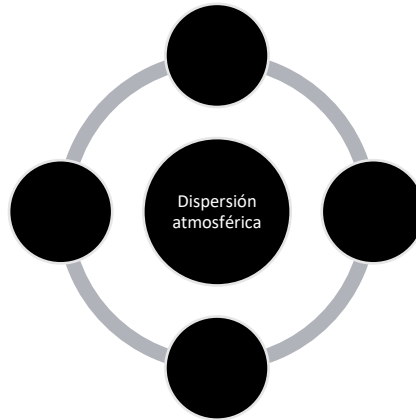


MÓDULO RESIDUOS SÓLIDOS URBANOS (RSU)

- 1- Explica detalladamente las operaciones unitarias en las cuales se puede concretar las actividades relacionadas con la recolección de los RSU.
- 2- Identifica los métodos utilizados para estimar la tasa de generación de residuos de una población. Explica detalladamente uno de ellos.
- 3- Identifica y explica las características principales de cada uno de los elementos de diseño y funcionamiento para que un sitio de disposición final de RSU pueda ser definido como un relleno sanitario.
- 4- Explica en que consiste la incineración de RSU, cuales son los productos de este proceso y sus principales objetivos.
- 5- Explica los principales parámetros que intervienen en el proceso de compostaje aerobio.
- 6- Explica las etapas previas para la definición del sitio de instalación de un relleno sanitario.

MÓDULO DE AIRE

1. Para el contaminante atmosférico denominado Partículas, defina Fracción Inhalable y Fracción Respirable.
2. ¿Cuáles son los factores que determinan la dispersión atmosférica de un contaminante? Mencione, para cada factor, un fenómeno o parámetro específico a través del cual influya en la dispersión atmosférica.



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 PM_{10} 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 PM_{10} 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 PM_{10} que se estima generaría la nueva industria debe disminuirse en un 80%, 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:

- Aumentar la eficiencia del sistema de control de emisiones a 99%.
- Instalar la industria en otro predio, de forma tal que la distancia a la localidad aumente a 2 km.

¿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 = 500 ton/d.*
- $FE_{PM_{10}} = 16 \text{ kg/ton comb}$
- *Altura proyectada para la chimenea: 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 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

Q: emisión del contaminante ($\mu\text{g}/\text{s}$).

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
	n	n
<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

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.

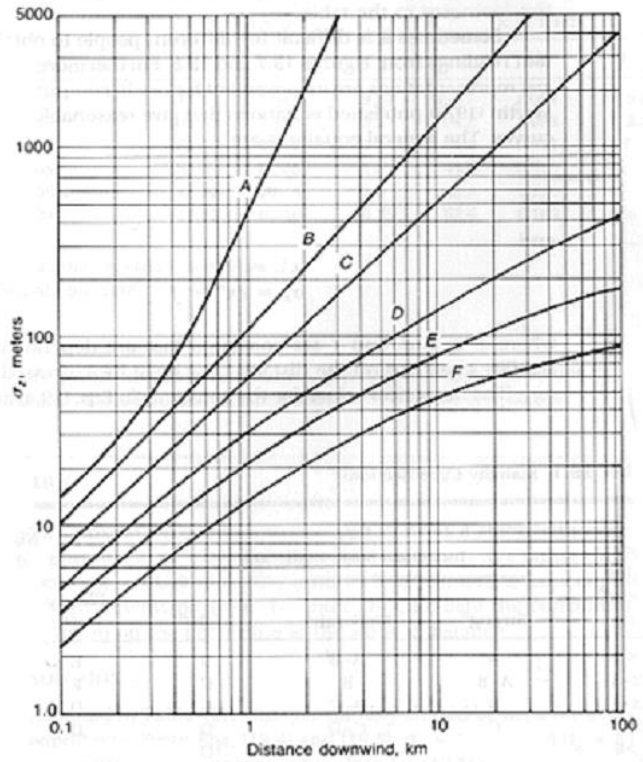
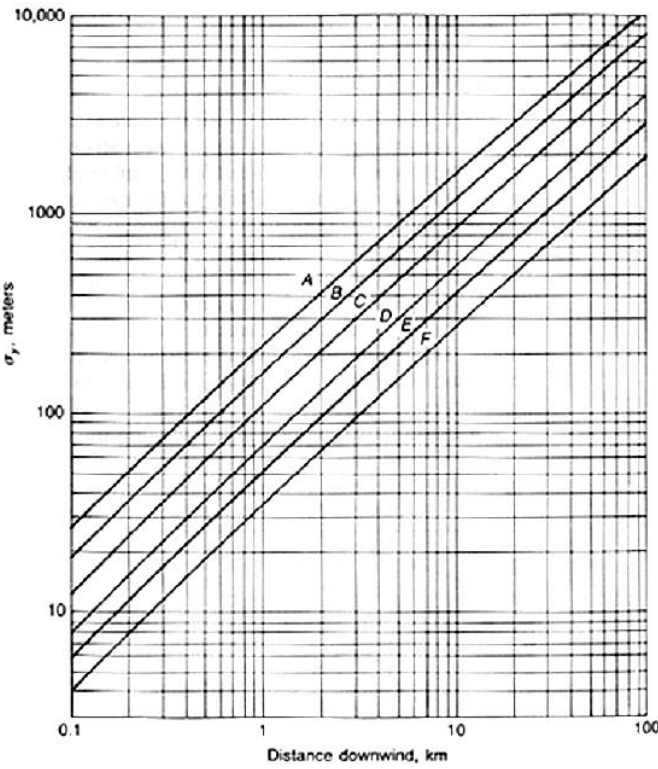
u : velocidad del viento a la altura de la boca de la chimenea en m/s.

