



JORNADAS NACIONALES DE ACUSTICA

Zaragoza, Abril 1989

TECNICAS Y SISTEMAS DE MEDIDA

Harald Aagesen

Bruel & Kjaer Ibérica, S.A.
Arturo Soria, 104
28027 Madrid

INTRODUCCION

El gran avance que la electrónica digital ha experimentado durante los últimos años permite un almacenamiento procesado y post-procesado de los datos y señales muy superiores a la tecnología analógica.

Los fabricantes de equipos de medidas y análisis de sonido han incorporado a sus instrumentos esta tecnología, lo que facilita los estudios acústicos que con tecnología de hace tan solo pocos años era lento, difícil e impreciso de realizar.

Se observa en este campo que las normativas van muy por detrás de la tecnología existente, como ejemplo podemos comentar que no existe ninguna Norma de medida con intensidad sonora, aunque se aplica esta técnica desde hace más de siete años en la industria.

No debemos olvidar que la captación del sonido se realiza con micrófonos, que siguen siendo transductores mecánico-eléctricos (analógicos) y que la precisión de la medida depende de ellos. Las Normas sobre la precisión de los equipos de medida del sonido (sonómetros) son muy estrictas y difíciles de cumplir, especialmente por las limitaciones de este transductor.

EQUIPOS DE MEDIDA PARA LA VALORACION HIGIENICA

La Legislación sobre ruido como contaminante en España ha sido muy pobre, existiendo solo los Artículos: 31 y 147 de la Ordenanza General de Seguridad e Higiene y la aparición del Real Decreto del 12 de Mayo de 1978. No obstante se lleva practicando la medida de la dosis del ruido desde incluso antes de la aparición del Real Decreto, utilizándose el criterio OSHA con diferentes umbrales y límites de acumulación según Empresas, Gabinetes, etc.

Con la entrada en vigor de la CEE 86/188, uno de los problemas con que nos encontramos es la adaptación de los equipos de medidas, actualmente en uso, a las exigencias de las directivas.

Actualmente, una de las técnicas más usadas para evaluar el ruido en los puestos de trabajo consiste en realizar dosimetrías individuales a los afectados.

Existen en España más de 1.000 dosímetros de diferentes marcas cumpliendo diferentes normas y con un número muy elevado de puestos evaluados. La directiva, como indica su artículo 2, utiliza para la evaluación del ruido la exposición diaria $L_{ep,d}$

$$L_{ep,d} = L_{AeqTe} + 10 \log_{10} T_e/T_o$$

$$L_{AeqTe} = 10 \log_{10} \left\{ \frac{1}{T_e} \int_0^{T_e} \left[\frac{P_A(t)}{P_o} \right]^2 dt \right\}$$

es decir, el criterio de igual energía o $q=3$.

En el anexo 1 de la CEE/86/88 se adjuntan las especificaciones de los equipos y a partir de ellas podemos hacer los siguientes comentarios a la utilización de dosímetros para el cálculo del $L_{eq}(A)$.

En primer lugar los dosímetros deberán medir según las normas ISO o hacer el correspondiente cálculo de una a otra norma. Hay que tener en cuenta que los dosímetros según la norma OSHA tienen unas limitaciones que están en clara oposición con las exigencias de la directiva, como son :

Nivel umbral de acumulación. La Norma OSHA considera un nivel umbral de 90 dB(A), lo que no permitiría valorar ruidos inferiores a este nivel y por lo tanto no se podría tener en cuenta el nivel de Alarma de los 85 dB(A). La mayoría de los equipos permiten cambiar el nivel umbral, pero es fundamental que se sepa cual es y no deberá ser superior a 80 dB(A) incluyendo el micrófono.

Tiempo de integración o respuesta del equipo. La Norma OSHA utiliza la Integración Lenta (slow) de 500 ms, mientras la norma IEC 804 de sonómetros integradores considera un tiempo de respuesta de 10 ms, esto no es importante cuando el ruido evaluado es estable y sin presencia del ruido impulsivo, en caso contrario los resultados obtenidos con un equipo y otro pueden ser muy diferentes, siendo siempre inferior con equipo que cumpla con la Norma OSHA o Integración Lenta.

Así mismo es imprescindible que el equipo lleve incorporada una indicación de superación de pico de 140 dB con una respuesta no inferior a 100 μ s., dado que este parámetro no está contemplado por la Norma OSHA es difícil que un dosímetro que cumpla con la misma incorpore este dato.

