

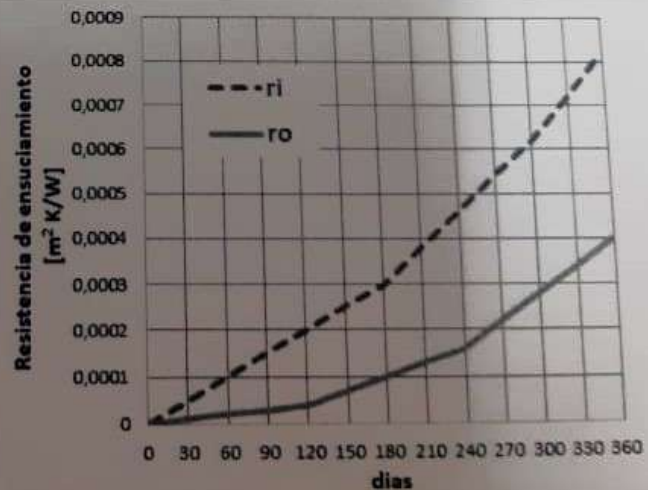
### PROBLEMA 2

Se van a enfriar 33 kg/s de metanol desde 65°C hasta 30°C utilizando agua de enfriamiento a 25°C. Se espera que el agua salga a 40°C por requerimientos del sistema de refrigeración de la planta.

En planta se utilizan para este servicio 2 intercambiadores contracorriente con 1 paso por los tubos, ubicados en serie. Las características de cada equipo son:  $D_s = 42''$ ,  $L = 3$  m, 1200 tubos de 3/4" BWG 14 ( $D_i = 0.0147$  m,  $D_o = 0.019$  m), arreglo cuadrado,  $P_t = 1''$ ,  $B = 0,15$  m. El metanol circula por el casco mientras que el agua lo hace por los tubos. Los equipos estuvieron en marcha durante 180 días. Se considera que la resistencia del material es despreciable y se sabe que el coeficiente pelicular del metanol es de 1250 W/m<sup>2</sup> K.

- ¿Se cumple con el requisito de intercambio de calor? Indica el sobrediseño de área con el cual se está operando.
- ¿Cuál será la temperatura de salida del metanol?
- ¿Con qué caudal de agua se lograría que el metanol salga exactamente a 30°C? ¿Qué otras acciones recomendarías?

	Metanol	Agua
Densidad (kg/m <sup>3</sup> )	800	1000
Viscosidad (Pa s)	0,0043	0,001
Conductividad térmica (W/m K)	0,21	0,51
Calor específico (J/kg K)	2508	4184



### Problema N2

Se cuenta con un horno con zona radiante y escudo.

En la zona radiante se generan 10 tn/hr de vapor saturado a 212°C.

Como los humos salen a 700°C de la zona radiante, se los utiliza para sobrecalentar el vapor generado en la zona radiante hasta 400°C. Los humos ingresan a la chimenea a 500°C.

La zona escudo se diseñó con un 20 % de exceso de área.

Las características de los tubos son, diámetro interior, 50 mm; diámetro exterior, 60 mm; longitud de cada tubo,  $L = 20$  m; conductividad térmica,  $k = 50$  Kcal/hm°C.

El coeficiente pelicular humos-tubos es 40 Kcal/h m<sup>2</sup> °C.

El coeficiente pelicular vapor de agua-tubos es 1000 Kcal/h m<sup>2</sup> °C.

La capacidad calorífica del vapor es 0.57 Kcal/kg °C.

Exceso de aire 20 %.

### Determinar

- Cuál es el máximo caudal de vapor que se podrá calentar en dicho horno, manteniendo la temperatura de salida del vapor en 400 °C y sin cambiar la cantidad de combustible y exceso de aire original.

**Nota:** los coeficientes peliculares permanecen constantes. Considere que la temperatura en la cámara de combustión no se ve afectada por el caudal de vapor incrementado. El sentido de flujo en la zona escudo es contracorriente