

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL
FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS QUÍMICAS Y AMBIENTALES

AÑO:	2019	PERÍODO:	PRIMER TÉRMINO
MATERIA:	FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE CALOR	PROFESORA:	ANDREA GAVILANES
EVALUACIÓN:	TERCERA	FECHA:	08 DE AGOSTO
NOMBRE:			

COMPROMISO DE HONOR

Yo, al firmar este compromiso, reconozco que el presente examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, que puedo usar una calculadora ordinaria para cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico; que solo puedo comunicarme con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiere traído, debo apagarlo y depositarlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No debo además, consultar libros, notas, ni apuntes adicionales a las que se entreguen en esta evaluación. Los temas debo desarrollarlos de manera ordenada.

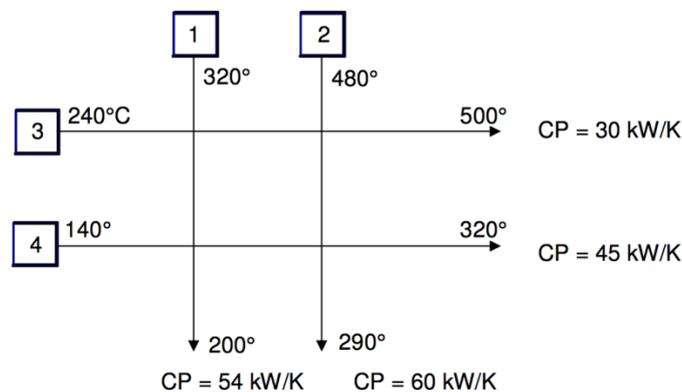
Firmo al pie del presente compromiso, como constancia de haber leído y aceptar la declaración anterior.

"Como estudiante de ESPOL me comprometo a combatir la mediocridad y actuar con honestidad, por eso no copio ni dejo copiar".

Firma **NÚMERO DE MATRÍCULA:**.....**PARALELO:**.....

Tema 1.-

- a) Una placa de vidrio, $k=1.35 \text{ W/m-K}$, inicialmente se encuentra a 850 K , es enfriada por un soplador de aire que pasa por ambas superficies con un coeficiente de superficie de $5 \text{ W/m}^2\text{K}$. Es necesario, para que el vidrio no se rompa, que el gradiente máximo de temperatura no supere los 15 K/cm durante el proceso de enfriamiento. En el comienzo del proceso de enfriamiento, cuál es la temperatura más baja del aire de enfriamiento que puede ser utilizada? (10 pts)
- b) Las corrientes de un proceso químico se encuentran en la figura 1. Construya las curvas compuestas para un $\Delta T_{min} = 20^\circ\text{C}$, y determine las cantidades de utilidad caliente y fría (15 pts)



(Fin Tema 1)

Tema 2.- En una planta de biocombustibles, un intercambiador de tubo y carcasa es usado para enfriar una corriente caliente de 100% gas de dióxido de carbono de una columna desde 77°C hasta 27°C a 1.2 atm como presión total del sistema. El flujo molar total del CO₂ es de 360 kmol/hr. Agua líquida se va a utilizar como líquido de enfriamiento. El agua se encuentra disponible a una temperatura de 20 °C . El gas de CO₂ fluye en el lado de la carcasa y el agua en el lado de los tubos. (25 pts)

- a) Cuál es la temperatura predicha del agua cuando el agua fluye a 0.5 kg/s? El intercambiador de calor trabajará? Si no trabaja, calcule el nuevo flujo másico del agua que provea una temperatura aproximada no menos de 17 °C en el lado de los tubos. La capacidad del agua es 4200 J/kg-K. (5 pts)
- b) Un intercambiador de calor se encuentra disponible que consiste en un diámetro nominal de 0.5 pulgadas, cédula 40 de cobre. Para asegurar flujo turbulento el número de Reynolds es de 10000 dentro de los tubos. Cuál es el coeficiente global de transferencia de calor , asumiendo que en el lado de la carcasa el coeficiente es de 300 W/m²K? (10 pts)
- c) Cuál es el área requerida del intercambiador de calor? (5 pts)
- d) Cuántos tubos se necesitan para alcanzar el número de Reynolds deseado? Cuál sería la longitud de los tubos? Si la longitud no es realista, para un solo paso en el intercambiador de calor, que haría usted? (5 pts)

Datos adicionales:

C_p CO₂=875.8 J/kg-K

Para tubos de cobre cédula 40: D_i=0.00215 m D_o=0.00245m

(Fin Tema 2)