



SECRETARIA DE COMERCIO

Y

FOMENTO INDUSTRIAL

NORMA MEXICANA

NMX-AA-040-1976

"CLASIFICACION DE RUIDOS"

"NOISE CLASSIFICATION"

DIRECCION GENERAL DE NORMAS

PREFACIO

En la elaboración de esta Norma, participaron los siguientes Organismos e instituciones:

SECRETARIA DE SALUBRIDAD Y ASISTENCIA

Subsecretaría de Mejoramiento del Ambiente
Consejo Técnico
Dirección General de Investigación.

SECRETARIA DE COMUNICACIONES Y TRANSPORTES COMISION FEDERAL DE ELECTRICIDAD

Laboratorio.

CONFEDERACION DE CAMARAS INDUSTRIALES DE LOS ESTADOS UNIDOS MEXICANOS.

Subdirección Técnica. Departamento de Contaminación
Ambiental.

GUANOS Y FERTILIZANTES DE MÉXICO, S.A

Subgerencia de Investigación.

UNIVERSIDAD AUTONOMA METROPOLITANA

Unidad Azcapotzalco.

DIESEL NACIONAL, S.A

"CLASIFICACION DE RUIDOS"

"NOISE CLASSIFICATION"

1 OBJETIVO Y CAMPO DE APLICACION

En esta Norma se establece una clasificación de los sonidos, que por su indeseabilidad son considerados como ruidos, de acuerdo a su presentación temporal y conforme a su estructura de componentes.

Esta clasificación se emplea para establecer una diferenciación de las diversas formas de energía acústica, consideradas como ruido, que al ser emitidas por una fuente fija o móvil causan contaminación del ambiente. De esta manera pueden ser simplificados los diversos métodos de medición y de control de la mencionada contaminación ambiental por ruidos, en su descripción y aplicación.

2 REFERENCIAS

NMX-C-092 "TERMINOLOGIA DE MATERIALES AISLANTES ACUATICOS".

NMX-I-041 "TERMINOLOGIA DE ELECTROACUSTICA".

3 TERMINOLOGIA

3.1 Banda de espectro

Es el ámbito o intervalo cerrado de frecuencias, cuyos límites superior e inferior están determinados por las frecuencias de aquellas componentes cuyo nivel de presión acústica exceda 10 dB, sobre el nivel de referencia de 20 mPa.

3.2 Diagrama espectro - temporal de ruido

Es una representación funcional enmarcada en una referencia ortogonal de tres dimensiones, de los niveles de presión acústica de todas las frecuencias de un ruido, respecto al tiempo transcurrido desde su emisión. Las dimensiones de este diagrama son frecuencia - tiempo - nivel de presión acústica.

3.3 Diagrama temporal

Es una representación funcional enmarcada en una referencia ortogonal, de los máximos niveles de presión acústica de un ruido, respecto al tiempo transcurrido desde su emisión. Las dimensiones de este diagrama son tiempo - nivel de presión acústica.

3.4 Espectro de banda amplia

Es el espectro cuya banda tiene un diámetro mayor o igual a 1/3 del ámbito de audio frecuencia, considerado éste en escala logarítmica, siendo su valor medio cualquier frecuencia dentro de dicho ámbito.

3.5 Espectro de banda angosta

Es el espectro cuya banda tiene un diámetro menor a 1/3 del ámbito de audio frecuencia, considerado éste en escala logarítmica, siendo su valor medio cualquier frecuencia dentro de dicho ámbito.

3.6 Espectro continuo

Es aquél que presenta un número infinito de componentes dentro de su banda.

3.7 Espectro gaussiano

Es aquél cuyas componentes presentan una distribución estadística normal de sus niveles de presión acústica respecto a la frecuencia, es decir muestran una función dada por la fórmula:

$$NPA = \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-f^2/2}$$

donde:

NPA = el nivel de presión acústica, en decibeles

π = la relación de la circunferencia al diámetro de un círculo.

e = el número de Euler. (=2.718281828...)

f = la frecuencia de cada componente simple, en Hertz.

