

EXAMEN DE GESTION DE CALIDAD AMBIENTAL

NOMBRE:

CANTIDAD DE HOJAS QUE ENTREGAS INCLUIDA LA LETRA:

IMPORTANTE: Para la aprobación del examen se deberá contar al menos con el 50 % correcto en cada módulo.

MÓDULO DE RUIDO

1. Menciona las principales precauciones a tener en cuenta cuando se realiza una medición de ruido urbano. Indica qué respuesta temporal y qué escala de ponderación elegirías. Fundamenta tu respuesta.
2. Se realizó una serie de mediciones nocturnas en la azotea de un local comercial. Dicho local presenta 2 motores encapsulados en un habitáculo exclusivamente para ellos (ver figura 1). La medición fue realizada a unos 3 metros de los motores. Se conoce que el local se encuentra sobre una Avenida principal en la cual predomina el uso residencial, pero existe actividad comercial. Si va a presentar un informe para DINAMA informando la situación; según la tabla 1 de “objetivos de calidad de acústica ambiental en exteriores” ¿qué clasificación le daría al proyecto? Justifique su clasificación.

En el Excel adjunto, se presenta la evolución temporal de $LAeq_{1seg}$, de $LCeq_{1seg}$ y de $LAeq_{1seg}$. Se pide determinar los parámetros más relevantes: $LAeq$ del registro total, $LCeq$, contenido en bajas frecuencias, determinar si existen tonos impulsivos y determinar clima de ruido. Grafique evolución temporal y curva de permanencia del $LAeq_{1seg}$. Según anotaciones de campo el registro comienza con M1 y M2 encendidos y a las 2:48:07 se apaga M1.

Con lo calculado:

- a) ¿Qué conclusiones se pueden sacar de éste registro?
- b) ¿Se cumple con el límite que seleccionó? (Límites establecidos por DINAMA para el objetivo de calidad acústica en exteriores). En caso de no cumplir con el límite seleccionado a la distancia de registro, ¿qué margen en distancia se tiene para que dicho límite se cumpla y no genere molestias a viviendas linderas?

Figura 1. Motores



2.1.1 Objetivos de calidad acústica en exteriores

Los objetivos de calidad acústica, en términos de niveles de presión sonora en espacios abiertos, expresados como nivel sonoro continuo equivalente en escala A LAF,eq, serán los que se enuncian en la Tabla 1.

Se entiende por horario diurno entre las 06:01 a 22:00 y nocturno de 22:01 a 06:00.

Tabla 1. Objetivos de Calidad Acústica en espacios abiertos (L _{A,F,eq})				
Zonas	Inmisión L _{A,F,eq} (dBA)			
	Incluyendo el ruido del tránsito		Sin considerar el ruido del tránsito	
	Diurno	Nocturno	Diurno	Nocturno
Rurales y áreas naturales protegidas	50	45	45	40
Urbanas silenciosas y áreas de protección sonora	60	50	55	45
Urbanas levemente ruidosas (predominantemente residencial)	65	55	60	50
Urbanas poco ruidosas (de uso mixto, residencial y comercial)	70	60	65	55
Urbanas ruidosas (predominantemente industriales y comerciales)	75	65	70	60

Tabla 1.

Algunas fórmulas:

Nivel sonoro continuo equivalente:

$$L_{eq,T} = 10 \log \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N (t_i \times 10^{0,1L_{pi}}) \right) \right]$$

Divergencia esférica:

$$L_{pr_1} = L_{pr_0} - 10 \log \left(\frac{r_1^2}{r_0^2} \right)$$

Divergencia cilíndrica:

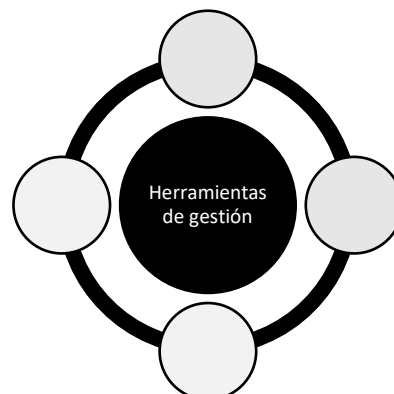
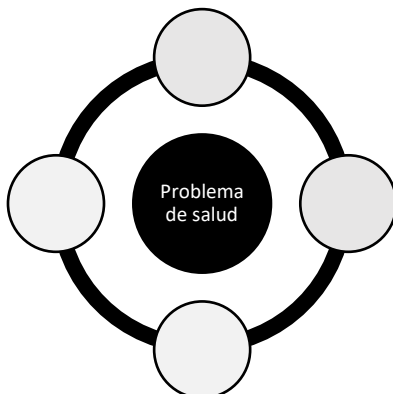
$$L_{pr_1} = L_{pr_0} - 10 \log \left(\frac{r_1}{r_0} \right)$$

