



SEGUNDO EXAMEN – 4 de Septiembre de 2014

Materia: RESIDUOS SÓLIDOS INDUSTRIALES

Profesor: David E. Matamoras C., Ph.D.

Semestre: I

Año Académico: 2014 - 2015

Alumno:

NOTA: Este examen está diseñado para ser resuelto de manera individual, puede usar una calculadora ordinaria para sus cálculos aritméticos, un lápiz o esferográfico. Solo puede comunicarse con la persona responsable de la recepción del examen; y, cualquier instrumento de comunicación que hubiera traído, deberá apagarlo y ponerlo en la parte anterior del aula, junto con algún otro material que se encuentre acompañándolo. No consultará libros, notas, ni algún apunte adicional a las que se entreguen en esta evaluación. *Desarrolle los temas de manera ordenada. Firme como constancia de haber leído lo anterior.*

Firma

1. Determinar el contenedor óptimo con el cual se vuelve más apropiado realizar viajes extras de ese contenedor al sitio de disposición final, en lugar de usar un contenedor de mayor tamaño. En las tablas abajo mostradas, se incluyen todos los datos necesarios para el análisis que deberá incluir lo siguiente: **(RECORDAR EL EJERCICIO HECHO EN CLASE – USAR DOS DECIMALES EN LOS CÁLCULOS)**
 - a. Graficar correctamente los datos de generación de desechos usando el papel probabilístico entregado. Recordar que se debe pasar la mejor línea recta (la más representativa) por todos los puntos graficados. **MARCAR BIEN LOS PUNTOS CON PLUMA (20 puntos)**
 - b. Calcular el número de viajes extras para cada contenedor disponible comercialmente en función de la probabilidad de ocurrencia **(8 puntos)**
 - c. Calcular los costos totales para cada contenedor comercial disponible necesarios para el análisis pedido **(8 puntos)**
 - d. Seleccionar el contenedor óptimo basado en el análisis anterior **(2 puntos)**
 - e. Basándose en el volumen de contenedor óptimo, calcular los factores de utilización del contenedor por cada día de datos medidos **(8 puntos)**

Variación semanal de desechos sólidos generados		Datos necesarios para el análisis			Otros Datos Necesarios
Semana	Volumen Generado (m ³)	Volumen Contenedor Disponible (m ³)	Costo Capital (\$)	Costo O & M (\$/año)	
1	6.91	20	2500	100	
2	35.37				
3	25.50	30	3000	150	
4	16.50				

- Costo por viaje del contenedor = \$ 50
- Vida útil del contenedor = 10 años
- Factor de recuperación del capital = 0.16275
- La colección de desechos y envío al sitio de disposición final es semanal



2. En una ciudad se determinó la siguiente composición de la basura

Composición	% Peso	% Humedad	%C	%H	%O	%N	Factor Biodegradación
Residuos alimenticios	70.47	37	48.0	6.4	37.6	2.6	0.8
Papel / Cartón	10.30	7	43.4	5.8	44.3	0.3	0.345
Plásticos	7.54	2	60.0	7.2	22.8	0.1	0.3
Vidrio	4.70	2					
Inertes	3.90	7					
Lata / Metales	3.09	2					

- Determinar la composición química de la materia orgánica **RÁPIDAMENTE BIODEGRADABLE** de los desechos. Considerar los siguientes pesos moleculares: C=12, H=1, O=16, N=14 g/mol. **USAR DOS DECIMALES EN LOS CÁLCULOS (15 puntos)**
- Realizar el balance estequiométrico de la reacción anaeróbica **RÁPIDAMENTE BIODEGRADABLE** de la materia orgánica para producir los gases en el relleno (metano, dióxido de carbono y amoníaco). Verificar que haya un balance correcto. **(9 puntos)**
- Usando el balance anterior, determinar el volumen de gas metano y dióxido de carbono producidos en la reacción **RÁPIDAMENTE BIODEGRADABLE**. Considerar condiciones normales (densidad del metano = 0.717 kg/m³; densidad del dióxido de carbono = 1.977 kg/m³) **(10 puntos)**
- Usando el resultado anterior, determinar el volumen total de gas producido por kg de peso húmedo. **(10 puntos)**

AYUDAS PARA EL EXAMEN

$$\text{Viajes}_{\text{Extras}} = \text{Viajes}_{\text{normales}} \cdot \text{Probabilidad}_{\text{excedencia}}$$

$$\text{Humedad} = \frac{\text{Peso Agua}}{\text{Peso}_{\text{húmedo}}} \times 100$$

$$\text{Inversión}_{\text{anual}} = \text{Costo}_{\text{capital}} \cdot \text{Factor}_{\text{RECUPERACIÓN}}$$

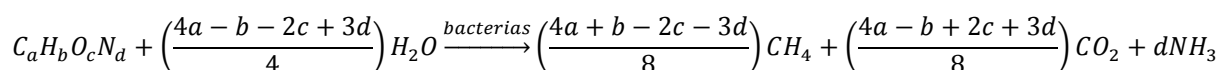
$$\text{Factor}_{\text{USO}} = \frac{\text{Volumen}_{\text{basura}}}{\text{Volumen}_{\text{contenedor}}}$$

$$f_{\text{basura seca biod.}} = \frac{\sum \text{Factor}_{\text{biodegrad.}} \cdot \text{Peso}_{\text{seco componente } i}}{\text{Peso}_{\text{húmedo total}}}$$

$$\text{Producción}_{\text{gas, peso seco}} = \frac{V_{\text{total de gas}}}{\text{Peso}_{\text{seco fracción rápida o lenta}}}$$

$$\text{Producción}_{\text{gas por peso húmedo}} = f_{\text{basura seca biod.}} \cdot \text{Producción}_{\text{gas, peso seco}}$$

$$\text{Costo Anual}_{\text{contenedor}} = \text{Inversión}_{\text{ANUAL}} + \text{Costo}_{\text{viajes normales}} + \text{Costo}_{\text{viajes extras}} + \text{Costo}_{\text{oper\&mant}}$$



$$V_{\text{gas } i} = \left(\text{Fracción}_{\text{gas } i \text{ con respecto a materia orgánica}} \right) \frac{\text{Peso}_{\text{seco fracción rápida o lenta}}}{\text{Densidad}_{\text{gas } i \text{ condiciones normales}}}$$