

**NORMA
VENEZOLANA**

**COVENIN
1671-88**

**FUENTES ESTACIONARIAS.
DETERMINACION DEL RUIDO.**

(1^{ra.} REVISION)



TRAMITE

COMITE TECNICO CT-6: "HIGIENE, SEGURIDAD Y PROTECCION"

PRESIDENTE: ENRIQUE BART

VICEPRESIDENTE: OMAR CARDOZO
REINALDO ROSAL

SECRETARIO: EDGARDO HERNANDEZ VERARDY

SUBCOMITE TECNICO CT6/SC5: "PROTECCION AMBIENTAL"

COORDINADOR: EDGARDO HERNANDEZ VERARDY

PARTICIPANTES

ENTIDAD

REPRESENTANTES

CAMARA DE ASEGURADORES DE VENEZUELA

ENRIQUE BART

MINISTERIO DE SANIDAD Y ASISTENCIA SOCIAL (M.S.A.S)

NORELLA OSORIO
ALBRECHT MUILER

MINISTERIO DE ENERGIA Y MINAS

GERARDO PINO

MINISTERIO DEL AMBIENTE Y DE LOS RECURSOS NATURALES
RENOVABLES (M.A.R.N.R.)

CARMELINA DE LOMBARDI
JULIA COSTA

MINISTERIO DE FOMENTO

EDGARDO HERNANDEZ

DIRECCION DE NORMALIZACION Y CERTIFICACION DE
CALIDAD

YVONNE SILVA

PETROLEDS DE VENEZUELA, S.A.

JUAN CARLOS SANCHEZ
OMAR CARDOZO

SONEX DE VENEZUELA

GIULIANO MOLGORA

DISCUSION PUBLICA:

FECHA DE ENVIO: 16-03-87

DURACION: 45 DIAS

FECHA DE APROBACION POR EL COMITE: 22-07-88

FECHA DE APROBACION POR LA COVENIN: 07-12-88

1 NORMAS COVENIN A CONSULTAR

COVENIN 1432-82 Medidores de nivel de sonido. Especificaciones.

2 OBJETO Y CAMPO DE APLICACION

Esta Norma Venezolana establece el método de ensayo para medir el ruido ambiental proveniente de fuentes estacionarias.

3 DEFINICIONES

3.1 FUENTE ESTACIONARIA

Es cualquier fuente de ruido que por su naturaleza o diseño se encuentra temporal o permanentemente ubicada en un sitio determinado.

3.2 SONIDO

Es una sensación auditiva producida por una onda sonora debido a la variación rápida de la presión inducida por la vibración de un objeto.

3.3 RUIDO

Es un sonido no deseado que por sus características es susceptible de producir daño a la salud, al bienestar humano o al ambiente.

3.4 SONOMETRO O DECIBELIMETRO

Es un instrumento para medir la presión sonora cuyo valor se indica en decibeles.

3.5 PROTECTOR CONTRA VIENTO

Es un accesorio que se adapta sobre el micrófono del sonómetro, para minimizar las interferencias causadas por el viento, en las mediciones del sonido.

3.6 PRESION SONORA

Es la diferencia entre la presión atmosférica y la presión real, durante la compresión que resulta de la onda sonora, se expresa en micro pascal.

3.7 DECIBEL (dB)

Es una unidad adimensional que se expresa como el logaritmo del cociente de la presión sonora entre la presión de referencia. Para mediciones de ruido en aire, la presión de referencia es de 20 micro pascal.

3.8 ESCALAS DE PONDERACION

Son filtros electrónicos que poseen los sonómetros, que permiten ajustar selectivamente los niveles de presión sonora dentro de unos límites establecidos según la percepción diferencial del oído humano. Estas pueden ser A, B, C, D o L y su selección depende del tipo de análisis que se realice.

3.9 CALIBRADOR

Es un instrumento utilizado para verificar la exactitud o fidelidad de la respuesta del sonómetro mediante la medición de un ruido de nivel y frecuencia conocido, según las especificaciones del fabricante.

