



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

AÑO:	2016	PERIODO:	SEGUNDO TÉRMINO
MATERIA:	LABORATORIO DE OPERACIONES UNITARIAS 1	PROFESOR:	ING. LUIS VACA S.
EVALUACIÓN:	FINAL	FECHA:	23 – 02 – 2017

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:.....

PRIMERA PARTE: TEORIA (20 PUNTOS)

• **Unidades básicas:**

a) Complete el siguiente cuadro sobre unidades físicas empleadas a escala industrial.

Unidad	Formula	Definición	Instrumento
°Baume			
	$(V \text{ EtOH} / V \text{ mezcla}) \times 100$		
			Refractómetro

• **Flujo de fluidos:**

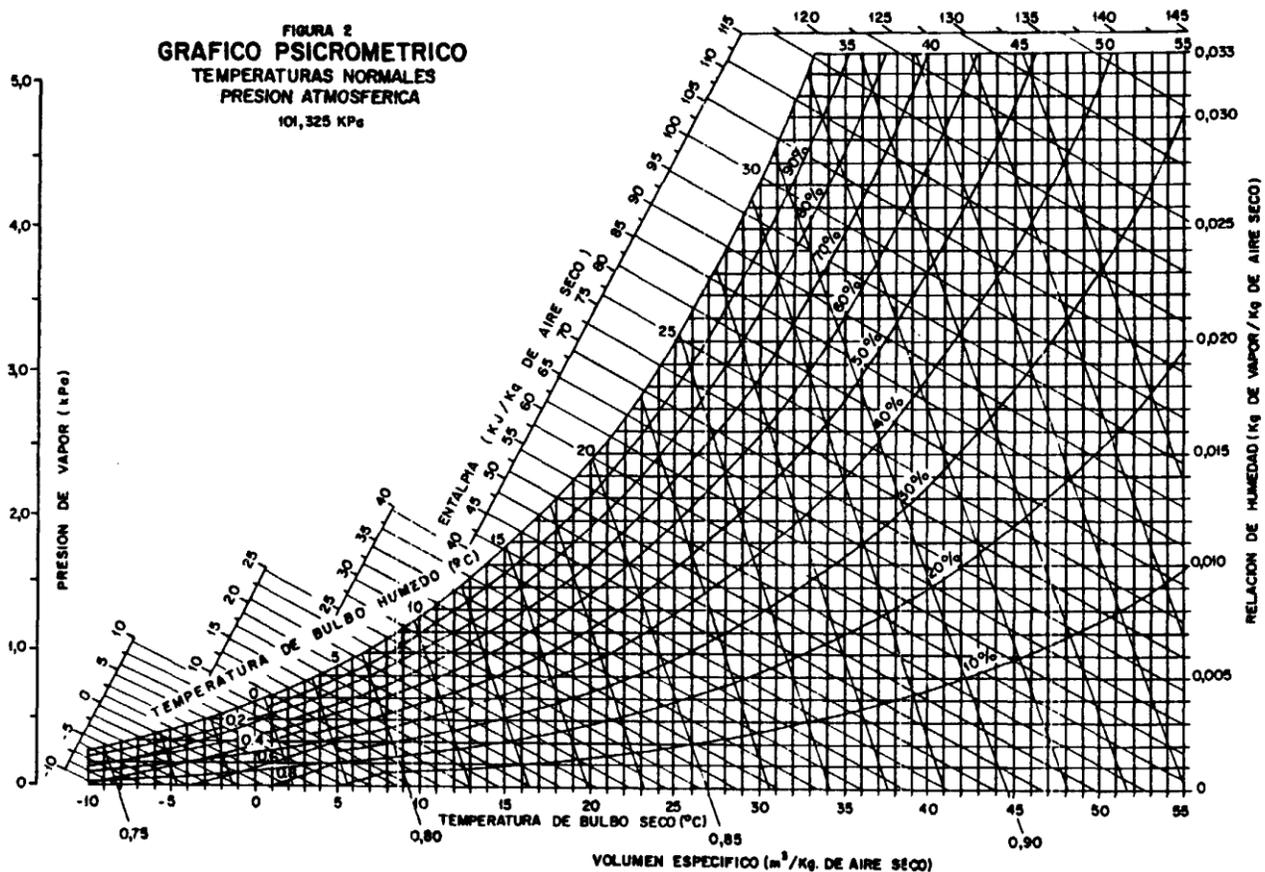
b) Indique 4 aparatos que permiten medir la relación entre la caída de presión y el caudal de un sistema de tuberías:

