

MEDICIÓN DE RUIDOS

MEDICIÓN DEL RUIDO

Generalidades

Siguiendo el conocido aforismo "conocer es medir", pasamos a detallar los medios y técnicas más comunes para la medición de las diferentes características del ruido. Fundamentalmente nos referimos a las determinaciones del nivel sonoro y del contenido armónico del mismo.

Recordamos ante todo, que el sonido o el ruido generalmente contienen más de un tono puro, o sea se caracteriza por varias frecuencias, siendo de distinto valor la presión sonora correspondiente a cada una de ellas. De modo que a menudo se nos plantea la necesidad de la determinación, no sólo de los diversos componentes del ruido, sino el nivel sonoro correspondiente a cada frecuencia.

En la práctica no es necesario determinar estos niveles frecuencia por frecuencia, tal como sería por ejemplo el nivel correspondiente a los 250 Hz, a los 1.251 Hz. etc. La naturaleza del oído humano no le permite discernir entre frecuencias próximas, por lo que sería Inútil y muy trabajoso realizar la medición de esta manera. Es por ella, que se ha convenido internacionalmente la división de todo el espectro sonoro en las así denominadas "bandas de octavas".

Se trata de verdaderos "cortes" que abarcan franjas, limitadas por frecuencias cuya relación es 2 o sea que:

$$\frac{L_a}{L_1} = 2$$

donde es f1 la frecuencia límite superior de la octava, y f2 la frecuencia límite inferior.



Fig. 80: Niveles sonoros en dB respecto a 2×10^{-4} dinas/cm²

Estas bandas se individualizan por el valor de la frecuencia central. De modo que cuando nos referimos por ejemplo a la banda de los 500 Hz, entendemos que estamos frente a la banda de octavas, cuya frecuencia central es de 500 Hz.

A veces nos conviene realizar un análisis más precisa, con el fin de determinar la presencia de una banda más estrecha de sonidos. En tal caso se puede recurrir a la medición de las así llamadas "tercios de octavas". Se trata de la división de cada octava en tres partes y la determinación de los niveles correspondientes a cada una de estas terceras partes. Más adelante veremos en detalle cuáles son los medios de los que nos valemos para la determinación de cada una de estas características.

El medidor de nivel sonoro (Fig. 81)

Se trata del instrumento fundamental para el trabajo del técnico en seguridad, cuando se trata de evaluar si los niveles dentro de un recinto pueden ser peligrosos para la salud auditiva.

Podemos distinguir entre tres tipos de medidores.

El más exacto es, evidentemente, el medidor de nivel sonoro de precisión. Debe responder a la Norma correspondiente, (IEC 179) que especifica todas y cada una de las exigencias planteadas por la misma.

El segundo tipo, es el medidor de uso general, normalizado por IRAM. Es también un instrumento muy preciso, que cumple con exigencias muy severas.

Para usos de supervisión o de "rastreo", se ha generalizado el uso de instrumentos, que sin reunir todas las exigencias de los instrumentos mencionados más arriba permiten la realización de mediciones preliminares. con el fin de verificar rápidamente si un recinto se aproxima a condiciones de peligrosidad, para luego utilizando instrumental más preciso, poder llegar a conclusiones definidas.

Se trata de aparatos de mucho menor precio, o sea más accesible y cuyo manejo resulta por lo general más sencillo.

El medidor de nivel sonoro consta fundamentalmente de un micrófono, encargado de transformar la señal sonora en eléctrica. La etapa siguiente consiste en un amplificador, que se encarga de amplificar la señal. Luego siguen una serie de atenuadores graduados, que se manejan desde el exterior del instrumento. Finalmente un instrumento proporciona

la lectura final en dB. En rigor la lectura se obtiene como la suma entre la posición del atenuador, más la indicación del instrumento.

Un control adicional permite la realización de la lectura en las formas denominadas "lenta", o "rápida". La diferencia se refiere a la amortiguación de la aguja del instrumento. En la primera de las posiciones mencionadas, el instrumento indica un promedio dentro de las variaciones del nivel sonoro. En cambio la segunda permite la medición de los picos de la señal. Cada una de las posiciones permite apreciar diferentes características del ruido. La medición "lenta" nos permite la, medición del ruido general, integrando los picos. En cambio la segunda nos sirve para saber a cuánto asciende el valor pico del nivel sonoro, cuando éste no es constante.

Generalmente los medidores de nivel sonoro funcionan a pila para poder permitir la realización fácil de las mediciones en cualquier sitio. Un control especial permite el control de la tensión de la pila y previene el uso del instrumento cuando ésta no está en buen estado.

Tal vez el aspecto más interesante del medidor, es su capacidad de suministrar una indicación proporcional a la sensación auditiva. O sea que usando determinados controles, la deflexión de la aguja es proporcional no a la presión sonora, sino a la sensación que dicha presión produce en el oyente.

Veamos este aspecto con más detalle. En el apartado 8.2.3.4, se examinará con más profundidad la audición humana. Allí se verá, que el hombre no percibe con igual intensidad todas las frecuencias. A igualdad de presión sonora, la sensación de "fuerza" es mayor para las frecuencias medias, que para las bajas. El hombre oye muy mal los sonidos graves. Es por ello, que en el instrumento se han incluido las así llamadas "curvas de compensación", cuyo papel es remediar estas características del oído.

De acuerdo con las normas citadas, todo medidor de nivel sonoro, debe contener las curvas "A", "B" y "C", que simulan a la audición humana a distintos niveles. Actualmente se ha descartado el uso de las curvas "B" y "C" y, si bien los instrumentos la siguen incorporando, en la práctica se trabaja exclusivamente con la "A".

