

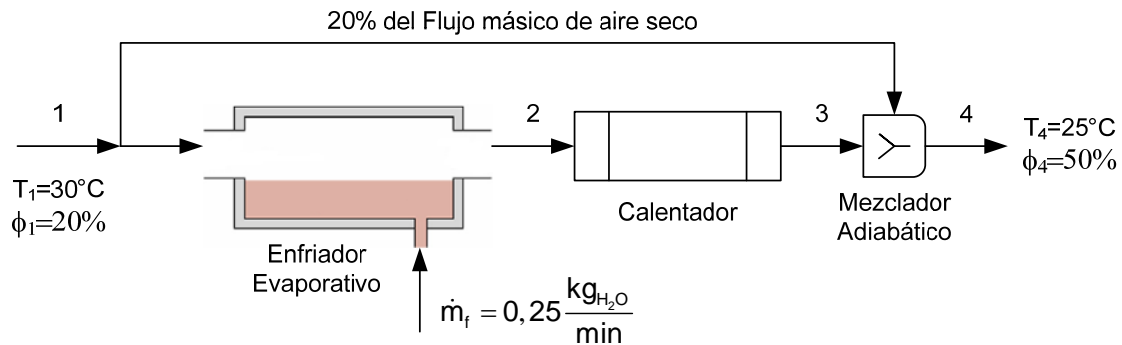


### Examen # 3 (35 %)

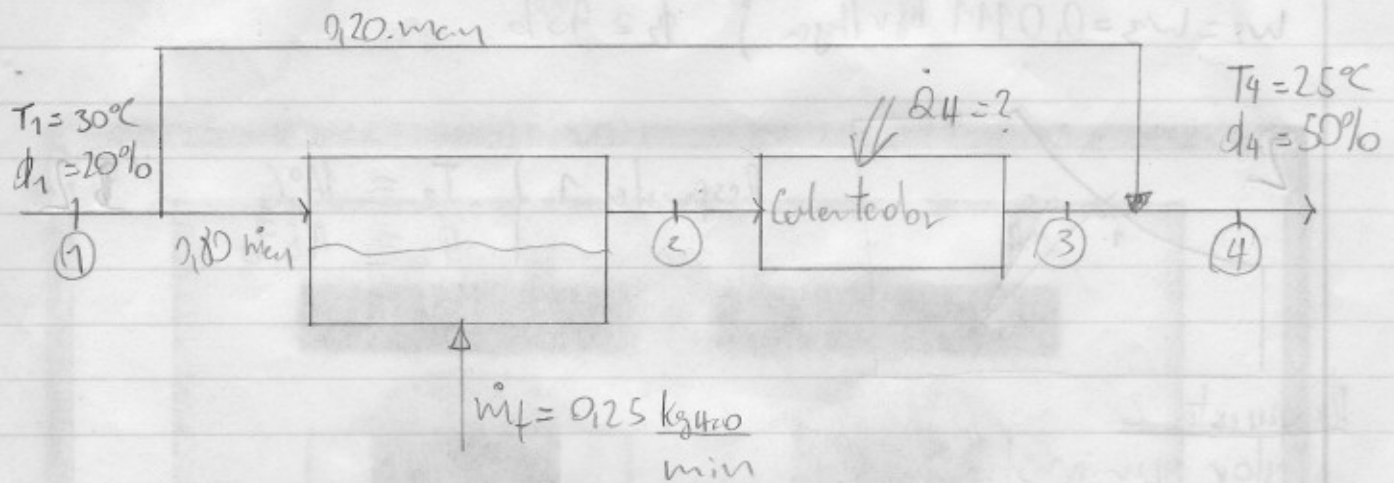
#### Problema 1 (15%)

Considere el proceso de acondicionamiento de aire que se presenta en la figura. Al mismo ingresa aire atmosférico a  $30^{\circ}\text{C}$  y 20 % de humedad relativa y se acondiciona hasta  $25^{\circ}\text{C}$  y 50% de humedad relativa. El flujo másico de aire seco alimentado se desvía en dos partes, una de las cuales sufre un proceso de enfriamiento evaporativo para luego pasar por un calentador y mezclarse adiabáticamente con el restante 20%. La tasa de consumo de agua en el enfriador evaporativo es de  $0,25 \text{ kg/min}$ . Determine:

1. Humedad relativa y temperatura luego del enfriador evaporativo.
2. Tasa de calor suministrado en el calentador (kW).
3. Caudal volumétrico de la alimentación de aire seco.
4. Defina en la carta psicrométrica todos los estados y líneas de procesos.