3.8 Espectro multimodal

Es aquél que presenta dentro de su banda más de un valor máximo del nivel de presión acústica.

3.9 Espectro no - continuó

Es aquél que presenta un número finito de componentes dentro de su banda.

3.10 Espectro no - gaussiano

Es aquél que no cumple con la definición de espectro gaussiano.

3.11 Espectro de ruido

Es el conjunto, continuó o no, de todas las componentes (tonos puros) que constituyen un ruido en un instante determinado; puede ser representado en forma funcional, enmarcado en una referencia ortogonal frecuencia - nivel de presión acústica.

3.12 Ruido aleatorio

Es aquél que no cumple con la definición de ruido periódico.

3.13 Ruido blanco

Es aquel ruido de energía controlada cuyo espectro presenta una pendiente de + 3 dB / octava.

3.14 Ruido estable

Es aquel que se registra con una variación de su nivel de presión acústica no superior a " 2 dB.

3.15 Ruido fluctuante

Es aquel ruido inestable que se registra durante un período mayor o igual a 1s.

3.16 Ruido impulsivo

Es aquel ruido inestable que se registra durante un período menor a 1s.

3.17 Ruido inestable

Es aquel que se registra con una variación de su nivel de presión acústica superior a " 2 dB.

3.18 Ruido intermitente

Es aquel ruido estable recurrente, cuyo nivel máximo se alcanza súbitamente, y después de sostenerse durante 1s, o más, desciende súbitamente, siendo seguido por una pausa.

3.19 Ruido magenta

Es aquel ruido de energía controlada cuyo espectro presenta una pendiente de - 5 dB / octava.

3.20 Ruido morado

Es aquel ruido de energía controlada cuyo espectro presenta una pendiente de - 6 dB / octava.

3.21 Ruido periódico

Es aquel cuya emisión energética se distribuye isomórficamente al tiempo en forma cíclica y a intervalos regulares.

3.22 Ruido pulsar

Es aquel ruido estable recurrente, cuyo nivel máximo se alcanza súbitamente y después de sostenerse durante menos de 1s, desciende súbitamente y es seguido por una pausa.

3.23 Ruido rojo

Es aquel ruido de energía controlada cuyo espectro presenta un pendiente de 3 dB/octava.

3.24 Ruido rosa

Es aquel ruido de energía controlada cuyo espectro presenta un pendiente de 0 dB/octava

3.25 Ruido sostenido

Es un ruido estable no modificado.

3.26 Tono puro

Es el registro de una vibración de un medio físico en movimiento armónico simple, dentro del ámbito de audio frecuencia y del ámbito del nivel de presión acústica audible.

4 CLASIFICACION

4.1 Fundamento

Siendo el ruido todo sonido indeseable, 1) su indeseabilidad está en función de la experiencia adquirida por el ser humano; 2) normadas por una serie de factores llamados idiosincráticos. 3)

Estos factores son propios de una sociedad, que tiene elementos históricos, geográficos, etnográficos y educativos comunes. Por tanto, una experiencia auditiva determinada, puede ser definida por toda una comunidad como ruido, debido a su indeseabilidad.

Sin embargo, es claro que ciertos sonidos debido a su alta intensidad pueden ser nocivos para el oído, ya que destruyen células del oído interno, 4) o bien interfieren con actividades propias del ser humano, tales como el sueño, el descanso, la comunicación y su bienestar. 5) Estos sonidos, sin ser necesariamente definidos por la comunidad como indeseables, deben ser considerados como ruidos por afectar de alguna manera la salud pública. 6)

1) Ver 5.11. Cap. IX Art. 76

- 2) Ver 5.2, 5.5
- 3) Ver 5.3.
- 4) Ver 5.1.
- 5) Ver 5.9.

