

El Impacto Acústico de las Redes Viarias en la Ciudad de León

Fernández del Río, D.; de Barrios Carro, M.; García Ortiz, E.; Cepeda Riaño, J.;
Fuentes Robles, M.

*Laboratorio de Acústica. E. I. Industrial e Informática. Universidad de León.
Campus Universitario de Vegazana. 24071, León, España.
Tel./Fax: 34 987 291 777
e-mail: dfqego@unileon.es*

RESUMEN: El incremento de niveles sonoros producidos en las ciudades por el ruido de tráfico rodado, resulta significativo y notorio, llegando a causar problemas en determinadas zonas de la ciudad. El gran desarrollo urbanístico de la ciudad de León(España) exige la creación de nuevos ejes viales que deben atender, entre otros, a criterios acústicos para no disminuir la calidad de vida de los ciudadanos.

El Laboratorio de Acústica Aplicada de la Universidad de León, consciente del problema, ha confeccionado el mapa de ruido por redes viarias, obteniendo así conclusiones sobre el ruido producido en las diferentes vías por vehículos a motor.

En conjunto se estudiaron 408 puntos, correspondientes a 139 tramos situados a lo largo de las principales arterias de la ciudad. En esta comunicación se presentan los niveles sonoros correspondientes al periodo diurno comprendido entre las 8:00 y las 22:00.

ABSTRACT: The increase of produced sonorous levels in the cities by the noise of rolled traffic, is significant and well-known, getting to cause problems in certain zones of the city. The great city-planning development of the city of Leon demands the creation of new road axes that must take care of, among others, to acoustic criteria not to diminish the quality of life of the citizens.

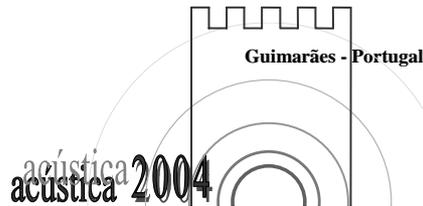
The Laboratory of Acoustics Applied of the University of Leon, conscious of the problem, has compiled a map of noise by road networks, thus obtaining conclusions on the noise produced in the different routes by motor vehicles. Altogether, we studied 408 points, corresponding to 139 sections located throughout the main arteries of the city.

In this communication are included the corresponding sonorous levels to the diurnal period between the 8:00 and the 22:00 hours.

1. INTRODUCCIÓN

La mejora de la calidad de vida, el crecimiento de las ciudades, la tendencia de los habitantes de las ciudades a vivir fuera de los núcleos urbanos o la posibilidad de pasar los fines de semana lejos de la ciudad son algunas de las causas del aumento del tráfico diario.

Todos los estudios sobre ruido en zonas urbanas demuestran que la circulación rodada de automóviles, vehículos pesados y motocicletas es la fuente de ruido predominante y más extendida.



Los mapas acústicos se realizan con la finalidad de mostrar, en unas determinadas condiciones ambientales, temporales y de actividad, el ambiente sonoro de la zona a estudiar. La pretensión del estudio se dirigió, desde su planteamiento inicial, a intentar plasmar la realidad acústica de la ciudad de León, en toda su extensión y complejidad, así como a contemplar las situaciones diferentes que fueran de especial interés para el conocimiento de aquella y teniendo en cuenta la gran transformación ocurrida en León en los últimos años; transformación, que lógicamente, ha influido en su vida cotidiana y, por tanto, en uno de los factores que más inciden en la calidad de vida de sus vecinos, el ruido.

El Laboratorio de Acústica de la Universidad de León, por encargo del Ayuntamiento de la ciudad, realizó la actualización del Mapa Acústico de León. Cabe señalar, que en 1995, ya se confeccionó el primer Mapa Acústico de esta ciudad.

2. METODOLOGÍA

Idealmente, la medición de ruido se debería hacer de forma continua para recoger todas las fluctuaciones, pero, extendido a muchos puntos de medida, resulta muy laborioso. El método empleado en la realización del Mapa de redes viarias consiste en un estudio estadístico, donde se utiliza una técnica de muestreo temporal, mediante la cual, se mide el nivel de ruido presente durante intervalos de tiempo, relativamente cortos y en diferentes tramos horarios, correspondientes éstos a las 24 horas del día, con el fin de recoger las posibles variaciones de las actividades comunitarias.