c) Grafique una línea para transporte de agua caliente con los siguientes accesorios: 2 llaves de esfera, dos manómetros bimetalicos, 4 codos de 90°, una campana de reducción de ½ a ¼ de pulgada (la reducción va entre dos codos de 90°).

d) ¿Cuáles son los tipos de pérdidas que se encuentran en un sistema de tuberías y describa de qué forma se emplea el método de los coeficientes de resistencia?

• **Humidificación:**

e) En el diagrama psicrométrico adjunto represente el siguiente proceso: aire entra a un precalentador a 20°C y 40% de humedad y sale del mismo a 75°C, luego pasa por un secador de bandejas donde la humedad del aire aumenta a un 80%.



f) Explique dos sistemas de enfriamiento con aire, de tipo natural, que se emplean a nivel industrial, grafique un bosquejo en cada caso:

g) ¿Cuál es la fuerza impulsora de la humidificación y como se representa gráficamente?

h) ¿Qué tipos de empaques se sugieren emplear para obtener los máximos rendimientos de una torre de enfriamiento? ¿Cuál debe ser su disposición espacial?

- **Evaporación:**

i) Dibuje y plantee los balances de materia y energía para un evaporador de doble efecto a contracorriente:

j) Escriba el significado de: Economía del evaporador, calandria, diagrama de Dühring

- **Líneas de vapor y Calderas:**

k) Realice un mapa conceptual sobre la definición de calderas y su clasificación de acuerdo a los tipos de combustible que emplea:

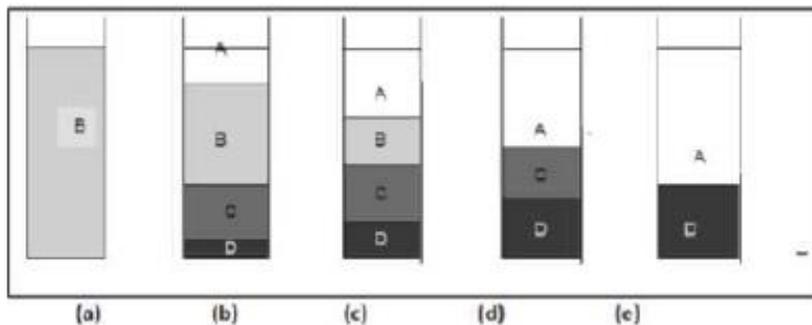
l) Explique el método indirecto para medir el rendimiento de una caldera.

m) Dibuje una estación reductora de presión con bypass.

n) Escriba como se clasifican las trampas de vapor termodinámicas:

- **Sedimentación:**

o) Identifique las diferentes regiones de sedimentación, y realice el grafico para determinar la velocidad de sedimentación, de acuerdo al diagrama adjunto:



SEGUNDA PARTE: PRACTICA (30 PUNTOS)

Para la operación unitaria en cuestión: “Flujo de fluidos”

Seleccione las tuberías 3 y 9, incluya en la tabla de datos la información pertinente sobre cada tubería, caudal vs tiempo y realice los cálculos para determinar la caída de presión y compárela con el valor experimental.

Espacio para graficas: Haga un diagrama de cada tubería indicando sus accesorios y dimensiones:

Espacio para cálculos: Con detalle calcular las velocidades para un caudal entre 80 a 120 LPM, aplique el método de longitud equivalente y use el diagrama de Moody.