3.10 NIVEL DE RUIDO

Es la medida relativa entre un ruido determinado y el nivel de referencia de 20 micro Pascal, que es el mínimo audible por el ser humano.

3.11 NIVEL DE RUIDO CONTINUO EQUIVALENTE (Leq)

Es el nivel de presión de sonido constante que produciría la misma cantidad de energía sonora que el sonido fluctuante medido durante el mismo periodo de tiempo.

NOTA 1:

El leq permite evaluar el nivel de peligro de ruidos fluctuantes.

3.12 NIVEL DE EXPOSICION SONORA (SEL)

Es el nivel de presión de sonido el cual, si tuviera una duración de 1 segundo, produciría la misma cantidad de energía acústica que un evento sonoro de cierta duración.

NOTA 2:

El SEL permite comparar eventos de duración distinta.

3.13 NIVEL DE RUIDO EXCEDIDO (Ln)

Es el nivel que se excede el n por ciento del periodo de medición a intervalos constantes de tiempo o el n por ciento del total de las mediciones tomadas a intervalos constantes de tiempo, según se indica en el Anexo A.

3.14 RUIDO DE FONDO

Es el nivel que se excede al menos el 90% del periodo de medición, no menor de 20 minutos.

3.15 ESPECTRO AUDIBLE

Es un intervalo de frecuencias audibles normalmente comprendido entre 20Hz y 16 KHz.

3.16 BANDAS OCTAVAS

Es un intervalo de frecuencias del espectro audible agrupadas en ocho clases representadas por la frecuencia central geométrica de cada clase, en cada banda la frecuencia más alta es el doble de la más baja.

3.17 RUIDO CONTINUO CONSTANTE

Es aquel cuyo nivel es detectado en forma continua durante todo el periodo de medición, y las diferencias entre los valores máximos y mínimos no exceden a 6 dB.

3.18 RUIDO CONTINUO FLUCTUANTE

Es aquel cuyo nivel es detectado en forma continua durante todo el periodo de medición, pero presenta diferencias mayores de seis (6) dB entre los valores máximos y mínimos alcanzados.

3.19 RUIDO INTERMITENTE

Es aquel que durante un segundo o más, presenta características estables o fluctuantes, seguidas por interrupciones mayores o iguales a 0,5 s.

3.20 RUIDOS IMPULSIVOS

Son aquellos de corta duración (menor de 1 segundo) con niveles de alta intensidad que aumentan y decaen rápidamente en menos de 1 segundo, presentando diferencias por encima de 35 dB entre los valores mínimos y máximos alcanzados.

4 EQUIPO E INSTRUMENTOS

4.1 SONOMETRO TIPO 0,1 ó 2; que cumpla con los requisitos establecidos en la Norma Venezolana COVENIN 1432.

4.2 SONOMETRO DE PRECISION HASTA TIPO 2; para medir ruidos impulsivos, de acuerdo a la Norma Venezolana COVENIN 1432 (opcional).

4.3 PROTECTOR CONTRA VIENTO

4.4 CALIBRADOR

4.5 ANALIZADOR DE BANDAS OCTAVAS (opcional).

4.6 CRONOMETRO

5 CONDICIONES DE ENSAYO

5.1 Cerca o alrededor del área de ubicación del micrófono, no deberán existir obstáculos que puedan influir en el resultado de la medición. El operador deberá evitar cualquier situación que pueda alterar el proceso de medición ó sus resultados.

5.2 Cuando a juicio del operador, el viento cause interferencia en el micrófono, se colocará el protector de viento. Si el viento causa ruido perceptible en el ambiente, o está lloviendo, deberá suspenderse la medición.

5.3 Se identifican la o las fuentes de ruido a medir y las características aparentes del ruido.

5.4 Para efectuar mediciones en recintos cerrados, se deberá cumplir lo siguiente:

5.4.1 Cuando la fuente de ruido está en el interior del recinto. Las mediciones se realizarán en forma normal, siguiendo el procedimiento indicado en el capítulo 6.

5.4.2 Cuando la fuente de ruido está en el exterior del recinto, las mediciones se efectuarán con las ventanas abiertas, sin obstáculos que puedan modificar el resultado, tales como cortinas, persianas, plantas u otros objetos.

6 PROCEDIMIENTO

6.1 Se verifica si el sitio de prueba cumple con las condiciones del capítulo 5.

6.2 Se pone en funcionamiento el sonómetro y se verifica que sus baterías y las del calibrador estén en condiciones adecuadas de uso.

6.3 Se espera que se estabilice el indicador del sonómetro, siguiendo las especificaciones del fabricante.

6.4 Se calibra el sonómetro siguiendo el procedimiento indicado por el fabricante. Se selecciona la escala de ponderación y el selector de respuesta lenta, rápida o de pico según el tipo de ruido a medir.

6.5 Se coloca el sonómetro a una altura de 1,2 a 1,5 m sobre el nivel del suelo y se mantiene a una distancia prudencial nominal de 50 cm del operador para reducir el efecto de las reflexiones de su cuerpo. Si el ruido proviene de una fuente específica, y el micrófono es del tipo unidireccional para mediciones en campo libre, se colocará dirigido perpendicular a la dirección en que se ubica la fuente. Si se utiliza un micrófono omnidireccional para medición en campo difuso, se coloca en un ángulo entre 60° y 80° respecto a la dirección predominante del ruido.

Si existen paredes cercanas al sitio de medición, la lectura se efectuará de 3 a 5 metros de distancia si es en el exterior; si se trata de un recinto cerrado, la lectura se efectuará por lo menos a 1 metro de cualquier pared.

Si las condiciones de ubicación no pueden cumplirse se hará la medición reportando las distancias y alturas respectivas.

6.6 Para determinar el ruido de fondo, se procederá según lo especificado anteriormente, pero se eliminará el efecto de las fuentes estacionarias, deteniendo su operación si esto fuera factible, o alejándose en el mismo sector por lo menos 100 metros o hasta que no se perciba el ruido en cuestión y se procederá a realizar las mediciones cada 10 segundos durante un periodo total de 20 minutos. El periodo de medición puede fraccionarse en intervalos más cortos, tomando cada uno en sitios diferentes del mismo sector, pero con iguales características.

6.6.1 Si la diferencia entre el ruido de fondo y el ruido de la fuente a medir es inferior a 10 db se deberá utilizar el gráfico 1.

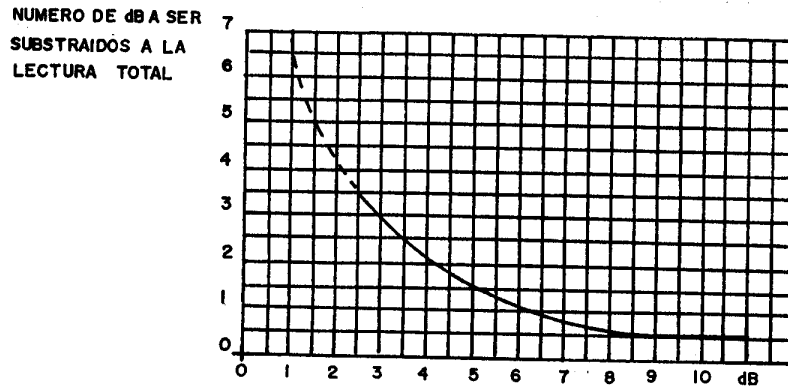


GRÁFICO 1 DIFERENCIA ENTRE LA LECTURA TOTAL Y EL RUIDO DE FONDO

6.7 Si se trata de ruidos impulsivos, la medición se realizará siguiendo el procedimiento indicado en los puntos anteriores, utilizando sonómetros para impulsos indicados en el punto 4.2.

6.8 Para realizar el análisis de frecuencia del ruido (opcional) se utiliza un analizador de bandas de ancho de una octava, se selecciona la escala de ponderación lineal en respuesta rápida y se procede a realizar las mediciones cada 10 segundos durante 5 minutos por cada octava. Si los valores registrados en cada banda son fluctuantes (variaciones mayores a seis (6) dB) se harán mediciones por periodos más largos, hasta de 20 minutos cada uno.

