

## RED DE VIGILANCIA DE LA CONTAMINACIÓN ACÚSTICA DE MADRID.

Plácido Perera Melero

Ayuntamiento de Madrid. Departamento de Contaminación Atmosférica. Sección de Niveles Sonoros. Barceló 6. Madrid 28004.

A finales del mes de Julio del presente año, se procedió a la entrega al Ayuntamiento de Madrid por parte del Ministerio de Obras Públicas, Transporte y Medio Ambiente de la Red de Vigilancia de la Contaminación Acústica.

Dicha Red, desarrollada por la firma Brüel & Kjaer ajustándose al proyecto que el Departamento de Contaminación presentó al Ministerio y que sirvió de base para el Pliego de Condiciones del preceptivo Concurso, está formada básicamente por seis terminales fijos, dos terminales móviles y dos portátiles de adquisición de datos de ruido, y cuatro unidades virtuales de cálculo de índices de ruido de tráfico.

En la actualidad están en pleno funcionamiento, después del período de puesta en marcha, ajuste y calibración, las estaciones fijas, las móviles y las portátiles. Las estaciones virtuales están en fase de selección.

Cada una de las estaciones fijas, instaladas en Casetas de la Red de Control de la Contaminación del Aire o en locales Municipales, están dotadas de micrófono de intemperie B&K 4184, analizador de niveles sonoros B&K 4435, modem de comunicación B&K ZM 0066 y batería de back-up modelo WH 2570.

Las estaciones móviles están dotadas de la misma instrumentación, instalada en armario intemperie sólidamente unido a una estructura metálica con ruedas y sobre la que se encuentra instalado el micrófono. Dispone de telefonía celular como consecuencia de su movilidad.

Las portátiles son similares a las móviles con la salvedad de estar montadas en caja de transporte ligera y trípode independiente de instalación del micrófono. Estas son las unidades apropiadas para instalarse en los lugares en los que es necesario realizar mediciones durante un período de tiempo corto, en lugares de difícil acceso, pero a la vez protegido de posibles manipulaciones de cualquier tipo.

Las estaciones no fijas disponen de baterías de 12 V de tipo marino, totalmente estancas y de gel, con recarga mediante cargador automático que carga desde la red y que garantiza un funcionamiento mínimo de hasta 72 horas con ausencia total de

alimentación exterior. Asimismo disponen de unidades de climatización.

La Estación Central de Proceso de Datos recoge de forma automática los datos proporcionados por las diez estaciones de medida de ruido, las cuatro estaciones virtuales, y los equipos de transmisión y análisis de que esta dotado el necesario laboratorio de calibración de la red, incluyendo la información meteorológica. Para atender a todas estas tareas la estación Central está dotada de tres Ordenadores IBM 486 conectados en red local que permiten realizar las tareas de llamada, comunicación, validación de datos, elaboración de informes, análisis de datos, correlaciones entre parámetros y visualización, con absoluta independencia de funciones y con la máxima seguridad, además de crear una base de datos consistente y fácilmente accesible.

Los datos recogidos por cada una de las diez estaciones de medida de ruido, son enviados de forma automática a la Estación Central una vez al día. La hora establecida para la transmisión de los datos es las 0 horas. En ese momento el Ordenador de la Estación Central realiza de forma automática y secuencial llamadas a cada una de las estaciones activadas. En caso de imposible comunicación con alguna de ellas, será nuevamente llamada una vez terminado el ciclo de llamadas. Esta operación la realiza hasta tres veces. Una vez establecida la comunicación se transfieren los datos almacenados desde la última comunicación.

Si en alguna ocasión, alguna de las diez estaciones no está operativa (esto ocurre con frecuencia en el caso de las estaciones portátiles), no hay mas que desactivarla desde la estación central y no será llamada.

Con independencia de las llamadas programadas, el sistema tiene la capacidad de poder comunicar en tiempo real con cualquiera de las estaciones activadas, mediante una llamada forzada a la estación correspondiente. Una vez establecida la comunicación, en el ordenador central aparecen los datos de los niveles de ruido existentes en la estación solicitada, sin que esta visualización evite el almacenamiento en el analizador de la estación.

De igual manera, y a requerimiento de la estación central, se puede forzar la transmisión de los datos almacenados en cada una de las estaciones. En estos casos, cuando se efectúa la llamada programada, solo transferirá los datos almacenados desde la llamada forzada.

El sistema tiene establecido un protocolo de calibración de cada una de las estaciones, tres veces al día, proporcionando informe detallado de cada una de las calibraciones realizadas.

La red es capaz de medir:

- Nivel de presión sonora instantáneo y  $L_{eq}$
- Percentiles desde  $L_1$  a  $L_{99}$
- T.N.I (Traffic Noise Index)
- Clima sonoro
- NEF
- WECPNL

Además, puede almacenar los sucesos sonoros definidos a voluntad del usuario en nivel y en tiempo de duración, pudiendo visualizar la gráfica de cada uno de ellos, lo que en muchos casos permite determinar el origen de dicho suceso.