MÓDULO DE RESIDUOS

- 1- Explica detalladamente las operaciones unitarias en las cuales se puede concretar las actividades relacionadas con la recolección de los RSU.
- 2- Identifica y explica detalladamente los tratamientos previos a la disposición final de residuos sólidos y establece las principales ventajas y desventajas de cada uno de estos.
- 3- Identifica y explica las características principales de cada uno de los elementos necesarios para que un sitio de disposición final de RSU pueda ser definido como un relleno sanitario.
- 4- Identifica los métodos utilizados para estimar la tasa de generación de residuos de una población. Explica detalladamente uno de ellos.
- 5- Explique en qué consiste la disposición final de Residuos Sólidos Urbanos en un relleno sanitario y establezca la principal diferencia con las otras formas de disposición final que conozca.

MÓDULO DE AIRE

1. Mencione los factores que influyen en la generación de un problema de salud humana a raíz de la exposición a la contaminación atmosférica, ¿cuáles son las principales herramientas de gestión de la calidad de aire disponibles para prevenir estos impactos negativos sobre la salud humana?



2. Clasifique las fuentes emisoras de contaminantes según tres criterios diferentes.
3. Se está analizando la viabilidad de la instalación de una nueva industria. En el marco de sus actividades, en la mencionada industria se utilizará un combustible que genera emisiones atmosféricas de PM₁₀ en un régimen continuo de operación (24 h/d). Con el objetivo de controlar estas emisiones, se prevé la instalación de un sistema de control con un 80% de eficiencia.

En primer lugar, se pide estimar la concentración de PM₁₀ que esta industria generará a nivel de suelo para atmósfera estable (clase F), en una localidad ubicada a 1 km de distancia de la nueva industria en la dirección predominante del viento.

De acuerdo con las autoridades de la localidad bajo estudio, la concentración de PM₁₀ que se estima generaría la nueva industria debe disminuirse en un 85%, de forma tal de no afectar el cumplimiento de los estándares de calidad de aire.

En este sentido se proponen las siguientes medidas de control:

- Elevar la altura de la chimenea a 35 m.
- Aumentar la eficiencia del sistema de control de emisiones existente a 95%.

¿Se logrará el objetivo fijado por las autoridades con alguna de estas medidas? En caso afirmativo, ¿Cuál es la medida de control adecuada?

Otra información:

- Consumo de combustible = 400 ton/d.
- $FE_{PM_{10}} = 16 \text{ kg/ton comb}$
- Altura proyectada para la chimenea inicialmente: 20 m.
- Diámetro proyectado para la chimenea: 0.5 m.
- Temperatura y velocidad de la emisión estimadas: 403 K y 15 m/s respectivamente.
- $WS_{10 m} = 10 \text{ m/s}$.
- Temperatura ambiente: 293 K.
- Presión atmosférica: 1013 mb.
- Tipo de superficie: urbana.

Para una fuente emisora situada a una altura efectiva $z = H$, la ecuación del penacho gaussiano es:

$$C(x, y, z) = \frac{Q}{2 * \pi * u * \sigma_y * \sigma_z} * e^{-\frac{1}{2} * \left(\frac{y^2}{\sigma_y^2} + \frac{(z-H)^2}{\sigma_z^2} \right)}$$

Donde:

C (x,y,z): concentración de contaminante en el punto x, y, z (µg/m³).

Q: emisión del contaminante (µg/s).

σ_y, σ_z : coeficientes de dispersión horizontal y vertical (m).

H: altura efectiva de emisión (m).

u: velocidad del viento a la altura efectiva (m/s).

x, y, z: coordenadas (m).

Cálculo de velocidades de viento a diferentes alturas:

$$U_2 = U_1 * \left(\frac{H_2}{H_1} \right)^n$$

Donde:

U_1 : velocidad del viento a la altura de referencia en m/s.

