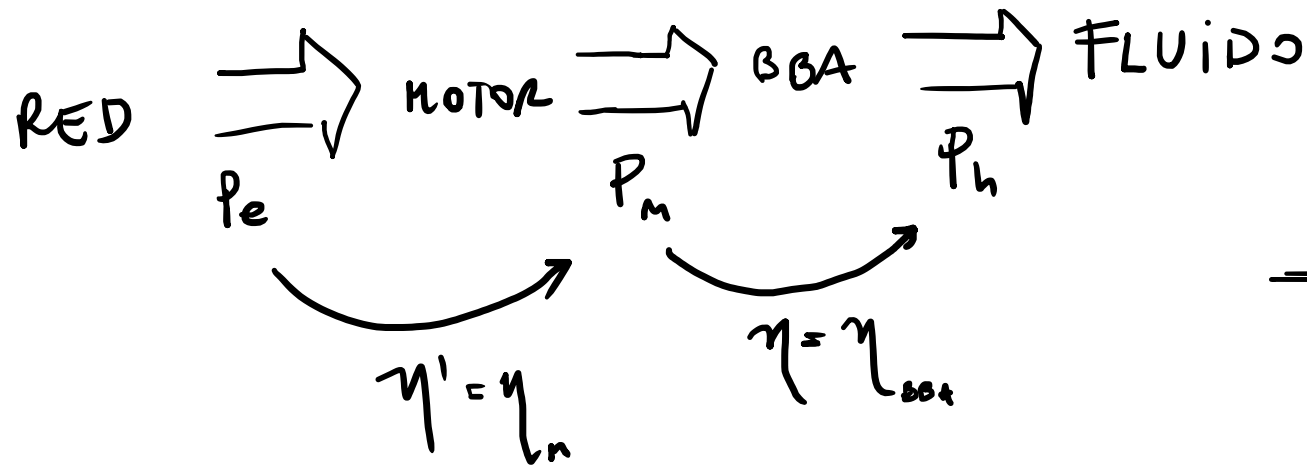
$$\left\{ \begin{array}{l} Q_{\max} = 27,6 \text{ m}^3/\text{h} \\ H = 20,2 \text{ m} \end{array} \right.$$

$\leadsto Q_{\max}$  está dentro del rango

3) Cavita?  $\rightarrow$  No hay datos de  $NPSt_R \rightarrow$  no lo puedo evaluar.  $\rightarrow$  asumo que no cavite

$P_{vap} = 5 \times 10^{-3} \text{ Pa} \rightarrow$  MUY BAJA  $\rightarrow$  es difícil que cavite

b) 4) potencia?  $\eta_{\text{motor}} = 87\% = \eta'$



$$\Rightarrow P_m = \frac{P_h}{\eta} = \frac{\rho g H Q}{\eta}$$

$$P_e = \frac{P_m}{\eta'} = \frac{P_h}{\eta \cdot \eta'}$$

$P_{m\acute{a}x}$ ?

Generalmente

$P_{m\acute{a}x}$  se da a  $Q_{m\acute{a}x}$

← a mayor  $Q$   
mayor  $P_m$



BBA  
ensayada  
con agua

$Q$	$H$	$\eta$	$P_m$
15,9	27,1	29,5	3578
21,2	24,9	32,2	4009
24,5	21,2	32,6	4211
31,7	16,7	31,5	4146

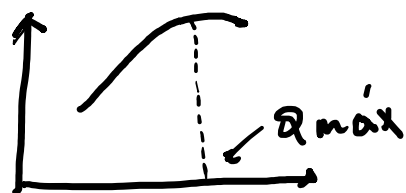
En nuestro caso =

$$Q_{m\acute{a}x} = 27,6 \text{ m}^3/\text{h}$$

$$H = 20,2 \text{ m}$$

$$P_{m\text{ a } Q_{m\acute{a}x}} = \frac{P_h}{\eta} = \frac{\rho g H Q}{\eta} = \frac{900 \cdot 9,8 \cdot 20,2 \cdot 27,6}{3600 \cdot 0,31}$$

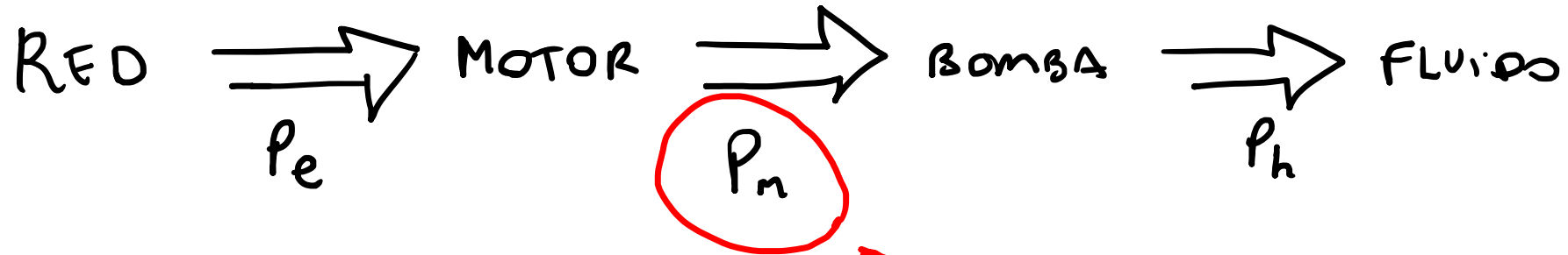
$$P_{m\text{ a } Q_{m\acute{a}x}} = 4406 \text{ W} \leftarrow \underline{P_{m\acute{a}x}}$$



$$P_e = \frac{P_m}{\eta_m} \rightarrow P_{e\text{máx}} = \frac{P_{m\text{máx}}}{0,87} = \frac{4406\text{W}}{0,87}$$

$$P_{e\text{máx}} = 5064\text{ W}$$

c)



$P_{\text{nominal}}$  del motor  $\rightarrow P_{\text{máx}}$  que puede entregar  $\Rightarrow \underline{P_{m\text{máx}} = 4,4\text{ kW}}$

Elegimos el motor de  $P_{\text{nom}} = 5,5\text{ kW}$