Por tanto, se establecieron unos tramos horarios para la toma de las muestras, como se detalla a continuación:

-Periodo diurno: de 08:00 a 22:00 horas, dividido en los siguientes tramos:

Mañana:

Primer tramo: 08:00 a 10:00 horas.

Segundo tramo: 10:00 a 13:00 horas.

Tercer tramo: 13:00 a 15:00 horas.

Tarde:

Primer tramo: 15:00 a 17:00 horas.

Segundo tramo: 17:00 a 20:00 horas.

Tercer tramo: 20:00 a 22:00 horas.

-Periodo nocturno: de 22:00 a 08:00 horas, dividido en los siguientes tramos:

Primer tramo: 22:00 a 00:00 horas.

Segundo tramo: 00:00 a 06:00 horas.

Tercer tramo: 06:00 a 08:00 horas.

La duración de cada muestra es en período diurno de 10 minutos, mientras que en el período nocturno es de 5 minutos, de forma continua y sin interrupciones. El motivo es debido a que durante la noche, la fluctuación del ruido es menor y con solo 5 minutos se puede medir un valor suficientemente representativo.

Las medidas se interrumpieron en periodos vacacionales y festivos, y sólo se efectuaron en días laborables de lunes a viernes, entre las 6:00 h del lunes y las 15:00 h del viernes.

Nuestra zona de estudio abarca las redes viarias más importantes de León. Distinguimos dos tipos de calles:

- Las calles de circunvalación o de penetración a la ciudad en las que se realizaron medidas cada 200 m. aproximadamente.
- Las calles del interior de la ciudad en las que se recogieron muestras cada 100 m.

Estas distancias, no obstante, se modificaron en cada caso, adaptándolas a las características de cada vía, en función de la situación de los cruces, semáforos o continuidad de circulación.

Cada calle se dividió en diferentes tramos, dependiendo del número e importancia de los cruces que la interceptan. A su vez, cada tramo puede constar de uno o más puntos, en los que se estacionó el sonómetro. El número de puntos en cada tramo depende de su longitud, siendo conveniente distribuirlos de forma uniforme y en lugares representativos, como cercanos a un cruce, aunque no demasiado para no incrementar en exceso el valor medido.

Cuando han de medirse dos calles que se cortan, los puntos se pueden situar más próximos al cruce con el fin de cerrar el entramado. En los cruces con semáforo, la distancia a la que se situaron los puntos de medida estaban en torno a 50-75 m, para que la medición no se viese excesivamente alterada. Con esto se pretendió que el valor tomado fuese representativo del tramo donde se ubicó el punto.

Las mediciones se realizaron en dBA y utilizando la posición de tiempo de respuesta rápida (FAST) de los medidores de ruido, bajo condiciones atmosféricas favorables (ausencia de viento y precipitaciones).

El micrófono se debe colocar a una altura de 1,5 m sobre la superficie del suelo. También hay que tener en cuenta la presencia de superficies próximas que puedan reflejar el sonido y guardar una separación mínima de 1,5 m.

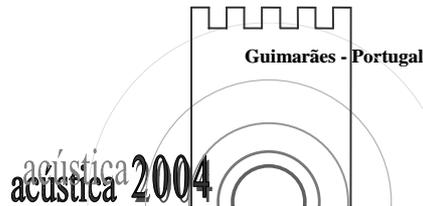
Las superficies de carreteras mojadas dan unos niveles incrementados de ruido, por lo que las mediciones se tomaron cuando la superficie de la calzada estaba seca.

Las mediciones se efectuaron siguiendo las siguientes premisas:

- * No se medía dos veces un mismo punto en un mismo día.
- * Se podían medir puntos diferentes de un mismo tramo o calle en un mismo día, pero siempre en periodos del día distintos.
- * Siempre que era posible, las medidas en cada punto se alternaban para cada acera.

Los índices empleados para representar el ruido ambiental fueron el nivel equivalente (L_{eq}) y los niveles percentiles (L_n), ya que con ellos se pueden evaluar los niveles de ruido existentes en cada punto durante un periodo de tiempo determinado.