U_2 : velocidad del viento a la altura objetivo en m/s.

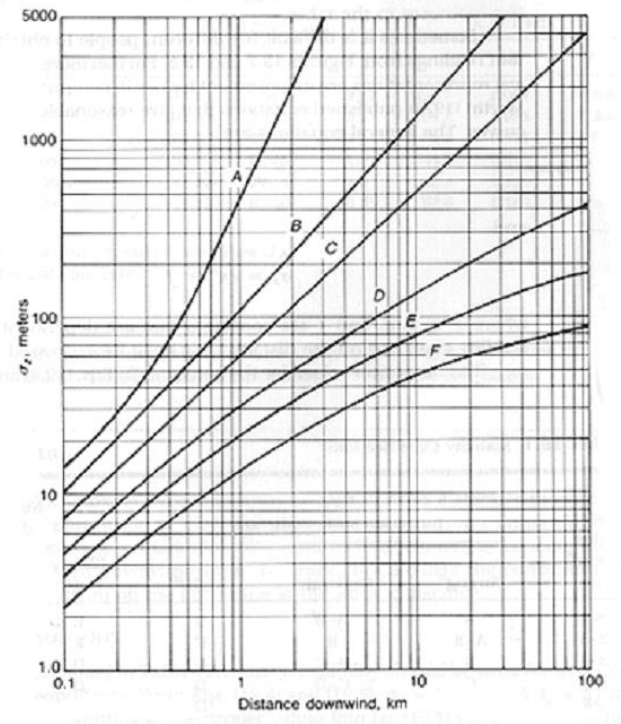
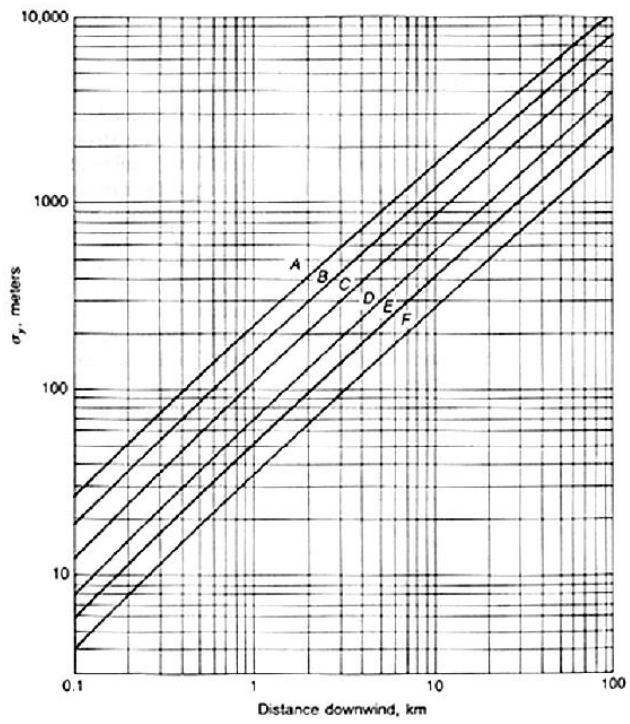
H_1 : altura de referencia en m.

H_2 : altura objetivo en m.

n: coeficiente que depende del tipo de terreno y de la estabilidad atmosférica.

Estabilidad atmosférica	Superficie rural	Superficie urbana
	<i>n</i>	<i>n</i>
<i>A</i>	0.10	0.15
<i>B</i>	0.15	0.15
<i>C</i>	0.20	0.20
<i>D</i>	0.25	0.25
<i>E</i>	0.25	0.40
<i>F</i>	0.30	0.60

Coeficientes de dispersión (σ_y , σ_z):



Cálculo de la sobre-elevación de la emisión:

$$\Delta h(m) = \frac{v_s * D}{u} * \left(1,5 + 2,68 \times 10^{-3} * p * D * \left(\frac{T_s - T_a}{T_s} \right) \right)$$

Donde:

v_s : velocidad de salida del gas en m/s.

D: diámetro de la chimenea en m.

u: velocidad del viento a la altura de la boca de la chimenea en m/s.

p: presión atmosférica en mb.

T_s : temperatura de salida de los gases de la chimenea en K.

T_a : temperatura atmosférica en K.