En relación con las estaciones virtuales, el procedimiento establecido para su instalación es el siguiente:

- a) Una vez seleccionado el punto de instalación, se monta una de las unidades móviles y una estación virtual, que permanecerán en funcionamiento continuo y transmitiendo sus datos respectivos a la estación central.
- b) Se aplicará la fórmula de predicción de niveles sonoros producidos por el tráfico definida por el Ayuntamiento de Madrid, con los datos de tráfico proporcionados por la estación virtual, determinando las constantes de corrección para ese punto.
- c) Una vez suficientemente ajustada la constante, se instalará de forma definitiva la estación virtual, que transmitirá los datos de tráfico a la estación central, y en ésta se aplicarán las correcciones correspondientes a dicha estación, almacenando los datos correspondientes

Es necesario indicar que los datos que se obtienen de las estaciones virtuales son datos cerrados, es decir, no pueden ni visualizarse, ni transformarlos a cualquier otro índice acústico, puesto que realmente los datos que se han tomado son datos de tráfico y no datos acústicos.

Por último, cada una de las estaciones fijas dispone de un indicador numérico de tres dígitos de siete segmentos que, conectado en tiempo real a la salida digital del analizador 4435 de la estación fija, presenta de forma continua la evolución del nivel de ruido.

Estos paneles responden a la intención del Ayuntamiento de facilitar la mayor información posible a los ciudadanos.

Siguiendo esta directriz, se proporciona diariamente a los medios de comunicación un informe resumido de los valores obtenidos durante el día anterior. En dicho informe se indican los valores  $L_{eq \text{ día}}$  correspondiente al período comprendido entre las 8 horas y las 22 horas, el  $L_{eq \text{ noche}}$  correspondiente al período restante y el  $L_{eq \text{ 24 horas}}$  de cada una de las seis estaciones fijas.

Con el fin de facilitar la comprensión de los valores obtenidos se ha establecido un criterio de valoración de los resultados, definiéndose cuatro niveles de contaminación acústica: Sin contaminación acústica, Contaminación acústica baja, media y alta, cuyos límites se han establecido de la siguiente forma:

CONTAMINACIÓN	DÍA	NOCHE	24 HORAS
Alta	$L_{eq} > 70$	$L_{eq} > 65$	$L_{eq} > 68$
Media	$70 > L_{eq} > 67$	$65 > L_{eq} > 62$	$68 > L_{eq} > 65$
Baja	$67 > L_{eq} > 64$	$62 > L_{eq} > 59$	$65 > L_{eq} > 62$
Sin Contam.	$L_{eq} < 64$	$L_{eq} < 62$	$L_{eq} < 62$

*Los valores de la tabla se expresan en dBA*

Hay que hacer constar que el procedimiento seguido ha consistido en establecer los valores correspondientes al período del día como valores base, los valores correspondientes al período de noche resultan de restar 5 dBA a los correspondientes al día, y los de 24 horas se obtienen penalizando en 5 dBA más a los períodos de noche y obteniendo el  $L_{eq}$  resultante de las 24 horas.

De los datos que hasta el momento ha proporcionado la red, se desprenden conclusiones similares a las que en su momento se obtuvieron en la realización del Mapa Acústico de Madrid. No obstante existen indicios suficientes como para poder afirmar que va a ser necesaria una investigación profunda relacionada con la variabilidad de los niveles sonoros a lo largo del tiempo, y de su origen.



Fig. 1.- ESTACIÓN FIJA

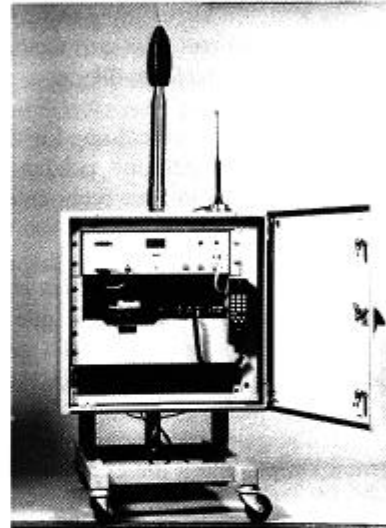


Fig. 2.- ESTACIÓN MOVIL

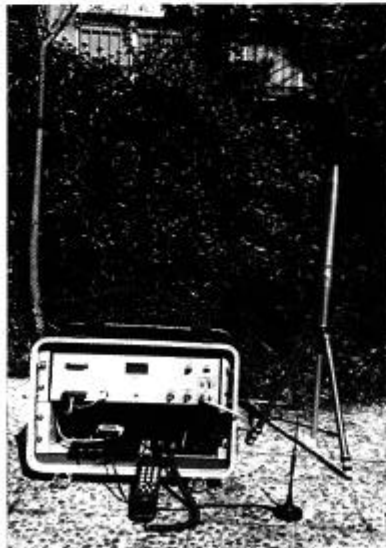


Fig. 3.- ESTACIÓN PORTATIL

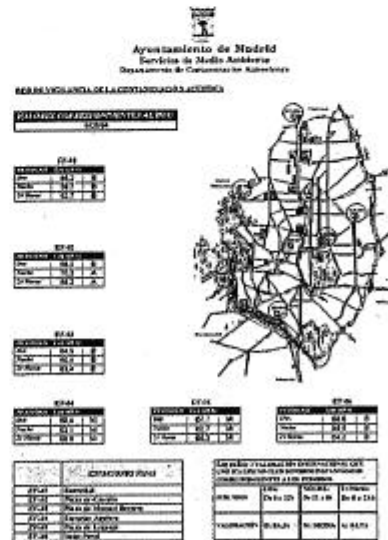


Fig. 4.- INFORME PARA LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN