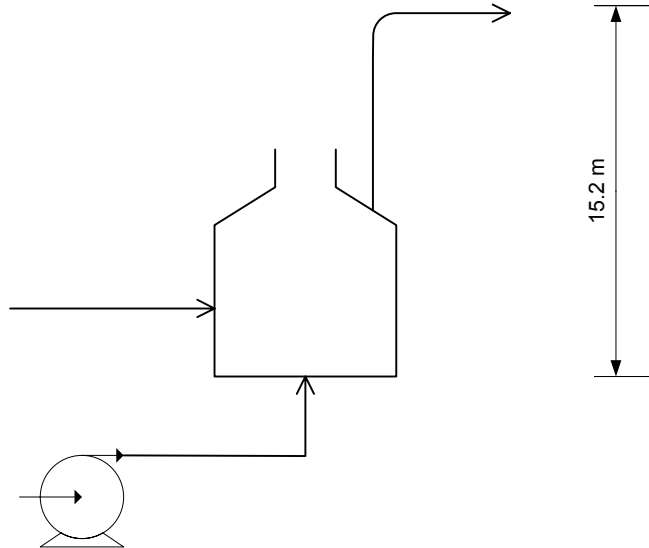


### CASO 1

A una caldera de vapor entra agua a  $18.33^{\circ}\text{C}$  y  $137.9\text{ kPa}$  a través de una tubería a una velocidad promedio de  $1.52\text{ m/s}$ . El vapor sale a  $137.9\text{ kPa}$  a una altura de  $15.2\text{ m}$  sobre la entrada del líquido a  $148.9^{\circ}\text{C}$  y  $9.14\text{ m/s}$  en la línea de salida. ¿Cuánto calor debe añadirse en estado estable por kilogramo de masa de vapor? El flujo en las dos tuberías es turbulento.

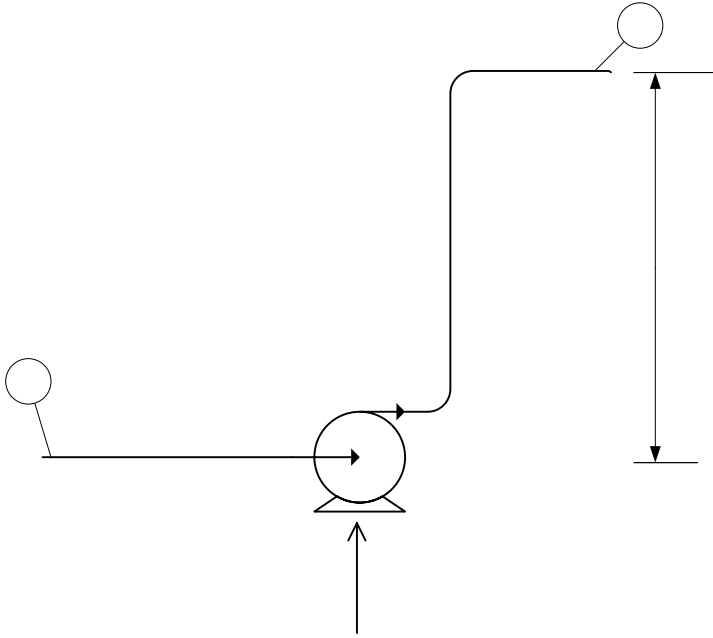
Respuesta:  $Q = 2,694\text{ kJ/kg}$



### CASO 2

A través de una tubería de diámetro constante fluye agua con densidad de  $998\text{ kg/m}^3$  y una velocidad de flujo de masa en estado estable. La presión de entrada del fluido es  $68.9\text{ kN/m}^2$  absolutos en la tubería conectada a una bomba que suministra  $155.4\text{ J/kg}$  del fluido de la tubería. (La tubería de salida de la bomba es del mismo diámetro que la entrada). La sección de salida de la tubería está  $3.05$  más arriba que la entrada y la presión de salida es  $137.8\text{ kN/m}^2$  abs. El número de Reynolds de la tubería es superior a  $4,000$  para el sistema. Calcule la pérdida por fricción correspondiente al sistema de tubería.

Respuesta:  $\Sigma h_f = 56.51\text{ J/kg}$  ( $18.92\text{ pie}\cdot\text{lb}_f/\text{lb}_m$ )



**CASO 3**

Una bomba que opera con una razón de flujo de 69.1 gal/min extrae una solución líquida con densidad  $114.8 \text{ lb}_m/\text{pie}^3$  de un tanque de almacenamiento que tiene una sección transversal considerable, por medio de una tubería de succión de 3.068 plg de diámetro interno. La bomba descarga a través de una línea de 2.067 plg de diámetro interno a un tanque elevado abierto. El extremo final de la línea de descarga está a 50 pies por encima del nivel del líquido en el tanque de alimentación. Las pérdidas por fricción en el sistema de tubería son  $\Sigma h_f = 10 \text{ pie}\cdot\text{lb}_f/\text{lb}_m$ . ¿Qué presión debe desarrollar la bomba y cuál deberá ser su potencia con una eficiencia del 65%. El flujo es turbulento.

Respuesta: 3 hp, 48  $\text{lb}_f/\text{plg}^2\text{abs}$ . De presión desarrollada por la bomba

