

NORMA QUE ESTABLECE
EL MÉTODO DE REFERENCIA
PARA LA MEDICIÓN DE RUIDO
DESDE FUENTES FIJAS

NA-RU-002-03
(Sustituye la RU-FF-01)

NORMA QUE ESTABLECE EL MÉTODO DE REFERENCIA PARA LA MEDICIÓN
DEL RUIDO DESDE FUENTES FIJAS

ÍNDICE

1. OBJETIVO Y ALCANCE	39
2. DEFINICIONES	39
3. ESPECIFICACIONES	39
3.1. Equipos de medición a utilizar	39
3.2. Procedimiento para la medición	40
3.3. Para la Medición de los Ruidos de la Clasificación hecha por Categorías de Áreas ..	40
3.4. Mediciones de forma continua	41
3.5. Modo de medir	42
3.6. Registro de la medición	42
3.7. Expresión de los resultados	43
3.8. Atenuación del sonido	43
3.9. Mediciones semi-continuas	45
3.10. Medición del ruido de fondo	45

1. OBJETIVO Y ALCANCE

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 domésticas 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.

3.1.1. Sonómetro debidamente calibrado, que cumpla con certificado oficial de calibración.

3.1.2. Calibrador piezoeléctrico o pisotófono que se adecúe al sonómetro en cuestión.

3.1.3. Cable para extensión del micrófono del sonómetro con una longitud que permita el manejo de la operación del mismo (más o menos tres metros).

3.1.4. Protector de micrófono contra el viento.

3.1.5. Trípode para uso del micrófono o equipo receptor.

3.1.6. Tacómetro de pulsación con precisión de ± 50 rpm. 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 y los lugares donde se efectuará la medición exterior.

3.3. Para la Medición de los Ruidos de la Clasificación hecha por Categorías de Áreas (Tabla 4.2 de la Norma de Protección Contra Ruidos).

Se tomará en cuenta la distancia al receptor más próximo o a la zona más vulnerable, la que resulte menor, co-

mo referencia para la medición de los ruidos que afecten dicha zona.

3.4. Mediciones de Forma Continua.

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

3.4.1. 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.

3.4.2. Agregar al sonómetro un registro gráfico de papel.

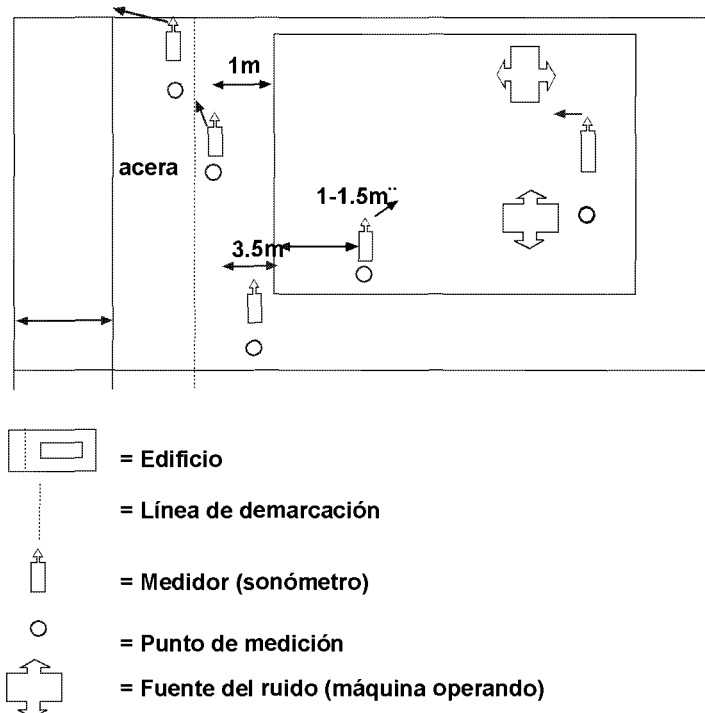
3.4.3. Con el sonómetro funcionando, realizar un recorrido por la parte externa del edificio que colinda con la fuente fija para localizar las zonas críticas de medición. (Ver figura No.1)

3.4.4. Ubicar cinco puntos distribuidos en forma vertical y aleatoria a 0.30 m. de distancia del límite de la fuente y no menos de 1.20 m. del nivel del piso.

3.4.5. Ajustar el sonómetro, en integración lenta, poniendo el selector en la escala de ponderación A.

3.4.6. Usar una pantalla contra el viento, si su velocidad es mayor de 5 ciclos por segundo.

(Fig. 1) Esquema de zona de medición



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

NORMA QUE ESTABLECE EL MÉTODO DE REFERENCIA PARA LA MEDICIÓN
DEL RUIDO DESDE FUENTES FIJAS

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.

$$\begin{aligned} L_{eq, T} &= 10 \lg \left\{ \left[\frac{1}{T} \int_{t_1}^{t_2} (p_A)^2(t) dt \right] / (p_0)^2 \right\} \text{ dB} \\ L_{eq, T} &= \text{nivel de presión sonora continuo equivalente} \\ &\quad \text{con ponderación 'A' re } 20 \text{ :Pa, determinado so-} \\ &\quad \text{bre un intervalo de tiempo } T = t_2 - t_1 \\ p_A(t) &= \text{es la presión sonora instantánea con pondera-} \\ &\quad \text{ción 'A' de la señal sonora} \\ p_0 &= \text{es la presión sonora de referencia de } 20 \text{ :Pa} \end{aligned}$$

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:

$$\begin{aligned} L_m &= 10 \log 1/n \sum_{i=1}^N L_i \\ L_m &= \text{Nivel medio} \\ L_i &= \text{Nivel de presión sonora en} \\ &\quad \text{cada observación (dB)} \end{aligned}$$

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.

NORMA QUE ESTABLECE EL MÉTODO DE REFERENCIA PARA LA MEDICIÓN
DEL RUIDO DESDE FUENTES FIJAS

Tabla 1. Determinación del NPS 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

NPS: Nivel de presión sonora o acústica.

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:

$$L = 10 \log(10^{L_1/10} + 10^{L_2/10} + 10^{L_3/10} + \dots + 10^{L_n/10}) - 10 \log n$$