Se ha demostrado que las características del complejo nivel - frecuencia - tiempo del ruido tiene influencia en las lesiones al ser humano. 7) Además dichas características son esenciales en la elección de una metodología adecuada para su medición, estudio y control, facilitando la jerarquización de los parámetros de investigación y la elección del instrumental apropiado.

Por tanto, al agrupar los ruidos respecto a las propiedades de su complejo nivel - frecuencia - tiempo, se pretende simplificar su estudio y orientar las medidas respecto a su medición, efectos y control así como establecer las posibles medidas de correlación entre dichos efectos reales y su simulación en laboratorio.

La clasificación se efectúa de acuerdo con las características de distribución de la energía acústica respecto al tiempo y de acuerdo con la distribución de las componentes simples de dicha energía.

4.2 Clasificación según su distribución temporal

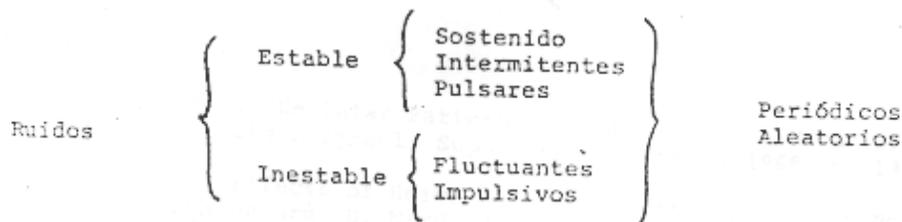
4.2.1 Un ruido puede ser o estable o inestable, teniendo en cuenta la variación de su nivel de presión acústica durante el lapso en que actúa.

4.2.2 Un ruido, puede ser sostenido, intermitente o pulsar, si la variación de su nivel de presión acústica durante su registro, es pequeña ($< \pm 2$ dB).

4.2.3 Un ruido puede ser fluctuante o impulsivo, si la variación de su nivel de presión acústica es grande ($\geq \pm 2$ dB)

4.2.4 Un ruido puede ser periódico, o aleatorio teniendo en cuenta la repetición sistemática de su emisión energética.

4.2.5 Un ruido intermitente, o pulsar, o fluctuante, o impulsivo puede ser a su vez o periódico o aleatorio.



4.3 Clasificación según su espectro

4.3.1 Un ruido, respecto a su ruidosidad, puede presentar componentes en una banda amplia o en una banda angosta.

6) Ver 5.11. Considerandos.

7) Ver 5.6, 5.7, 5.8.

4.3.2 Un ruido puede presentar componentes continuas o no - continuas.

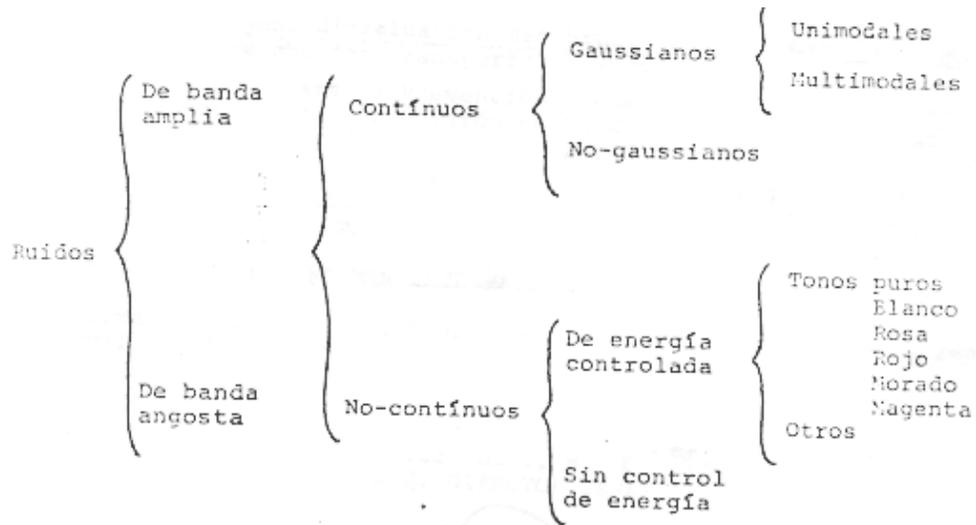
4.3.3 Un ruido de banda amplia o de banda angosta puede ser, a su vez continua o no - continuo.

