

## Mapa de ruido de Segovia. Estudio de diferentes ambientes acústicos.

Recuero López, M., Gil González, C., Grundman Isla J., Instituto Universitario de Investigación del Automóvil. ETSI Industriales. Universidad Politécnica de Madrid.

In a town like Segovia different kinds of acoustic environments can be found that account for the activities going on. In this work results obtained during the making of the noise map are presented, which give information about measures levels from different noise sources in the city, as well as its variation with time. On the other hand results are compared with municipal law to assess to assess how closely this is followed.

### Introducción

Su población es de 55.372 habitantes, con una densidad de 338 habitantes/Km<sup>2</sup>, con un crecimiento desde 1.980 muy lento. El parque automovilístico ha pasado de 46.821 vehículos en 1986, a 68.450 en 1.994, por lo que el crecimiento es muy elevado. La intensidad del tráfico rodado en los accesos a la ciudad es muy importante, con una media de 5.926 vehículos/día para el de menor tráfico, y de 8.551 vehículos/día para el mayor, representando el 10% el tráfico pesado. Al ser una ciudad turística, tiene un número de visitantes elevado, de 156.668 en 1.995. El tráfico rodado es la principal fuente de ruido, alcanzando niveles elevados de molestia, ya que el número de vehículos se ha duplicado en la última década, por lo que unido a carencias de infraestructura y transporte público, hace que la población soporte niveles de ruido más elevados que antes. No existe carretera de circunvalación por lo que el tráfico pesado debe atravesar el casco urbano.

### Medidas experimentales

El equipamiento utilizado es el siguiente:

- a) Micrófono 202B de B&K;
- b) Grabador digital TCD-47 de Sony;
- c) Preamplificador
- d) Amplificador de medida 2610 de B&K,
- e) Ordenador personal y
- f) Programa informático.

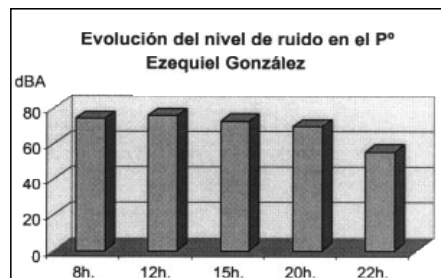


Fig. 1. Evolución del  $LA_{eq}$  (dB) en el Paseo Ezequiel González.

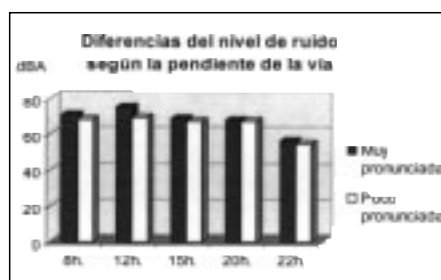


Fig.2. Diferencias del nivel de ruido (dBA) según la pendiente de la vía.

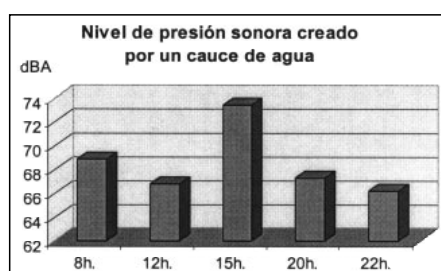


Fig. 3. Nivel de presión (dBA) sonora creado

El mapa utilizado tiene una escala de 1/600, sobre el que se ha trazado una rejilla de 420x420 m. Se han señalado puntos de medida significativos, colocando dos puntos por cuadro, efectuando medidas en 90 puntos.

El día se dividió en 4 franjas horarias, desde las 8 a las 22 horas, con una medida en días festivos (11-14 horas), otra en días especiales (deportes, mercados, festejos, etc.), así como en período nocturno (22-8 horas). Se han realizado por consiguiente 540 mediciones. Las tomas son de 5 minutos, separadas por 15 segundos de pausa, grabando en una cinta previamente calibrada. Las medidas se realizaron entre noviembre de 1995 y marzo de 1996.

#### Resultados experimentales

Comentemos seguidamente las medidas en algunos puntos que pueden ser representativos de ambiente de ruido en la ciudad.

Seleccionamos en primer lugar el punto en el que se encuentra situado el ambulatorio de la Seguridad Social Santo Tomás, donde el ruido sólo es debido al tráfico, con una densidad durante el día de 1.500 vehículos/hora presentando los niveles en la figura 1. Como se puede apreciar durante el día es de 73 dBA, mientras que por la noche baja hasta 55 dBA, lo que se repite en casi todas las zonas donde el ruido está originado por el tráfico rodado.

Veamos seguidamente dos puntos en la calle coronel Rexach, con un intenso tráfico rodado, pero con una pendiente desigual, una muy suave y la segunda muy pronunciada, y al estar los dos puntos en la misma calle, el tráfico es exactamente el mismo. En la figura 2 se presenta la diferencia de nivel en función de la pendiente, siendo claro que cuando mayor es la pendiente mayor es el ruido producido por el tráfico.

Otro punto se situó en la calle de Los Molinos, estando a un lado el río Eresma, que origina un ruido como consecuencia de un desnivel del cauce. Los valores obtenidos son elevados con un nivel medio de 68,5 dBA, que se mantiene constante las 24 horas del día (figura 3).

Un nuevo punto se situó en la Plaza de San Lorenzo, realizándose medidas durante la celebración de una fiesta popular, presentándose los resultados en la fig. 4, pudiendo apreciarse que el nivel equivalente es de 89,3 dBA, siendo la única fuente de ruido la fiesta, ya que el tráfico se había prohibido.