# Problema Psicométrica



Determinar

- 1) Humedad y Temperatura luego del evaporador  $\phi_2$  y  $T_2$ .
- 2) Calor suministrado en el calentador (kW)
- 3) Caudal volumétrico del suministro de aire.

Solución:

$$\textcircled{1} \begin{cases} T_1 = 30^\circ\text{C} \\ \phi_1 = 20\% \end{cases} \left\{ \begin{array}{l} w_1 = 0,0052 \text{ kgv/kgca} \\ h_1 = 63,7 \text{ kJ/kgca} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} T_{BHT} = 15,7^\circ\text{C} \\ T_{PR1} = 4,6^\circ\text{C} \end{array} \quad v_1 = 0,866 \text{ m}^3/\text{kgca}$$

$$\textcircled{4} \begin{cases} T_4 = 25^\circ\text{C} \\ \phi_4 = 50\% \end{cases} \left\{ \begin{array}{l} w_4 = 0,0099 \text{ kgv/kgca} \\ h_4 = 70,4 \text{ kJ/kgca} \end{array} \right. \quad \begin{array}{l} T_{BHT} = 17,9^\circ\text{C} \\ T_{PR} = 13,9^\circ\text{C} \end{array}$$

③ Balances Mezclas adiabáticas.

$$\frac{0,20 \text{ m}^3/\text{min}}{0,80 \text{ m}^3/\text{min}} = 0,25 = \frac{w_3 - w_4}{w_4 - w_1} \Rightarrow w_3 = 0,0111 \frac{\text{kgv}}{\text{kgca}}$$

$$\text{También } 0,25 = \frac{h_3 - h_4}{h_4 - h_1} \Rightarrow h_3 = 72,075$$

Por cartas  $T_3 \approx 24^\circ\text{C} \quad \phi_3 = 60\%$

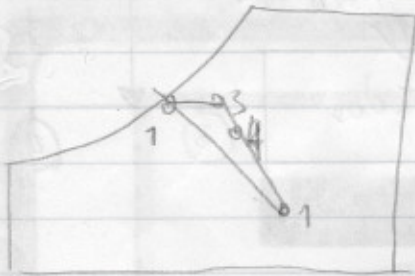
Proceso en T<sub>BH</sub>cte.

Constantes

Proceso en h = cte.

$$\textcircled{2} \left. \begin{aligned} T_{BH2} = T_{BH1} = 15,7^\circ\text{C} \\ w_2 = w_3 = 0,0111 \text{ kgv/kgda} \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} T_2 &\cong 16^\circ\text{C} \\ \phi_2 &\cong 95\% \end{aligned} \right\} h_2 = h_1$$



Respuesta 1

$$\left. \begin{aligned} T_2 &\cong 16^\circ\text{C} \\ \phi_2 &\cong 95\% \end{aligned} \right\}$$

Respuesta 2

Calor suministrado:

$$\dot{Q} = \dot{m}_{a2} (h_3 - h_2)$$

Balace enfrío evaporativo: Agua:  $\dot{m}_{a2} w_2 + \dot{m}_f = \dot{m}_{a2} w_1$

$$\dot{m}_f = \dot{m}_{a2} (w_2 - w_1) \Rightarrow \dot{m}_{a2} = \frac{\dot{m}_f}{(w_2 - w_1)} \Rightarrow \dot{m}_{a2} = 42,37 \frac{\text{kg}}{\text{min}}$$

$$\dot{Q} = 42,37 \frac{\text{kg}}{\text{min}} (72,075 - 63,7) \frac{\text{kJ}}{\text{kg}} \cdot \frac{1 \text{ min}}{60 \text{ s}} = 5,97 \text{ kW}$$