p : presión atmosférica en mb.

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

T_a : temperatura atmosférica en K.

Coeficientes de dispersión (σ_y, σ_z):



MÓDULO DE CONTAMINACIÓN SONORA

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 realiza una serie de mediciones en una industria que posee 4 extractores de aire que forman parte del sistema de ventilación (ver figuras adjuntas). Para la primera condición de funcionamiento de dos equipos encendidos (tal cual indica la figura 1) se realizó una medición a 5 metros de distancia de la fachada de la industria. Según las características técnicas del proveedor, cada equipo emite 88dBA a 2 metros de distancia. A) ¿Cómo calcularías el nivel de presión sonora y cuál sería el valor (aprox.) que indicaría el sonómetro en el punto de medición indicado? B) ¿qué nivel de presión sonora se espera en la fachada de una vivienda a 30 metros del punto de medición? C) ¿cuál sería el nivel de presión sonora esperado en el punto de medición y en la fachada de la vivienda si nos encontramos en la segunda condición de funcionamiento? D) ¿Qué medida/s de mitigación consideraría para reducir los niveles de presión sonora, calculados en los puntos anteriores, sobre la fachada de la vivienda?

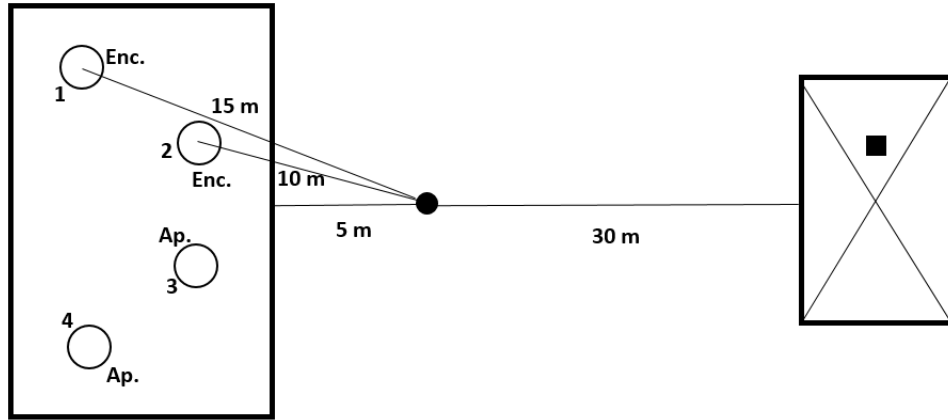


Figura 1: Primera codición de funcionamiento

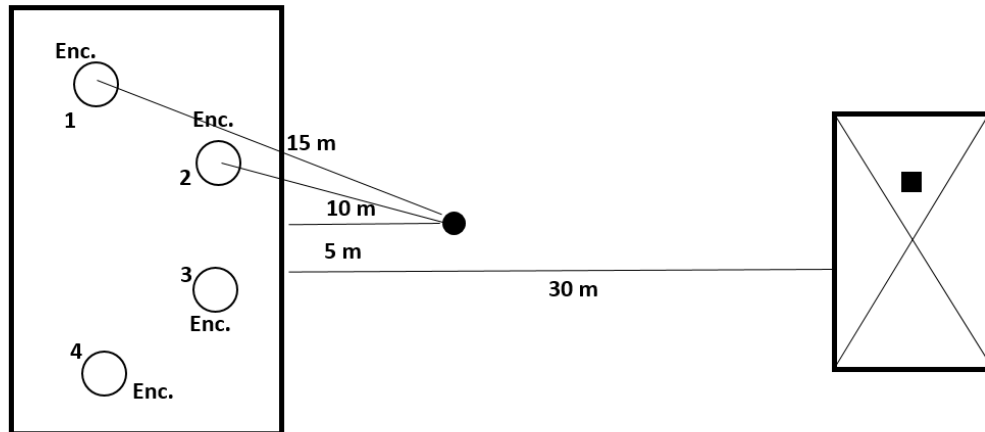


Figura 2: Segunda codición de funcionamiento