

AÑO: 2020	PERIODO: SEGUNDO TÉRMICO
MATERIA: TERMODINÁMICA QUÍMICA II	PROFESOR: DIANA TINOCO
EVALUACIÓN: EXAMEN PRIMER PARCIAL	
TIEMPO DE DURACIÓN: 2 HORAS	FECHA: 26 DE NOVIEMBRE DEL 2020

**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".*

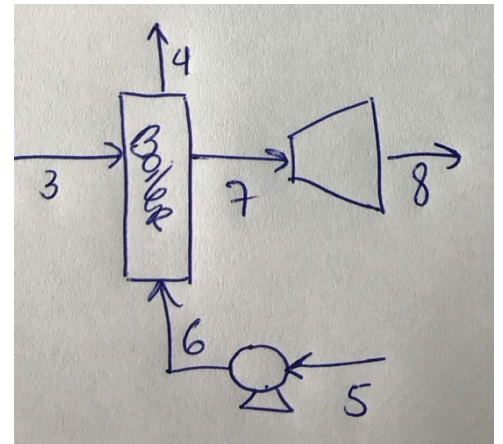
NÚMERO DE MATRÍCULA: \_\_\_\_\_

PARALELO: 40

## Lección Acumulativa 1

Los gases de combustión ingresan a un boiler a una temperatura T3. Los gases ceden el 80% de su calor al agua en el boiler y salen a una temperatura T4. MV kg/s a P5 y T5 de agua son bombeados (eficiencia isoentrópica de la bomba NB) hasta una presión P6. El agua ingresa al caldero y se convierte en vapor el cual entra a una turbina (isentrópica) y sale de esta a la misma presión de la corriente 5.

- Determine el trabajo neto generado en el proceso en kJ/s.
- Determinar el trabajo perdido en kJ/s en el caldero.
- Determine la exergía destruida en la bomba en kJ/s.
- Realizar un diagrama TS y PH para el proceso que sigue el agua.



DATOS ADICIONALES:

Tamb=25 C y 1 atm

Composición molar de gases de combustión

CO2	10%
H2O	19%
N2	71%

	M (kg/s)	T3 °C	T4 °C	MV (kg/s)	P5 (kPa)	T5 °C	P6 (kPa)	NB
AMADOR	3148	1200	300	3500	101	40	20000	0.6
ARIAS	6296	1300	220	7000	200	35	25000	0.8
FRIAS	10672	1150	250	12000	101	45	35000	0.7
IBARRA	1284	1250	260	1750	150	29	30000	0.85
LANDIVAR	542	1200	300	875	200	28	33000	0.7
PEREZ	217	1250	320	350	120	42	22000	0.75
RENDON	21680	1150	280	35000	170	45	32000	0.65

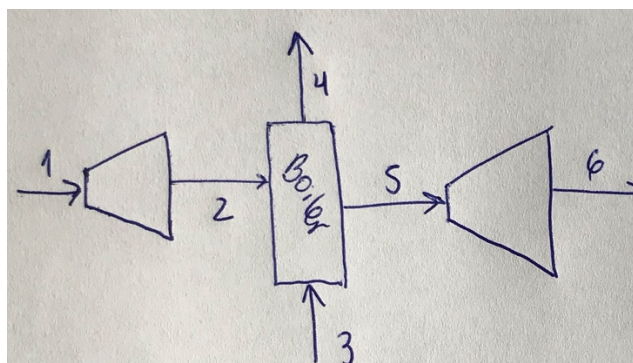
ROMO	12840	1180	270	17500	105	44	31000	0.98
SANCHEZ	8588	1190	240	12250	160	38	35000	0.88
BAQUE	3200	1300	350	3700	110	45	18000	0.75
CELI	6100	1150	250	7050	200	42	30000	0.82
CHAMBA	11000	1250	260	11500	101	44	33000	0.78
GALARZA	1300	1200	300	1600	150	46	22000	0.85
GOMEZ	600	1250	320	500	200	48	32000	0.62
MALDONADO	300	1150	280	300	120	41	31000	0.64
ALCIVAR	22000	1180	270	25000	170	43	35000	0.66
ALVAREZ	13000	1190	240	17000	105	45	18000	0.77
ARCENTALES	9000	1300	350	13000	200	47	30000	0.88
BARCIA	3500	1150	250	3600	101	38	33000	0.91

### Lección Acumulativa 2

Ingresa  $m$  kg/s de una mezcla de gases de combustión a una temperatura  $T_1$  y una presión  $P_1$  a una turbina de gas. La turbina a gas genera un trabajo de  $W$ . Los gases de combustión ingresan a una presión  $P_2$  en el boiler. Aquí los gases ceden todo su calor y salen del boiler por la corriente 4 a una temperatura  $T_4$ . Por la corriente 3 ingresa agua a  $T_3$  y  $P_3$ , y sale a una temperatura  $T_5$  como vapor sobrecalentado. Este vapor ingresa a una turbina de vapor con eficiencia  $\eta_t$  donde se expande el fluido hasta una presión  $P_6$ . Si se asume que no hay pérdidas de calor en ninguno de los equipos.