Respuesta 3

$$9,8 \dot{m}_{a1} = \dot{m}_{a2} \Rightarrow \dot{m}_{a1} = \frac{\dot{m}_{a2}}{9,8} = 52,9625 \frac{\text{kg}}{\text{min}} = 0,8827 \frac{\text{kg}}{\text{s}}$$

$$\dot{V} = \dot{m}_{a1} v_1 = 45,86 \frac{\text{m}^3}{\text{min}}$$

$$\dot{m}_{a2} = 0,8 \text{ min} \Rightarrow$$



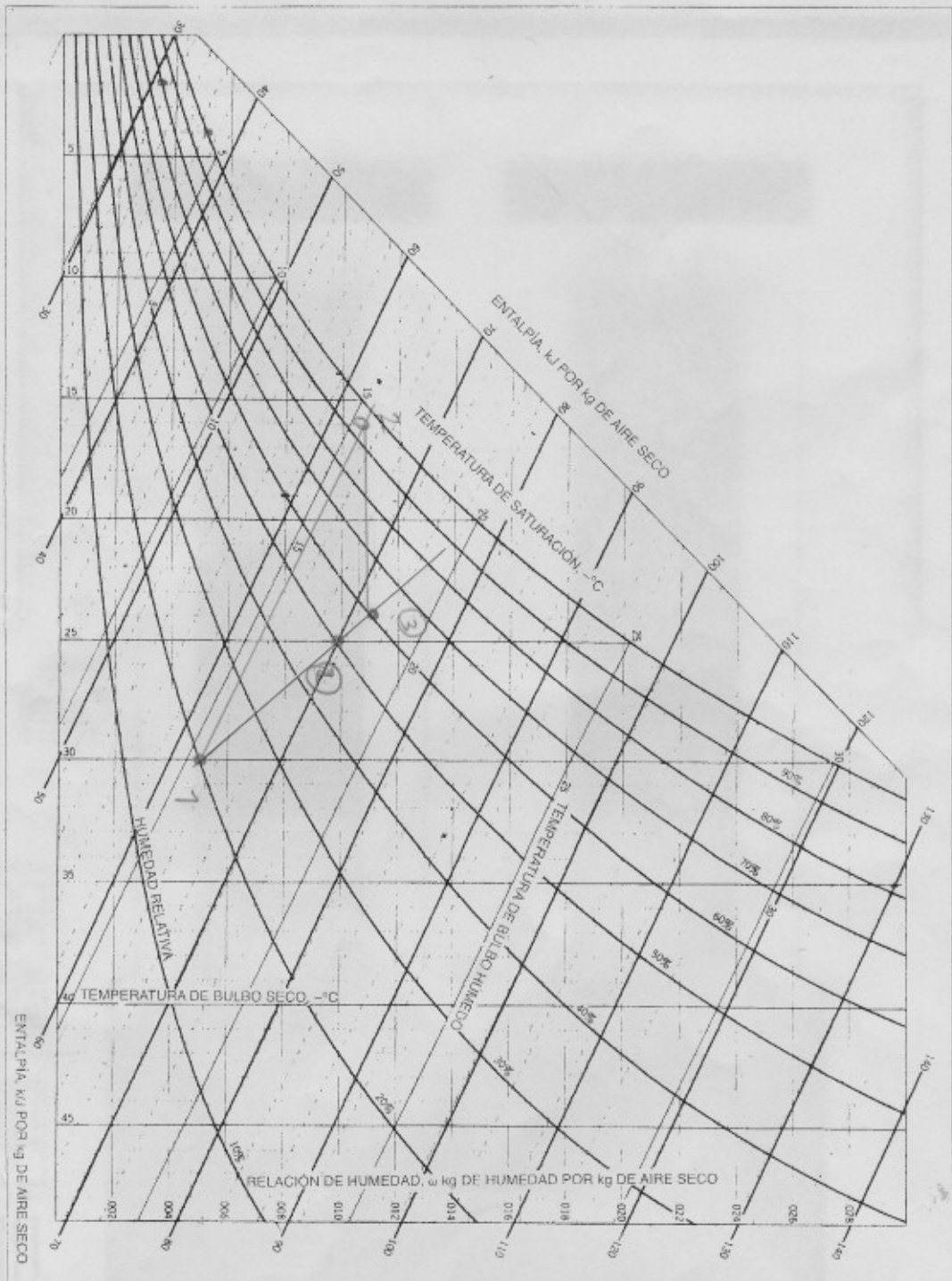


FIGURA A.6