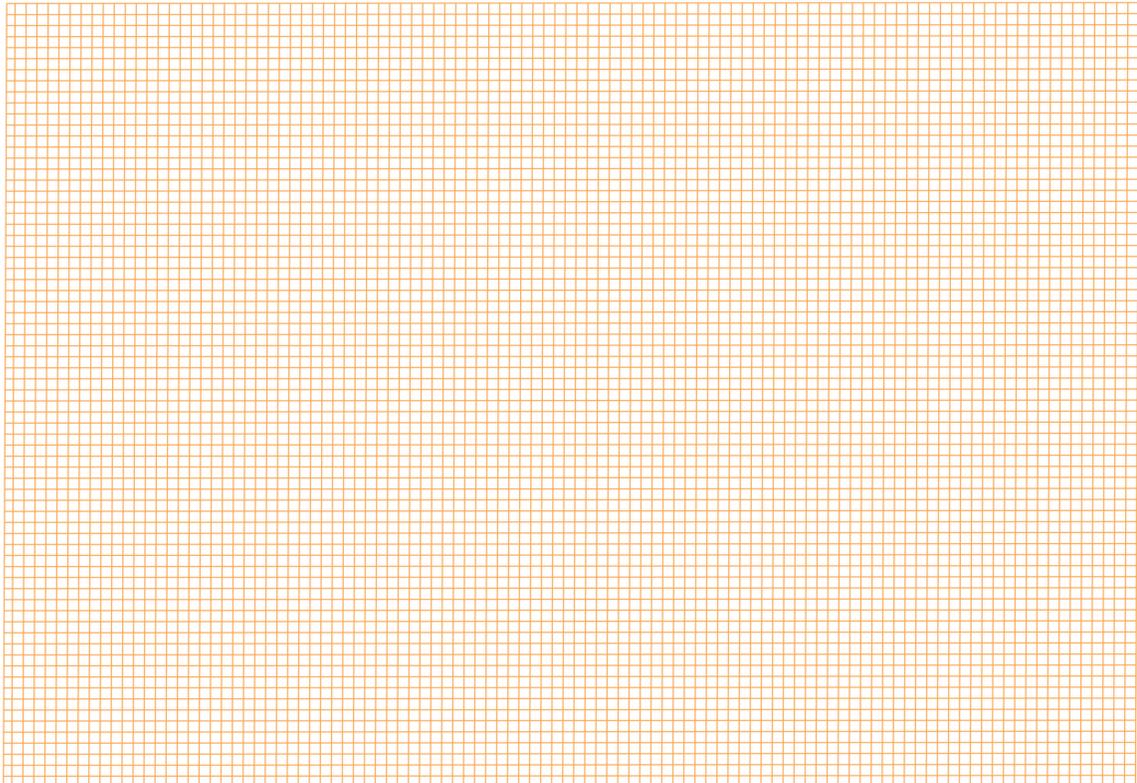
SEGUNDA PARTE: PRACTICA (30 PUNTOS)

Para la operación unitaria en cuestión: "Sedimentación"

Llene la tabla de datos de altura de la interface (cm) vs tiempo (min). Grafique h vs t y determine la pendiente de la curva, y calcule la velocidad de sedimentación terminal de la partícula:

- Alimentación: 250 ml de suspensión de cal al 18% p/V.
- Esfericidad de la partícula: 0.85

Espacio para graficas:



Espacio para cálculos:

