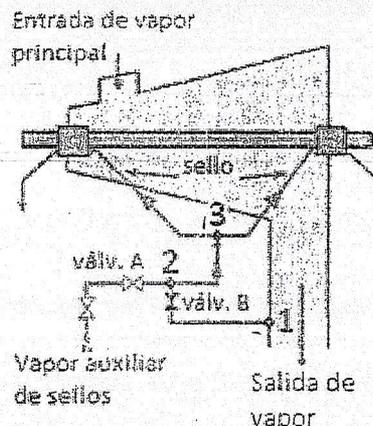


Departamento de Ingeniería Química
 Facultad de Ingeniería - UBA
 76.47 Fenómenos de Transporte - 76.03 Operaciones I
 Carreras de Ing. Química y de Ing. de Alimentos
 Parcial 2do. Cuatrimestre de 2013
 25-10-2013
 Duración: 3 horas
 Aprobación: 60% correctamente planteado y resuelto.

APELLIDO:

	a	b	c	d
1	15	0	0	X
2	10	5	0	0
3	0	10	5	X

1) El primer esquema representa la turbina de alta presión de una central termoeléctrica junto con su sistema de sellos. En todo momento, el sistema de sellos debe asegurar 2 psig en el punto 3, ya que el condensador trabaja a vacío y puede provocar fugas de aire hacia el interior de la turbina. Durante la puesta en marcha de la turbina, se sabe que el sistema de sellos auxiliar provee 263 kg/hr logrando 6 psig en el nodo denominado con el número 2, a través de la línea con la válvula A. Luego, la presión a la salida de la turbina va aumentando hasta que es lo suficientemente elevada como para "auto-sellarse", es decir, se emplea vapor de la descarga de la turbina para sellarla suministrándolo por la válvula B y posibilitando el cierre de la válvula A que alimenta el vapor auxiliar.

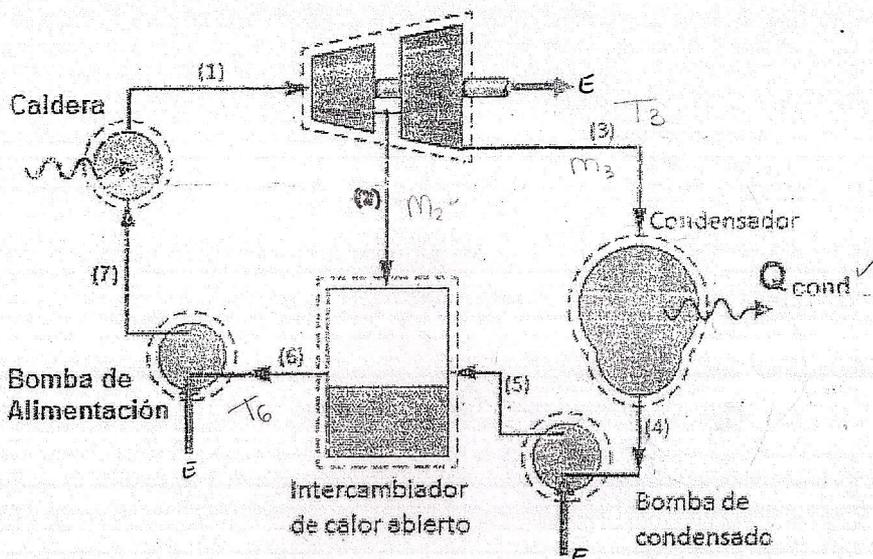


(a) (15%) Determine la presión en psig que se necesitaría en el punto 1 para que la turbina pueda auto-sellarse, si se espera que circulen 216 kg/hr de vapor a través de la válvula B.

Todas las cañerías del sistema de vapor de sellos son de acero y diámetro de 0,06 m. Puede considerarse un factor de fricción promedio de 0,0045 para todos los cálculos. Longitud equivalente tramo 1-2: 120 m. Propiedades del vapor: $\rho = 0,534 \text{ kg/m}^3$ $\mu = 1,95 \cdot 10^{-5} \text{ Pa}\cdot\text{seg}$

(b) (5%) Grafique cualitativamente en un diagrama Temperatura-Entropía la evolución del vapor en la turbina de alta presión.

(c) (10%) La segunda figura representa las turbinas y el sistema de condensado de la misma central, en la cual se observa que se trata de un ciclo regenerativo. Como estimaría la temperatura que debe tener el vapor de la corriente 2 para obtener una temperatura T_6 a la salida del intercambiador de calor abierto (corriente 6). Considere conocidos los flujos máscicos m_2 y m_3 , la temperatura de la corriente 3 (T_3) y el calor retirado en el condensador (Q_{cond}). Indique las propiedades del agua que necesitaría consultar.



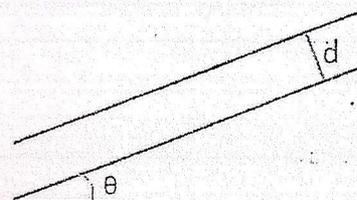
2) Un fluido incompresible, newtoniano de viscosidad μ y densidad ρ circula entre dos placas paralelas inclinadas un ángulo θ respecto de la horizontal. El largo y ancho de las placas es L y W , respectivamente, y están separadas una distancia d . La temperatura de todo el sistema es constante y uniforme.

(a) (10%) Explique cómo afecta la diferencia de presión motriz en el sentido en que se moverá el fluido.

(b) (15%) Calcule y grafique los perfiles de esfuerzo de corte y velocidad considerando todas las posibilidades en base al análisis del punto anterior.

(c) (10%) Calcule la fuerza de interacción del fluido con el sistema compuesto por las dos placas y compare con el resultado de un balance de cantidad de movimiento macroscópico. Explique claramente sus conclusiones.

d) (10%) Calcule el factor de fricción.



3. a) (5%) ¿Qué representa la divergencia del vector flujo máscico?

(b) (10%) Exprese los flujos de cantidad de movimiento convectivo y por transferencia viscosa para un fluido newtoniano con un perfil de velocidad totalmente desarrollado en una cañería de sección circular. Explique cómo se relacionan estos flujos en el número de Reynolds.

(c) (10%) Explique los tres mecanismos de transferencia de calor, sus conceptos básicos y las leyes que los determinan.