Los dosímetros que siguen la Norma ISO pueden tener limitaciones parecidas, si bien cumplen la integración de igual energía $q=3$, el tiempo de integración es diferente según marcas y modelos, es decir, algunos tienen respuesta Rápida, Lenta, y otro tiempo de respuesta de 1 ms. Para cumplir con la Directiva de la CEE la Integración Lenta o Rápida no son suficientes. Algunos incorporan indicación de impulsos mayores de 140 dB con respuesta inferior a 100 μ s y otros no. Así mismo hay una gran variedad de umbrales de acumulación seleccionados en estos equipos, lo más grave es que en muchos se desconoce cuál es.

En resumen, los dosímetros existentes son muy diferentes y su forma de evaluar el ruido puede ser muy distinto.

Se debe exigir a los dosímetros, para que valoren el ruido de forma precisa y de acuerdo con la normativa CEE, que cumplan las siguientes reglas básicas:

a) Que cumplan sus características de directividad y ponderación según la Norma IEC 651 tipo 2.

b) Que su linealidad e integración cumplan con la Norma IEC 804 para tipo (2), es decir, un tiempo de respuesta de 10 ms.

c) Que su umbral de acumulación no sea superior a 80 dB(A).

d) Deberá incorporar una indicación de picos superior a 140 dB con tiempo de respuesta no superior a 100 μ s, o en su defecto 130 dB(A) con respuesta impulsiva.

Los equipos a emplear deberán ser modelos aprobados u homologados ya que como se ha comprobado por laboratorios de otros países, no siempre las especificaciones que indica el fabricante en sus folletos son las que el equipo cumple y así mismo exigirle que periódicamente sean contrastados por un laboratorio oficial acreditado o por colaborador reconocido.

En el anexo 2 de la misma directiva se habla de los equipos para la vigilancia de las funciones auditivas (audiómetros), también se especifican las Normas que deben de cumplir y los mecanismos a tomar a la hora de realizar las audiometrías.

También aquí es fundamental que sean modelos aprobados u homologados y tan importante como esto es que sean contrastados periódicamente por un laboratorio reconocido, máxime teniendo en cuenta el funcionamiento de estos equipos y por tanto su posibilidad de desajuste.

RUIDO AMBIENTAL

Las Ordenanzas y criterios Nacionales e Internacionales existentes para la valoración del ruido ambiental son muy distintas, no solo en los límites recomendados o permitidos sino en los parámetros utilizados para dicha valoración.

Se están realizando estudios para obtener la mejor correlación entre diferentes parámetros de ruido y su molestia. La instrumentación en este campo ha experimentado, como en los otros, grandes avances, y existen equipos portátiles muy potentes que pueden calcular todos los parámetros de ruidos conocidos, e incorporan la posibilidad de almacenamiento masivo de datos, programación de períodos de toma de datos, selección de sucesos individuales, etc. Estos datos son transferidos posteriormente a un ordenador para su post-procesado. Sin lugar a dudas esta herramienta es una ayuda para los técnicos responsables que de esta forma pueden disponer de más datos para sus informes definitivos.

Teniendo en cuenta que las Ordenanzas Municipales son en la actualidad la Legislación más importante sobre el ruido como contaminante ambiental, nuevamente tenemos que hacer hincapié en la necesidad de que los equipos a emplear sean modelos aprobados y que los mismos deben pasar revisiones y contrastaciones periódicas.

RUIDO DEL PRODUCTO

Existen un gran número de directivas de la CEE encaminadas a valorar el ruido producido por distintas fuentes.

La mayoría de estas directivas utilizan la potencia sonora como parámetro de valoración del ruido producido y especifican o exigen que se especifique que Norma ISO se ha empleado para el cálculo de dicha potencia.

Las diferentes Normas de ISO para medida de la potencia sonora específica, indican claramente cuales son las Normas que deben cumplir la instrumentación a emplear.

Como ya hemos indicado en la introducción, la normativa va por detrás de la tecnología, se están empleando Normas de hace varios años y no tecnología puntera como sería la Intensidad Sonora para la medida de la potencia sonora. No obstante algunas directivas dejan la libertad a cada país para que realicen dichas medidas según su propio criterio, informando de cual es, y es ahí donde existe un campo importante de aplicación de la Intensimetría Acústica, ya que esta técnica resulta muchísimo más barata que las técnicas antiguas.