- Determine el Trabajo neto que se genera en este proceso en kJ/s.
- Determine el trabajo perdido en la turbina en kJ/s.
- Determine la eficiencia exergética global del proceso.
- Realizar un diagrama TS y PH para el agua y para los gases.

$T_{amb}=25$  C y 1 atm



	$W$ (kJ/s)	$P_1$ (kPa)	$T_1$ (°C)	$M$ (kg/s)	$P_2$ (kPa)	$T_4$ (°C)	$T_3$ (°C)	$P_3$ (kPa)	$T_5$ (°C)	$P_6$ (kPa)	$\eta_t$
BELLO	800000	1000	1000	3500	100	250	35	3000	500	100	0.8
CABRERA	6400000	1500	1200	70000	140	350	45	3500	550	200	0.9
ESTRADA	3200000	2000	990	5000	50	290	50	3200	450	100	0.85
MARTINEZ	1600000	2000	1100	3000	40	330	30	3000	400	200	0.7

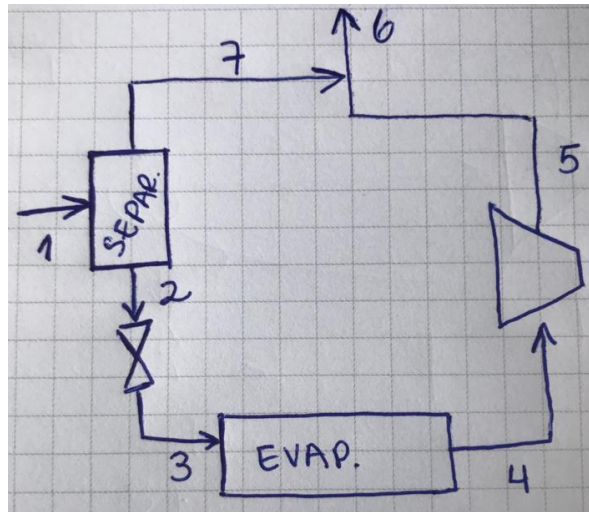
MIRANDA	2400000	2200	1300	2000	50	280	33	3200	550	150	0.65
MORALES	1200000	1500	1100	1000	30	240	34	2700	390	200	0.72
SOLANO	400000	1800	950	500	70	230	37	2900	420	150	0.82
TAPIA	160000	2200	1050	200	60	220	39	3100	500	220	0.72
MARRIOT	800100	1100	1100	3600	110	250	40	2800	480	110	0.85
MEDINA	6400000	1500	1200	70000	140	350	42	3000	520	110	0.95
RODRIGUEZ	3200000	2000	990	5000	50	290	44	3100	470	150	0.8
ZHIRZHAN	1600000	2000	1100	3000	40	330	46	3300	430	210	0.75
BASANTES	2400100	2210	1310	2050	50	280	48	2900	525	160	0.6
FAJARDO	1200000	1500	1100	1000	35	250	32	3200	450	200	0.8
ILLESCAS	400000	1800	950	500	75	260	33	3000	400	150	0.9
VERA	160000	2200	1050	200	65	230	34	3200	550	200	0.85

Composición molar de gases de combustión

CO <sub>2</sub>	10%
H <sub>2</sub> O	19%
N <sub>2</sub>	71%

### Lección Acumulativa 3

El proceso que se muestra a continuación (no es un ciclo) es parte de una unidad de refrigeración, y utiliza agua como refrigerante. Ingresan  $M$  kg/s de una mezcla líquido vapor de agua al separador (corriente 1) a una presión de  $P_1$ . La corriente 4 es vapor saturado a  $T_4$  y la corriente 5 está a  $T_5$ , la corriente 6 está a  $T_6$ . Recordar que en un punto de mezcla solo la presión de todas las corrientes es la misma.



- Determine el flujo de refrigerante en la corriente 2 y 7, (puede hacer un balance de energía en el punto de mezcla).
- Determine el costo de refrigeración en  $\$/kJ$  de calor absorbido en el evaporador. (El costo de cada kwh considérelolo de 0.09)
- Determine la eficiencia exergética del compresor.
- Diagrama TS y PH para el proceso

	$P_1$ (kPa)	$T_4$ (°C)	$T_5$ (°C)	$T_6$ (°C)	$M$ (kg/s)	$T_o$ (°C)
CORRALES	50	5	500	100	100	25
CRUZ	40	7	450	85	20	20
LEÓN	60	6	550	120	200	30
MENDOZA	70	3	700	150	560	27
PATIÑO	55	6	640	136	430	18
SALCEDO	80	2	880	300	150	22
SERRANO	65	3	770	200	800	15
TOMALA	30	5	500	300	1000	35
TUMBACO	100	7	800	400	50	29
VALENCIA	95	4	600	100	250	24