



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

AÑO:	2018-2019	PERÍODO:	PRIMER TÉRMINO
MATERIA:	FENÓMENOS DE TRANSPORTE DE CALOR	PROFESORA:	ANDREA GAVILANES
EVALUACIÓN:	TERCERA	FECHA:	12 DE SEPTIEMBRE

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.-Un reactor nuclear tiene la forma de una esfera de radio r_0 , alrededor existe una pared cuyo radio exterior es de $2r_0$. Esta está rodeada por una capa protectora cuyo radio exterior es de $4r_0$. La temperatura del reactor es T_0 y la temperatura exterior de la capa protectora es T_a . Inesperadamente, debido a la reacción nuclear, existe una generación de calor en la pared $S = \frac{S_1}{r}$ donde S es la generación por unida de volumen y S_1 es una constante. La conductividad de la pared es k_0 . No hay generación de calor en la capa protectora. La conductividad de esta capa también es k_0 . (50 pts)

- a) Determine los perfiles de temperatura en ambas pared y capa protectora, como función d cantidades conocidas. (28 pts)
- b) Determine el flujo de calor en la superficie interna y en el exterior de la capa protectora. (10 pts)
- c) Ahora considere un diseño diferente del reactor, donde la pared y la capa protectora estan hechas de un solo material de conductividad k_0 , con una generación uniforme, que la generación total en este diseño es la misma que la anterior. Determine el flujo de calor en este caso. (12 pts)

(Fin Tema 1)

Tema 2.-Los datos de las corrientes para un proceso químico se presenta en la Tabla 2. Para un ΔT_{min} de 30 °C, da un Q_{Hmin} de 485 kW y un Q_{Cmin} de 995 kW. Usted puede asumir que ambas utilidades están disponibles para cumplir los requerimientos del proceso. La temperatura pinch es 210 °C. (50 pts)

- Diseñe una red de intercambio de calor con una máxima recuperación de energía para la región debajo del pinch para este proceso. La red debe presentar las temperaturas alrededor de los intercambiadores de calor. (30 pts)
- Demuestre, usando evidencia de su red diseñada en el literal a), que el calor de recuperación concuerda con el calor esperado de recuperación en la región debajo del pinch. (8 pts)
- La red de Intercambiador de Calor (debajo del pinch) que usted diseñó puede que no sea la única. Diga dos razones por las cuales la red de intercambiador de calor no se única. (12 pts)

Tabla 2. Datos de las corrientes de un proceso químico.

Corrientes	T_s °C	T_T °C	CP (kW K ⁻¹)
H1	225	90	16
H2	275	110	6
H3	340	120	9
C1	20	150	10
C2	120	230	20
C3	210	370	7

(Fin Tema 2)