De los posibles niveles percentiles se utilizaron aquellos más representativos y más utilizados en el campo del ruido ambiental, es decir, L10, L50 y L90, siendo estos respectivamente, los niveles sonoros sobrepasados durante el 10%, 50% y 90% del tiempo medido. El L90 se emplea para indicar el nivel ruido de fondo y el L10 para señalar los niveles más altos.



Para conocer la densidad de circulación y poder hacer un estudio comparativo entre el nivel de ruido y volumen de tráfico, se han llevado a cabo medidas de densidad de tráfico en todas las estaciones de medida, coincidiendo con la recogida de muestras de índices acústicos. Para ello, se contaron durante cinco minutos los vehículos que circulaban, haciendo distinción entre vehículos pesados, ligeros o turismos y motos, quedando reflejados dichos valores en las plantillas de recogida de datos.

Según lo expuesto, para el total del mapa por redes viarias:

Nº de calles y vías estudiadas : 88.

Nº de tramos considerados : 139.

Nº de puntos de medición : 408.

Tiempo de medida total/punto : 75 min.

Se dispuso de los siguientes equipos de medida:

-Sonómetro integrador Brüel&Kjaer, mod. 2231.

-Calibrador acústico, mod. 4230.

-Sonómetro integrador CEL, mod. 393.

-Calibrador CEL, mod. 177.

-Sonómetro Rion , mod. NL-18.

-Calibrador acústico, mod. Cal 01.

Todos los aparatos se calibraron antes y después de cada medida. Igualmente, se tomaron las precauciones necesarias para este tipo de medidas, en cuanto a distancia, altura del trípode, incidencias meteorológicas adversas y otras que supusieran alteraciones importantes en las mediciones.

3. RESULTADOS

Se han medido un total de 139 tramos compuestos de 408 puntos. Del total de los puntos medidos 348 superan el nivel de 65 dBA, marcado por la Organización Mundial de la Salud en periodo diurno en ambiente exterior.

Después de analizar todas las medidas realizadas, vemos que el valor máximo, promediado al cabo del día, alcanza un nivel de LeqA de 77,9 medido en un punto situado en la Ronda Este. Cabe reseñar que dicho punto se encuentra a continuación de un semáforo, pudiendo ser la aceleración de los vehículos la causante de tal nivel.

La densidad de vehículos, así como los semáforos existentes en cada tramo, pueden condicionar la medición acústica en ellos. Dichos semáforos controlan la circulación de vehículos, lo que conlleva una inmediata alteración del nivel de ruido. Dicha alteración depende de varios factores, entre los que podemos destacar, como más importantes, los siguientes:

-El tiempo que transcurre entre la señal visual “verde” y la “roja”.con la correspondiente estacionalidad del nivel de ruido.

-Las características urbanísticas de la calle.

-El mantenimiento mecánico del vehículo.

-La actitud de los conductores.

Si atendemos al estudio del mapa acústico mediante puntos situados a lo largo de las redes viarias, encontramos que las calles con niveles superiores a 75 dBA son :

- Av Alcalde Miguel Castaño con $Leq=75,1$ dBA.
- Av Fernández Ladreda con $Leq=76,2$ dBA.
- Av Asturias con $Leq=76,9$ dBA.
- Av Portugal con $Leq=77,2$ dBA.
- Ronda Este con $Leq=76,4$ dBA.
- C/ Riosol con $Leq=75,5$ dBA.

Todas estas calles son vías de entrada a la ciudad de León y la única ronda de circunvalación existente en el momento de la realización del mapa acústico. El nivel de ruido está directamente relacionado con el flujo de vehículos que circulan por el tramo ya que se observa que los tramos con Leq más alto coinciden con los de mayor circulación de vehículos.

La forma que tiene la calle influye en los niveles de ruido registrados por los instrumentos de medida. Junto a calles, que ya mencionamos anteriormente, aparece la c/ Santa Nonia, con abundante tráfico y semáforos, y la c/ Las Carreras, en donde la regulación de tráfico actual, hace que esta calle, estrecha, en U, y con un semáforo final de entrada a la Plaza del Espolón, esté sometida a niveles altos de ruido durante el día, tales como $Leq=73$ dBA.