NOTA 3: Es recomendable colocar el sonómetro ó el microfono en un tripode.

NOTA 4: En el anexo B se indica un ejemplo de una medición de niveles de ruido que se encuentran entre 75 y 50 dB.

7 EXPRESION DE LOS RESULTADOS

7.1 El ruido proveniente de fuentes estacionarias puede expresarse en términos de:

7.1.1 Nivel de ruido continuo equivalente (Leq).

7.1.2 Tipo de ruido.

7.1.3 Niveles de ruido excedidos.

7.1.4 Niveles de ruido máximos.

7.1.5 Si se cuenta con equipos automáticos o semiautomáticos que permitan calcular directamente otros indicadores de ruido, diferentes a los mencionados, estos podrán reportarse adicionalmente.

7.1.6 Niveles de ruido por bandas de ancho de una octava.

7.2 CALCULOS

7.2.1 Para calcular los niveles de ruido excedidos, se ordenan las lecturas en la hoja de datos y se procede según se especifica en el Anexo A. Si el sonómetro es automático no hay necesidad de copiar los datos en la hoja sino que se presentan directamente los valores obtenidos por el aparato.

7.3. Para determinar el nivel de ruido continuo equivalente se utiliza la siguiente ecuación:

$$Leq = 10 \log \left[\sum_{j=1}^n F_j \times 10^{L_j/10} \right]$$

Donde:

Leq = Nivel de ruido continuo equivalente, expresado en decibel (dB) .

F_j = Fracción del tiempo total de cada nivel de ruido, (adimensional).

j = Indicador de cada fracción considerada.

n = Número total de fracciones.

L_j = Nivel de ruido en cada fracción, expresado en decibel (dB).

7.4 Para determinar los niveles de ruido por bandas de ancho de una octava, se anotan las lecturas correspondientes a cada banda y se determinan el ruido continuo equivalente (Leq) y el nivel de ruido excedidos según los puntos 7.2.1 y 7.2.2.

8 INFORME

El informe deberá contener como mínimo lo siguiente:

- 8.1 Realizado según la Norma Venezolana COVENIN 1671.
- 8.2 Técnicos que realizaron las mediciones.
- 8.3 Clasificación del ruido según la presente norma.
- 8.4 Características de operación de la fuente de ruido observada.
- 8.5 Tipos de fuentes de ruidos.
- 8.6 Descripción de los materiales usados en las construcciones y dimensiones de éstas.
- 8.7 Fecha, lugar y hora en que se realizaron las mediciones.
- 8.8 Ubicación espacial y direccional de los puntos de medición respecto al lugar.
- 8.9 Nivel de ruido de fondo (donde se pueda aplicar).
- 8.10 Registro de datos de las mediciones, cálculo de los niveles de ruido de interés y resultados obtenidos.
- 8.11 Equipo de medida.
- 8.12 El equipo auxiliar y sus indicaciones de operación.

BIBLIOGRAFIA

- | | |
|-------------------------------|---|
| ISO/R 1996-1971 | Assesment of noise with respect to community response, International Organization for Standardization. Edited by ISO. Switzerland, Er. |
| US. EPA 550/9-74-004 | Information o levels of environmental noise requisite to protect public health and welfare with an adecuate margin of safety, Environment Protection Association. U.S.A |
| Conniff, Patrick 1977 | Environmental Noise Pollution., Ed. by Jonh Wiley and Sons. Inc. U.S.A. |
| Pennsylvania State University | Community Noise Fundamentals, a Training Manual and Study Guide. U.S.A. |

EPA 500/9-73-002

Public Health and Welfare Criteria for Noise, Environment
Protection Association.

BERANEK, LEO

Noise and Vibration Control, Mc Graw-Hill Book Company, Inc
1971. U.S.A.