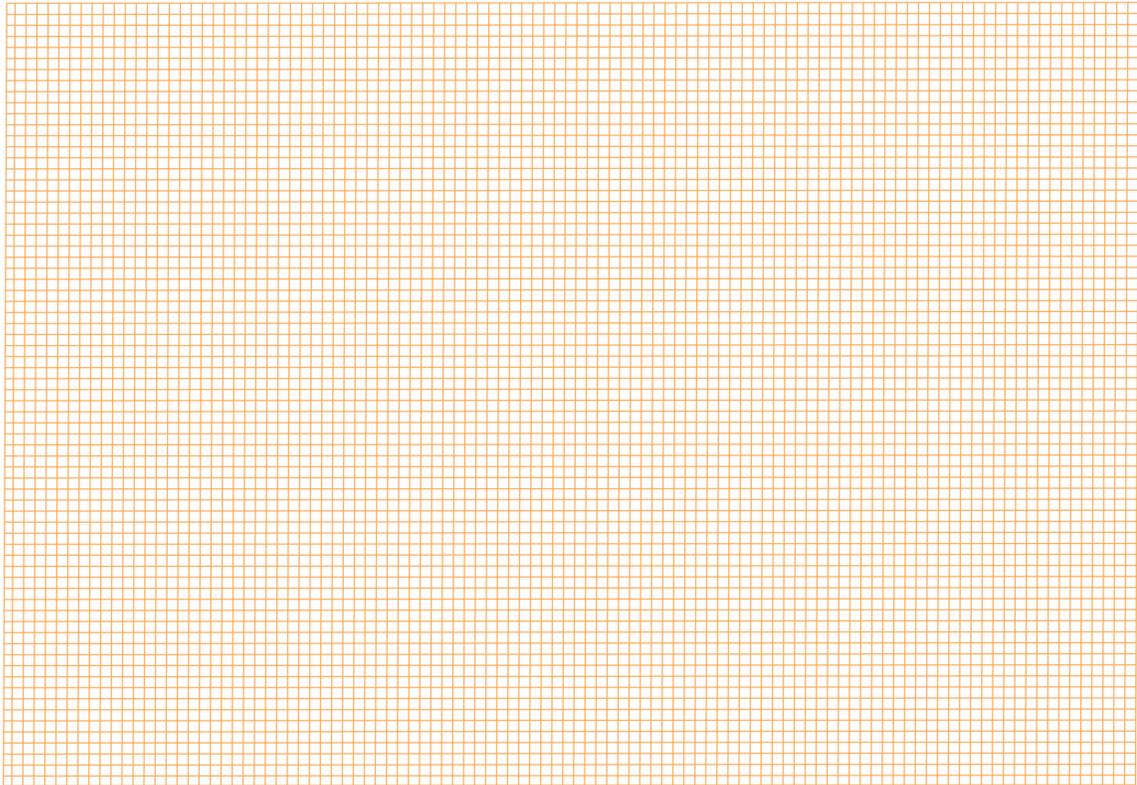
SEGUNDA PARTE: PRACTICA (30 PUNTOS)

Para la operación unitaria en cuestión: “Humidificación”

Llene la tabla de datos de temperaturas de entrada y salida del aire (°C), temperaturas de entrada y salida del agua (°C), velocidad promedio del aire a la entrada y salida (m/s), flujo másico del aire promedio, durante 25 min.

- Altura del empaque: _____.
- Área de entrada del aire: _____.
- Área de salida del aire: _____.

Espacio para graficas: Grafique H vs t; indique como se mide la fuerza impulsora del proceso.



Espacio para cálculos: Determine mediante el balance de materia y energía, los parámetros correspondientes para medir la eficiencia de la torre, los $K_y a$ y la cantidad de agua de compensación.

SEGUNDA PARTE: PRACTICA (30 PUNTOS)

Para la operación unitaria en cuestión: "Calderas"

Llene la tabla de datos de consumo de agua y combustible vs tiempo, durante 25 min solo para el proceso de generación de vapor; a una presión de 40 psia, empleando el intercambiador de calor de tubo y carcaza.

Espacio para graficas: Grafique consumo de combustible vs t.



Espacio para cálculos: determine la eficiencia de la caldera por el método directo.

SEGUNDA PARTE: PRACTICA (30 PUNTOS)

Para la operación unitaria en cuestión: “Evaporación”

Llene la tabla de datos de temperaturas T1, T2 y T3, cantidad de alimentación y producto obtenido, así como su concentración de azúcar y los condensados obtenidos respectivamente.

- Alimentación: 25 Kg al 10%.
- Concentración final sugerida: 22%
- Área de la calandria: _____

Espacio para graficas: Haga un diagrama del sistema indicando sus partes y los valores de cada corriente al final del proceso.

Espacio para cálculos: determine la economía del evaporador considerando todos los parámetros como el EPE, balance de materia y energía.