4.3.4 La distribución estadística de las componentes simples de un ruido continuó puede ser gaussiana o no - gaussiana.

4.3.5 Un ruido gaussiano puede presentar uno o varios modos super puestos.

4.3.6 Un ruido de espectro no - continuo puede ser de energía controlada o presentarse sin control alguno de su energía.

4.3.7 Un ruido de energía controlada puede ser o un tono puro, o un ruido de espectro de pendiente definida, como los ruidos blanco, rojo, rosa, morado o magenta. 8)



5 BIBLIOGRAFIA

5.1 Bredberg G. "Cellular Pattern and Supply of the Human Organ of Corti" Acta Oto - Laryngol. Supp 236, Stockholm, 1968, p. 135.

5.2 Cohen A. "Effects of Noise on Psychological State" en Noise as a Public Health Hazard D. Ward, J. Fricke Ed. ASMA Reports 4, Washington D. C. 1969, pp 74 - 88.

5.3 Groenewold F. "La Idiosincrasia del Mexicano como Medio Normativo del Ruido". I Congreso Nacional de Control de Calidad, México, D.F. 1973.

8) Ver 5.12.

5.4 Groenewold F. Manual sobre Ruido Industrial y su Control. C.I.A.T. REG 167 / SH - 47, Lima, 1975.

5.5 ISO /2204 - 1973 (E) Acoustic - Guide to the measurement of airborne acoustical noise and evaluation of its effects on man.

5.6 Jansen G. "Effects of Noise on Psychological State" en Noise as a Public Health Hazard D. Ward, J. Fricke Ed. ASMA Reports 4, Washington D.C. 1969, pp 89 - 98.

5.7 Kryter K.D. "Impairment to Hearing from Exposure to Noise" J. Acoust. Soc. of Amer. 53, 1973, pp 1211 -1234.

5.8 Kryter K.D. WARD, W.D., Miller, J.D., Eldredge D.H. "Hazardous Exposure to Intermittent and Steady - State Noise". J. Acoust. Soc. of Amer. 39, 1966, pp 451-464.

5.9 Mc Robert M, Ward, W.D. "Damage - risk criteria. The trading relation between Intensity and the Number of Nonreverberant Impulses" J. Acoust. Soc of Amer. 53, 1973, pp 1297.

5.10 ONSER, Moyens d'evaluation des bruits et tolerance humaine, Institut de Recherche des Transports, France, 1972.

5.11 "Reglamento para la Prevención y Control de la Contaminación Ambiental Originada por la Emisión de Ruidos". 75 - 09- 19. "Diario Oficial" de la Federación" 76 - 01 - 02, pp 55 - 62, México.

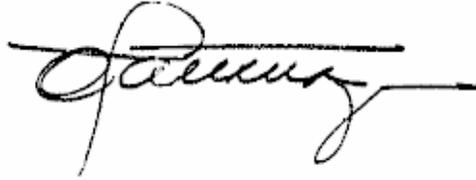
5.12 Ward, W.D., Cushing, EM., Barns, E:M.; "Effective quiet and Moderate TTS: Implications for Noise Exposure Standards", J.Acoust. Soc. of Amer. 59, 1976 pp 160 - 166.

6 CONCORDANCIA CON NORMAS INTERNACIONALES

Esta Norma no coincide con ninguna Norma Internacional sobre el tema de Normalización desarrollado.

México, D.F., Octubre 22, 1976

EL C. DIRECTOR GENERAL DE NORMAS

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Cesar Larranaga Elizondo', written over a horizontal line.

ING. CESAR LARRAÑAGA ELIZONDO

Fecha de aprobación y publicación: Noviembre 8, 1976