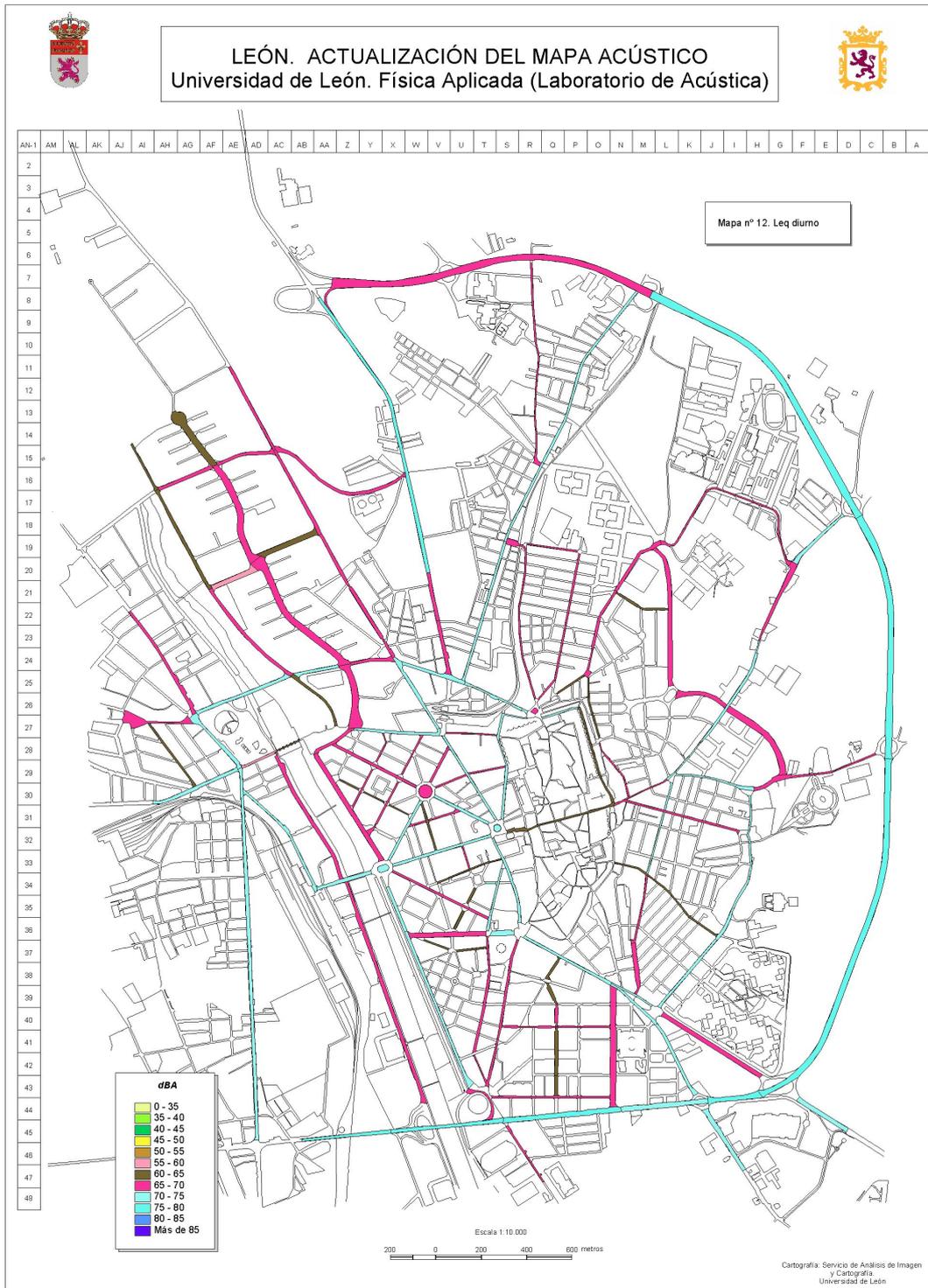
Uno de los factores que influyen en mayor medida a la hora de entrar a valorar el nivel de ruido de un punto de medición, en el que la fuente de ruido predominante sea el tráfico, es el tipo de pavimento sobre el cuál circulan los vehículos. Por esta razón, nos merece una especial atención la calle Ordoño II, con niveles en torno a 70 dBA, ya que presenta un tipo de pavimento, peculiar en nuestros días, como es el adoquinado.