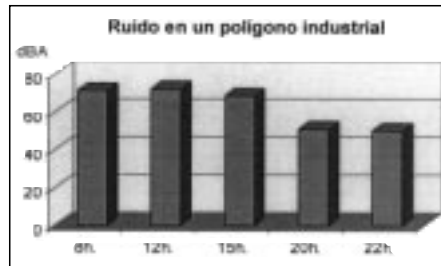


Fig. 4. Nivel de ruido en un Polígono Industrial.

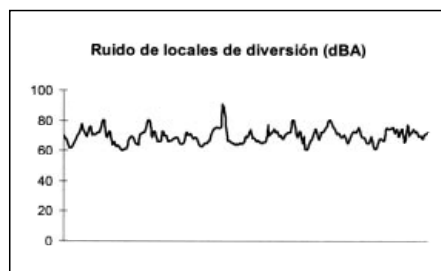


Fig.5. Nivel de ruido en zonas de copas.

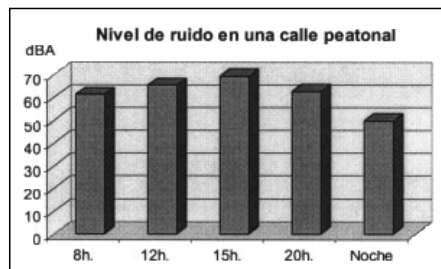


Fig. 6. Nivel de ruido en una calle peatonal.

Otro punto se situó en la calle Siete Picos, Polígono Industrial El Cerro, observándose que el nivel de ruido es mucho mayor cuando se desarrolla la actividad industrial, disminuyendo en casi 20 dBA al anochecer. En la zona de copas de Las Rocas, se situó otro punto, siendo los locales de diversión los únicos que generan el ruido ambiental, midiéndose entre las 02.00-04.00 horas de un domingo, estando en la calle mas de 1.500 personas. En la figura 5 se muestran los resultados, pudiendose apreciar que el  $LA_{eq}$  medio es de 73,4 dBA, aunque existen momentos en los que se alcanzan los 90 dBA.

Durante el período de medida, en la calle Lirio se procedió a derrumbar un edificio, aprovechando esta situación para realizar medidas. El nivel medio equivalente está en torno a los 61 dBA, mientras que en la franja horaria de las obras el nivel alcanza los 67 dBA.

Veamos seguidamente el nivel en una calle peatonal como es la calle Real, en la que la afluencia de vian-dantes es muy numerosa y constante, presentándose los resultados en la figura 6, siendo el nivel medio de 65 dBA, y el margen horario de 15 a 18,30 horas el de mayor nivel 69,5 dBA.

El fútbol sala es el deporte con mayor proyección social en Segovia, midiéndose en un punto próximo al Pabellón Pedro Delgado, en el que se origina una concentración de 3.000 personas, siendo el ruido origi-nado principalmente por los vehículos de los espectadores (fig. 7).

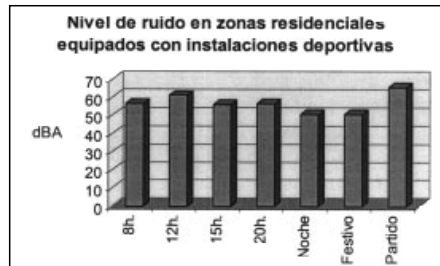


Fig.7. Niveles de ruido creados en zonas de instalaciones deportivas.

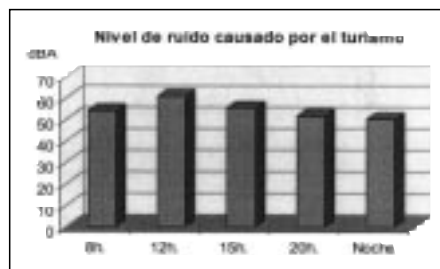


Fig. 8. Nivel de ruido producido por el turismo.

En la Facultad de Publicidad situada en el Paseo Ezequiel González, se estudió el ruido creado por centros educativos, en las franjas horarias sin entradas a clase el nivel es de 66 dBA, mientras que cuando existen es de 73 dBA.

Finalmente, se presentan datos que relacionan el turismo y el ruido, midiéndose en un punto situado en la plaza de la Reina Victoria Eugenia, los valores obtenidos se presentando en la figura 8, pudiendo apreciarse que a medida que avanza el día el ruido es mayor, para descender al anochecer, lo que coincide con la afluencia de visitantes.

### Conclusiones

Teniendo en cuenta las medidas realizadas y la legislación existente, seguidamente se comentan aquellas zonas cuyos niveles son superiores a los permitidos:

- a) En zonas con equipamiento sanitario los niveles son muy superiores a los establecidos por la ordenanza (>45dBA durante el día y >35 dBA por la noche).
- b) En zonas industriales o de servicios, se cumple en mayor o menor medida la ordenanza en los barrios de la periferia, y es en el centro de la ciudad donde los niveles sobrepasan ampliamente los límites legales, sobre todo por la tarde.
- c) En zonas residenciales se incumple la ley en su casi totalidad.
- d) Al anochecer se reduce el tráfico en todas las vías públicas, por lo que se reduce el nivel de ruido, pasando a cumplirse la normativa en casi todo el municipio, con la excepción de las zonas de acceso a la circunvalación en las que se superan ligeramente los niveles establecidos por la ley.