



**SECRETARÍA DE ESTADO DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES
SUBSECRETARÍA DE GESTIÓN AMBIENTAL**

**REFERENCIA PARA LA MEDICIÓN DE
RUIDO DE FUENTES FIJAS**

NORMA RU-FF-01

Versión 1.0

**SANTO DOMINGO, REPÚBLICA DOMINICANA
JUNIO 2001**

INDICE

1. Objetivo y campo de aplicación	3
2. Definiciones	3
3. Especificaciones	3
3.1. Equipos de medición a utilizar:	3
3.2. Procedimiento para la medición	4
3.3. Mediciones de forma continua	5
3.5. Modo de medir	5
3.6. Registro de la medición.....	5
3.7. Expresión de los resultados.....	6
3.8. Atenuación del sonido	6
3.9. Mediciones semi-continuas.....	7
3.10. Medición del ruido de fondo	7

1. OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACIÓN

Esta norma establece un método de referencia para el control de ruidos procedentes de fuentes fijas y tiene como fin contribuir a alcanzar los criterios establecidos en la norma de Estándares para la Protección contra Ruidos. La misma aplica a nivel nacional a todas las actividades industriales, de servicios públicos, privados, así como actividades domesticas que puedan alterar el bienestar humano y al medio ambiente en general.

2. DEFINICIONES

Son válidas para esta norma las definiciones contenidas en la norma de Estándares para la Protección contra Ruidos

3. ESPECIFICACIONES

Las mediciones de ruido, provenientes de fuentes fijas y del ruido ambiental, se realizarán midiendo el nivel sonoro expresado en dB(A).

3.1. Equipos de medición a utilizar:

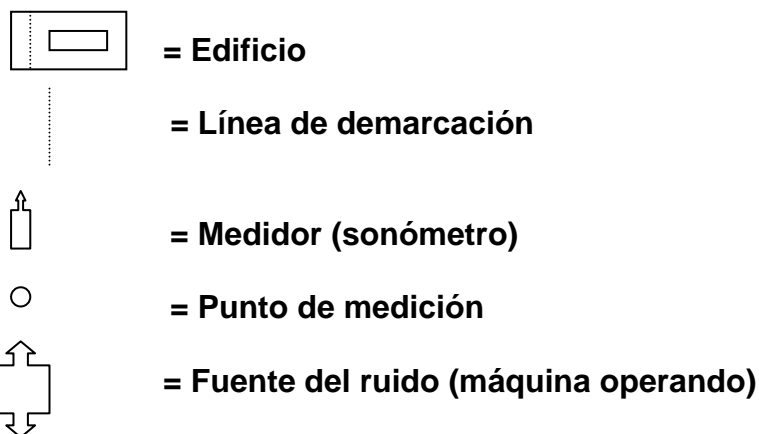
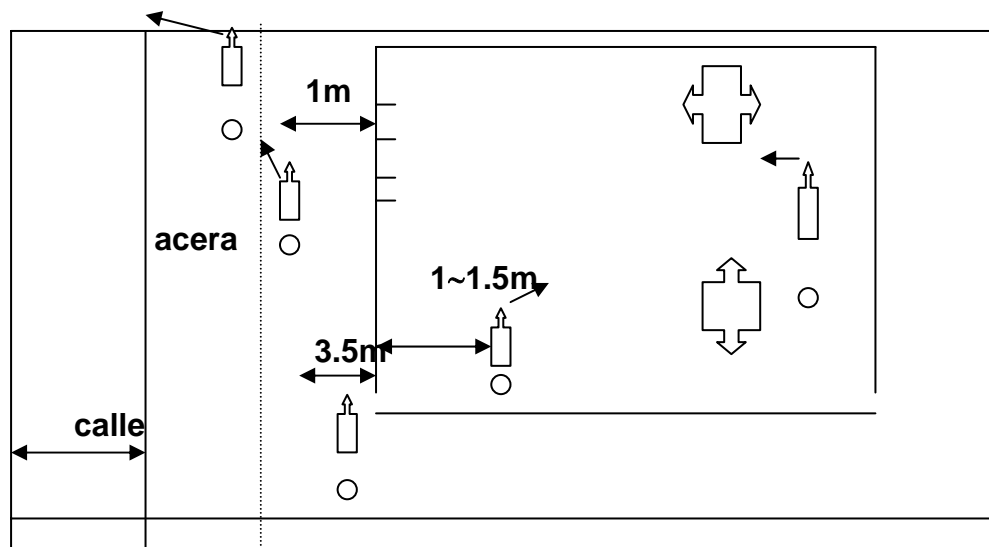
- Sonómetro debidamente calibrado que cumpla con certificado oficial de calibración.
- Calibrador piezoeléctrico o pisetófono que se adecúe al sonómetro en cuestión.
- Cable para extensión del micrófono del sonómetro con una longitud que permita el manejo de la operación del mismo(más o menos tres metros).
- Protector de micrófono contra el viento.
- Tripié para uso del micrófono o equipo receptor.
- Tacómetro de pulsación con precisión de ± 50 r.p.m. Para los vehículos de motor se acepta el uso del equipo incluido en el tablero de control.

3.2. Procedimiento para la medición

Se debe realizar una evaluación previa del lugar para conocer las características de la fuente del ruido, así como para evaluar el nivel del ruido y sus posibles efectos en las áreas circundantes.

Además, se debe elaborar un esquema del lugar, que señale los posibles puntos críticos en la zona (ver Fig. 1) y los lugares donde se efectuará la medición (externo y/o interno).

Fig. 1. Esquema de zona de medición



3.3. Mediciones de forma continua

Para realizar mediciones de forma continua se debe realizar las siguientes operaciones:

- Ajustar el sonómetro tomando en cuenta el nivel de banda que se desea utilizar, sea rápida o lenta. Generalmente se entiende como tiempo rápido de respuesta a 1/8 de segundo, y tiempo lento de respuesta a un segundo.
- Agregar al sonómetro un registro gráfico de papel.
- Con el sonómetro funcionando, realizar un recorrido por la parte externa del edificio que colinda con la fuente fija para localizar las zonas críticas de medición. (Fig. 1)
- Ubicar cinco puntos distribuidos en forma vertical y aleatoria a 0.30 m. de distancia del límite de la fuente y no menos de 1.2 m. del nivel del piso.
- Ajustar el sonómetro, en integración lenta, poniendo el selector en la escala de ponderación A.
- Usar una pantalla contra el viento, si su velocidad es mayor de 5 ciclos por segundo.

3.5. Modo de medir

Se coloca el micrófono o el sonómetro en uno de los puntos seleccionados para la medición, apuntando hacia la fuente y se mantiene fijo y sin interrupciones, durante un lapso de 3 minutos. Durante este período se registra la señal, y se repite la operación para los puntos siguientes de medición.

3.6. Registro de la medición

- Ubicados e identificados los puntos de medida se lleva a cabo la medición de campo, teniendo en cuenta las condiciones normales de operación de la fuente fija.
- Se registran las mediciones en el registro gráfico de papel y también se registran las señales de calibración del equipo, antes y después de la medición de cada zona crítica.

3.7. Expresión de los resultados

$$L_{eq, T} = 10 \lg \left\{ \left[\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} (p_A)^2(t) dt \right] / (p_0)^2 \right\} \text{ dB}$$

$L_{eq, T}$ = nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación 'A' re 20 :Pa, determinado sobre un intervalo de tiempo $T = t_2 - t_1$

$p_A(t)$ = es la presión sonora instantánea con ponderación 'A' de la señal sonora

p_0 = es la presión sonora de referencia de 20 :Pa

3.8. Atenuación del sonido

En el caso que el sonido provenga de la fuente puntual, se calculará con la fórmula siguiente:

$$L_{n1} - L_{n2} = 20 \log r_2 / r_1$$

Cuando la propagación proviene de una fuente lineal, como es el caso de una serie de fuentes sonoras, entonces se calculará con la fórmula:

$$L_{n1} - L_{n2} = 10 \log r_2 / r_1$$

Si la propagación proviene de una fuente impulsiva, entonces se calculará con la fórmula:

$$L_{dn} = SEL + 10 \log (N_d + 10 N_n) - 49.4$$

Donde

L_{dn} = nivel sonoro medio día-noche

SEL = nivel máximo de expansión sonora que tiene lugar para un proceso en particular

N_d = Número de operaciones diurnas (7:00a.m.-9:00p.m.)

N_n = número de operaciones nocturnas (9:00p.m. – 7:00a.m.)

Ecuación básica:

$$L_{eq} = AL + 10 \log D - 35.6$$

$$L_{dn} = AL + 10 \log (D_d + 10 D_n) - 49.4$$

AL = nivel sonoro ponderado 'A' máximo del suceso

D_d = Duración del suceso durante las horas diurnas (7:00a.m.-9:00p.m.)

D_n = Duración del suceso durante las horas nocturnas

(9:00p.m.-7:00a.m.)
D = Duración del suceso en el período de una hora,seg

Ruidos de operaciones de construcción

$$L_{eq} = 10 \log 1/T \sum_{i=1}^N T_i (10)^{L_i/10}$$

3.9. Mediciones semi-continuas

Se procede de igual manera que en medición continua.

Se debe colocar el sonómetro o el micrófono del sonómetro en cada punto de medición, apuntando hacia la fuente y realizar, en cada una de ellas, no menos de 35 lecturas y no más de 50, procurando tener cada cinco segundos el valor máximo. Debe registrarse la calibración antes y después de cada zona crítica.

En el caso que se emplee el registro gráfico, debe tenerse una tira de papel continua para cada punto de medición.

Para ubicar el punto de muestreo para la fuente fija de emisión, en caso de que se halle limitado por mallas o muros, se deben ubicar los puntos fijos más cercanos a estos elementos; a una distancia de 0.30 metros al exterior y una altura de más o menos 1.20 metros. Se deben observar las condiciones ambientales en que opera la fuente fija, tales como puertas y ventanas abiertas, etc.

En el caso de que la fuente fija no está rodeada de muros, mallas o verjas, pero se pueden establecer claramente los límites; se toma la medida lo más cerca posible del límite exterior al predio, a una altura aproximada de 1.20 metros.

3.10. Medición del ruido de fondo

Se deben elegir, por lo menos, cinco puntos aleatorios alrededor de la fuente y a una distancia no menor de 3.5 metros, apuntando en dirección contraria a la fuente. Se deben diferenciar estos puntos con numeraciones diferentes.

Estos puntos serán medidos conforme a lo señalado en la sección de mediciones continuas o semi-continuas, como se expuso anteriormente.

Si la diferencia de niveles entre dos fuentes es mayor que 10 dB(A), el nivel de ruido más alto es el nivel total y se calcula con la fórmula:

$$L_m = 10 \log I/n \sum_{i=1}^N L_i$$

L_m = Nivel medio
 L_i = Nivel de presión sonora en cada observación (dB)

Si la diferencia es menor que 10 dB(A), se necesita calcular la suma del nivel más alto. Se calculará de acuerdo a la tabla No. 1.

Tabla 1. Determinación del SPL acumulativo en decibelios cuando se conocen las diferencias entre dos o más niveles.

Diferencia entre niveles dB(A)	No. De dB(A) que deben sumarse al nivel superior
0	3.0
1	2.6
2	2.1
3	1.8
4	1.5
5	1.2
6	1.0
7	0.8
8	0.6
10	0.4
12	0.3
14	0.2

Fuente: Chanlet, 1973

Larry W. Canter- Manual de evaluación de Impacto Ambiental, Mc. Graw Hill. 1999, Pág. 397.

El promedio de presión sonora se expresa

$$L = 10 \log(10^{L1/10} + 10^{L2/10} + 10^{L3/10} + \dots + 10^{Ln/10}) - 10 \log n$$