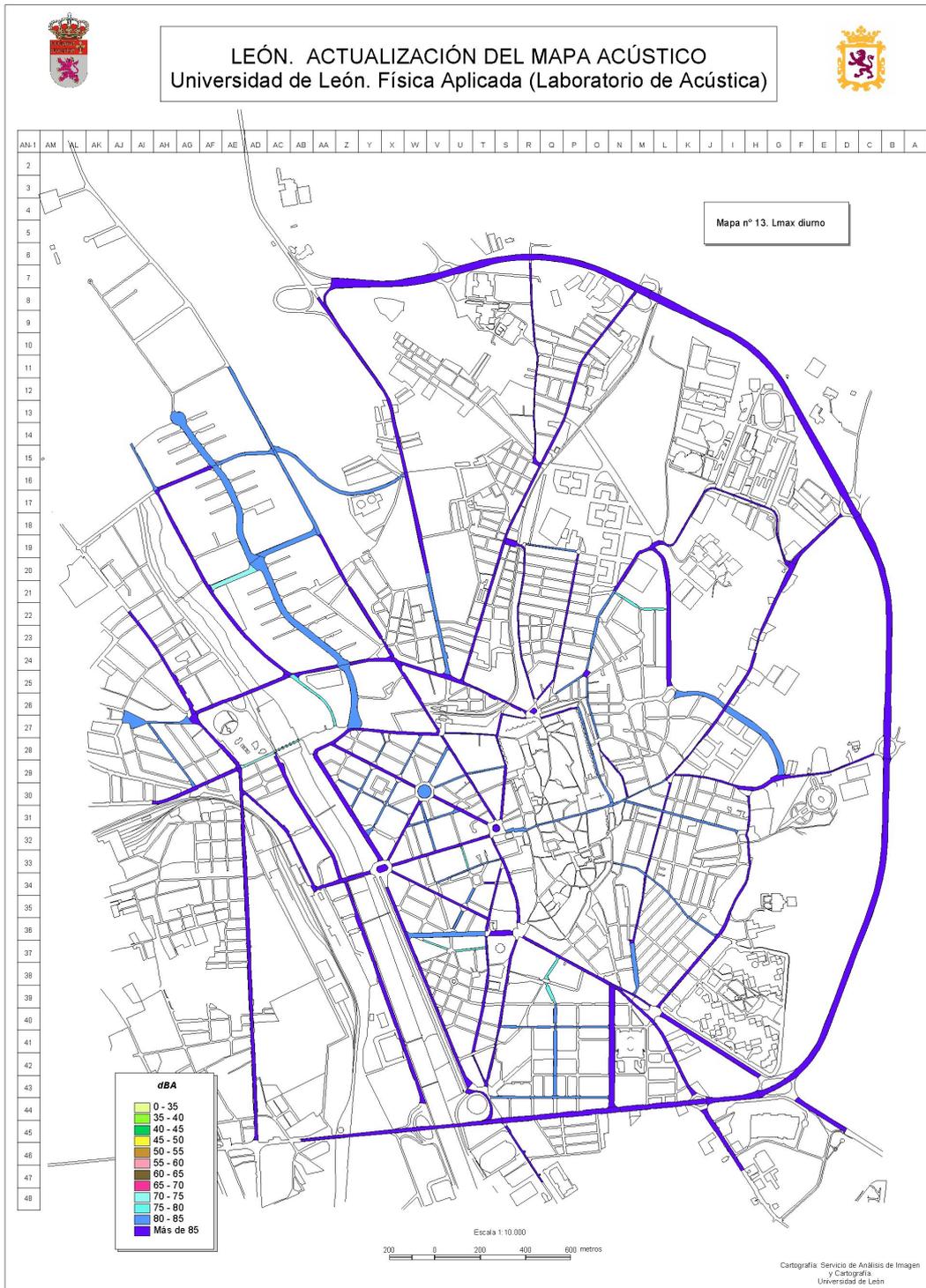
Promediando todos los niveles de ruido de los diferentes puntos medidos por tramos horarios se obtienen los siguientes valores:

	08-10	10-13	13-15	mañana	15-17	17-20	20-22	tarde	día
Lmax	86,1	86,4	86,6	86,4	86,5	87,2	85,9	86,5	86,4
Leq	69,1	68,9	69,0	69,0	68,8	69,0	68,4	68,7	68,9
L10	72,0	71,7	71,9	71,9	71,7	71,6	71,3	71,6	71,7
L50	64,2	63,9	64,4	64,2	63,8	64,4	63,9	64,0	64,1
L90	57,6	57,3	57,6	57,5	57,0	58,0	57,1	57,4	57,5