Bureau of National
Affairs INC 1979

Noise regulation reporter 0148-7957/79

ANEXO A

TABLA DE DATOS PARA MUESTREO MANUAL

A.1 En el eje de las abscisas de la tabla de datos se establece el intervalo de valores obtenidos en las mediciones realizadas, según se indica en la tabla de datos.

A.2 Se determina el número de lecturas a realizar (mínimo 60 medidas en 10 minutos), y se procede a colocar una marca o señal a intervalos de tiempo iguales en la casilla correspondiente a ese nivel de ruido, partiendo de la primera casilla y de izquierda a derecha, cuantas veces sea leído ese nivel de ruido en el sonómetro.

A.3 Una vez realizada todas las mediciones se obtiene el total de ellas por cada nivel de ruido y este valor se anota en la casilla No. 1, seguidamente, en la casilla No. 2 se coloca el lote de medidas o ruido realizadas por encima de ese nivel, más las de ese nivel, y finalmente en la casilla de la columna No. 3, se coloca la frecuencia relativa de cada nivel respecto al No. total, expresado en %.

A.4 Se leen directamente los L_{10} , L_{50} , L_{90} corresponderán a los niveles de ruido cuyo porcentaje en la columna No. 3 coincidan con 10%, 50% y 90% respectivamente.

ANEXO B

EJEMPLO:

Se tiene una situación donde se observa que el ruido se encuentra entre 75 y 50 dB (A), por lo que la abscisa deberá contener ese rango según se indica en la tabla de datos; seguidamente, se determina el número de lecturas de niveles de ruido.

Se procede a anotar de izquierda a derecha con una marca partiendo de la primera casilla cada vez que se lee un nivel de ruido en el sonómetro cada 10 segundos. En este ejemplo se han leído cuatro veces 75 dB (A) por lo que en la fila correspondiente a este nivel deberán aparecer cuatro marcas (ocurrencias). Igualmente si se han hecho dos lecturas en 71 dB (A), deberán aparecer dos marcas para este nivel.

Se coloca el total de marcas por cada nivel de ruido en la casilla de la columna No. 1 correspondiente, y en la columna No. 2 el total de marcas por encima de este nivel, finalmente en la casilla No. 3 el porcentaje que ese nivel representa del total de marcas del muestreo.

En el ejemplo se han realizado cinco medidas de 74 dB (A) y cuatro medidas por encima de ese nivel, por lo tanto para 74 dB (A) en la tabla, casilla No. 1 deberá aparecer el número 5, y en la casilla No 2, el número 9, (es decir, 5 de ese nivel más 4 por encima de él).

Se leen directamente los L_{10} , L_{50} , L_{90} corresponderán a los niveles de ruido cuyo porcentaje en la columna No. 3 coincidan con 10%, 50% y 90% respectivamente. En el caso citado se necesitará interpolar, puesto que los porcentajes mencionados se encuentran a su vez entre dos porcentajes cada uno.

Decibels (dB)	Número de ocurrencias			%
	1	2	3	
80				
79				
78				
77				
76				
75				
74				
73				
72				
71				
70				
69				
68				
67				
66				
65				
64				
63				
62				
61				
60				
59				
58				
57				
56				
55				
54				
53				
52				
51				
50				
49				
48				
47				
46				
45				
44				
43				
42				
41				
40				
39				
38				
37				
36				
35				
34				
33				
32				
31				
30				
29				
28				
27				
26				
25				
24				
23				
22				
21				
20				
19				
18				
17				
16				
15				
14				
13				
12				
11				
10				
9				
8				
7				
6				
5				
4				
3				
2				
1				

Número de ocurrencias

TABLA DE DATOS

COVENIN
1671-88

CATEGORIA C

COMISION VENEZOLANA DE NORMAS INDUSTRIALES
MINISTERIO DE FOMENTO
Av. Andrés Bello Edif. Torre Fondo Común Pisos 11 y 12
Telf. 575. 41. 11 Fax: 574. 13. 12
CARACAS

publicación de:



CDU: 534.61

ISBN 980 - 06 - 0327 - 1

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS .
Prohibida la reproducción total o parcial, por cualquier medio.