Es, así, como cada vez que se trate de mediciones relacionadas con el hombre (niveles molestos o perjudiciales) se mide exclusivamente utilizando esta curva. Los resultados se expresan entonces en dB "A", en contra de las mediciones objetivas (no relacionadas con el hombre) que se expresan como dB, solamente, o dB "Lin", que quiere decir "lineal", o sea sin compensación. Cuando además del nivel total se desea conocer la

composición armónica del sonido o del ruido se recurre, como ya se indicará más adelante, al uso de los analizadores o espectrómetros.

Analizadores de espectro (espectrómetros)

Su uso se ha ido popularizando en los últimos años ayudado por el desarrollo de equipos cada vez más sencillos y de menor costo. Sobre todo los analizadores de octavas han dejado de ser instrumentos de laboratorios, de los que solamente se tenía conocimiento teórico y a los que no se podía ver en la práctica, por existir en contados "santuarios".

La popularización llegó al extremo, al aparecer en el mercado juegos de filtros, los que se pueden adosar al medidor de nivel sonoro, convirtiéndolo en analizador de octavas.

Es que por otra parte, el analizador de espectro consiste básicamente en un equipo muy similar al medidor, con el aditamento de un juego de filtros (de octavas a de tercios). Un control central, permite la selección manual o automática de la banda que se desea analizar.

En rigor, existen distintos tipos de espectrómetros, de acuerdo con el ancho de banda. Así nos encontramos con analizadores continuos, de banda estrecha, de banda proporcional, etc. Cada uno de ellos cubre diversas necesidades y aplicaciones. En lo que al campo estricto de la higiene industrial se refiere, los analizadores más populares por la facilidad de su uso y por el hecho de suministrar la totalidad de la información requerida, son los analizadores de octavas, uno de los cuales está ilustrado en la figura 82. Es un equipo que permite la determinación tanto de los niveles "A" y "Lin", como de las octavas comprendidas entre 16 Hz y 32 k Hz, o sea un rango que supera con creces el rango audible.

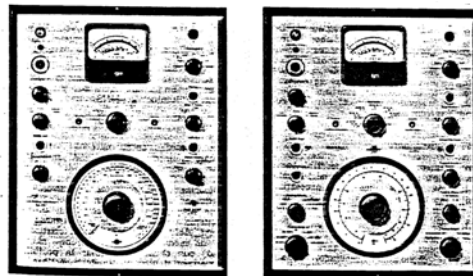


Fig. 82: Analizadores de frecuencia.

Otros instrumentos

El instrumental que se acaba de describir, permite al encargado de la higiene industrial la realización de la mayoría de las mediciones necesarias en su ámbito. Indudablemente con ello no se acaba la lista de instrumentos que se utilizan para mediciones más complejas.

Sin entrar en detalles, recordaremos la existencia de los registradores tanto magnéticos (grabadores), como gráficos. Los osciloscopios, generadores de señales y diversos analizadores completan la lista cada día más sofisticada, a la que se añade hoy día el uso de las computadoras, con el fin de desentrañar todos los detalles del sonido o vibración en cuestión.

No podemos terminar este capítulo, sin antes hacer mención a los calibradores, cuyo uso no ha llegado a ser todo lo popular que debería ser.

En efecto. Todos los medidores de nivel sonoro, cuentan con un calibrador interno que permite el control de los circuitos del mismo. Pero cuando se desea calibrar todo el equipo incluido el micrófono, se debe recurrir a los calibradores, que permiten el control total de las etapas desde el micrófono hasta el instrumento. Nunca nos cansaremos de insistir suficientemente sobre la necesidad de contar con medios para la calibración de los equipos. El tener un instrumento bueno no es suficiente garantía. Es necesario calibrarlo con frecuencia.

Técnica de la medición

Enseñar cómo medir, es algo muy difícil de hacer por medio de un libro. No obstante, trataremos de dar algunos lineamientos básicas, que estimamos deben seguirse, para poder estar seguros de medir en forma correcta.

Ante todo lo que debe hacerse, es leer atentamente el manual de instrucciones proporcionado por el fabricante del instrumento. Es allí donde se aprende el uso correcto del mismo y las precauciones que hay que adoptar en cada caso.

Luego en plena posesión de los conocimientos sobre el mismo se debe proceder a la calibración del instrumento. Esta consta de dos pasos. Primero, verificar el estado de la pila o batería. Es una buena práctica efectuar dicha comprobación tanto antes, como luego de terminada la medición, con el fin de asegurarse, de que ésta no se ha descargado durante el trabajo.

A continuación se debe realizar la calibración del instrumento utilizando un calibrador externo (pistonfon) o el propio del MNS. No se debe olvidar, de efectuar una revisión periódica de la calibración en algún laboratorio especializado.

La medición propiamente dicha debe realizarse en lo posible en la posición del operador, apuntando el MNS en dirección a la fuente ruidosa. En el caso de un recinto donde los operarios no tienen lugares fijos de trabajo, se deben tomar lecturas en diferentes puntos, teniendo el cuidado de no medir muy cerca de las paredes y/o ángulos.

Si el ruido es del tipo continuo, se debe medir en "lento". En cambio para los picos se utiliza la posición "Rápido" del MNS.

Los resultados de las mediciones se deben consignar acompañados de los siguientes datos:

- Día y hora de la medición.
- Escala en la que se midió ("A" para las mediciones relacionadas con la audición humana y "Lin" o "C" para propósitos de control).
- Ubicación de los puntos de medición.
- Máquinas que estaban funcionando. En lo posible acompañar este punto con un pequeño esquema de ubicación de las mismas.

Breve descripción de la característica del local de medición (tipo de paredes, cielorraso y piso) con el fin de estimar la posibilidad de corrección de sus cualidades acústicas.