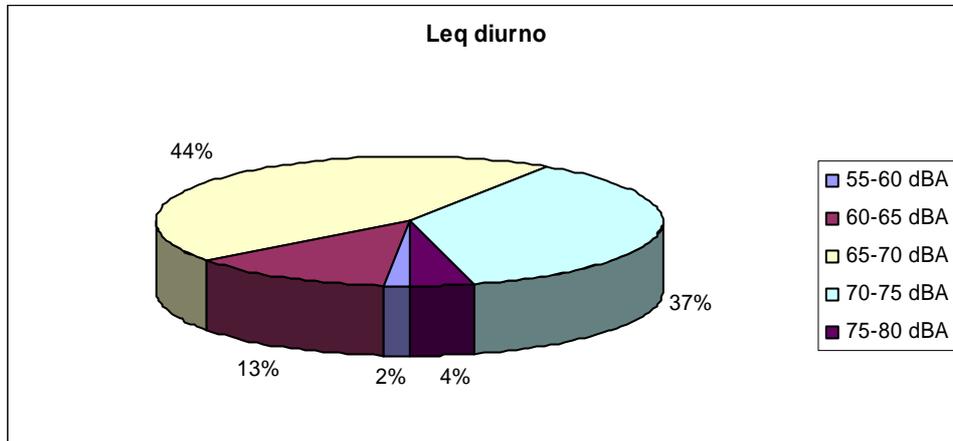
Dentro de la tabla observamos que el valor de Leq varía muy poco en los distintos periodos horarios. Lo cual indica la uniformidad del ruido de tráfico producido en toda la ciudad a lo largo del día. El valor obtenido de Leq diario de 68,9 dBA es superior a los 65 dBA recomendados por la Organización Mundial de la Salud, indicando un alto nivel de ruido provocado por el tráfico en las principales vías de circulación. Los 86,4 dBA de L_{max} y los 71,7 dBA de L_{10} dan muestra del bajo nivel de confort que existe en la ciudad.

Se presentan en esta comunicación los mapas de redes viarias en periodo diurno para los parámetros de Leq y L_{max} .





Observando los datos representados en el mapa de Leq en intervalos de 5 en 5 dBA obtenemos la siguiente gráfica:



Donde podemos apreciar que de los 408 puntos medidos, solo el 15% están por debajo a los 65 dBA y que un 4% son superiores a los 75 dBA, nivel excesivo correspondiente a las vías de acceso a la ciudad y a la ronda exterior, vías con una elevada densidad de tráfico.

4. CONCLUSIONES.

Teniendo en consideración los tipos de calles antes indicados y los niveles obtenidos, vemos que en las vías de acceso a la ciudad, en las que hay colocados semáforos, los niveles son elevados, ya que el ruido existente es más constante en el tiempo mientras los vehículos están parados. Este fenómeno también se produce en calles de distribución y de destino.

Cabe reseñar los puntos en los que se han colocado las bien denominadas bandas sonoras, en las que los niveles aumentan, llegando a ser molestos para los vecinos que residen cerca de donde se han colocado.

La existencia de rotondas descongestiona el tráfico y lo hacen más fluido, lo cual resulta beneficioso desde el punto de vista acústico, ya que disminuyen los niveles de ruido al no haber estacionalidad permanente de los vehículos, como sucede en el caso de semáforos.

Para finalizar, incidir en la importancia que tiene la planificación urbanística en la disminución de los niveles de ruido urbano. Calles en U, con edificios de gran altura y calzadas estrechas, vías de doble sentido de circulación y pavimentos deteriorados son factores que contribuyen enormemente al incremento global de los niveles de ruido. A éstos factores hay que unir la incidencia que tienen las motocicletas, con niveles de ruido elevados en cortos periodos de tiempo, los cuales resultan ser muy molestos.

AGRADECIMIENTOS

El presente estudio es una pequeña parte del Mapa Acústico de la ciudad de León, que ha sido posible merced a la financiación del Ayuntamiento de León, y en especial al apoyo ofrecido por su Concejalía de Medio Ambiente.