

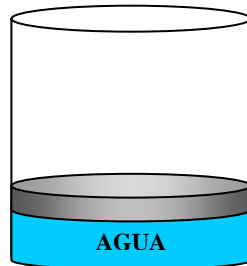
**TERMODINÁMICA I (II - 2010)**  
**UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE PEREIRA**  
 Primer Examen parcial. (Tiempo: 1h 45 min)  
 Valor 50 puntos  
 10 de septiembre de 2010  
 Juan E. Tibaquirá G.

Nombre \_\_\_\_\_ Código \_\_\_\_\_

1. Valor 15 puntos

El dispositivo cilindro-pistón mostrado en la figura contiene 10 kg agua a 6,0 bar y 80 °C. Luego se agrega calor hasta que el agua alcanza los 200 °C.

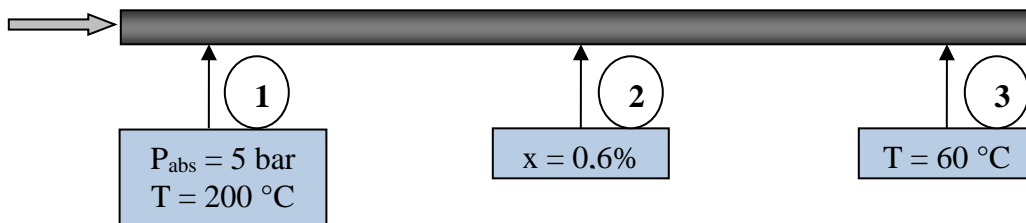
- Determine el cambio de volumen total del agua,  $\Delta V$ . (10 puntos)
- Determine el cambio de temperatura entre el punto 1 y 2 en grados Celsius y en grados Kelvin,  $\Delta T$ . (5 puntos)



2. Valor 20 puntos

Por la tubería mostrada en la tubería fluye agua en un proceso que puede considerarse isobárico.

- Determine y dibuje en un diagrama T-v, los estados termodinámicos de cada uno de los tres puntos indicados en la figura. (9 puntos)
- Calcule el volumen específico y la entalpía del agua para cada estado. (9 puntos)
- Determine el cambio de temperatura entre el punto 1 y 2 en grados Celsius y en grados Kelvin. (2 puntos)



3. Valor 15 puntos

Un cilindro de 100 L de volumen contiene gas natural a 25 °C y 15 MPa de presión manométrica. El gas natural puede asumirse como metano  $\text{CH}_4$ . El cilindro está ubicado en Pereira (1400 m sobre el nivel del mar).

- Determine la cantidad de masa de gas natural bajo la consideración de gas ideal (7 puntos).
- Establezca el error al utilizar la consideración de gas ideal, determinando la masa de metano usando la gráfica de compresibilidad generalizada. (8 puntos).

## Ecuaciones y conversiones

- Calidad:  $x = \frac{m_g}{m_T}$
- Masa total de un mezcla de líquido más vapor:  $m_T = m_f + m_g$
- Volumen específico:  $v = \frac{\nabla}{m_T}$  ;  $v_f = \frac{\nabla_f}{m_f}$  ;  $v_g = \frac{\nabla_g}{m_g}$
- Cualquier propiedad termodinámica (y) a partir de la calidad:  $y = y_f + x \cdot y_{fg}$
- Presión:  $P_{abs} = P_{man} + P_{atm}$  ;  $P_{abs} = P_{atm} - P_{vacio}$  ;  $P = \frac{F}{A}$
- Presión atmosférica local:  $P_{local} = P_0 \cdot \exp\left(-\frac{gz}{RT}\right)$
- 1 bar = 100 kPa = 0.1 MPa
- 1000 L = 1 m<sup>3</sup>
- $error = \frac{|VR - VA|}{VR}$ , VR: valor real, VA: valor aproximado
- T[K] = T[°C] + 273.15