

ESTUDIO DEL RUIDO EN CIUDADES DE PEQUEÑO TAMAÑO DE EXTREMADURA

J.M. Barrigón Morillas, R. Vilchez-Gómez, V. Gómez Escobar, J.A. Méndez Sierra, F.J. Carmona del Río

Dpto. de Física Aplicada, Universidad de Extremadura, Escuela Politécnica, Avda. Universidad, s/n, 10.071
Cáceres (España)

{barrigon@unex.es, vilchez@unex.es, valentin@unex.es, jmenendez@unex.es, jcarmona@unex.es}

Resumen

Nuestro grupo de trabajo ha desarrollado un estudio extensivo del ruido en varias poblaciones de menos de 50.000 habitantes en la región de Extremadura (en la zona suroeste de España), entre los años 2003 y 2008.

Dichas ciudades han sido categorizadas para poner de manifiesto la estratificación del ruido existente en éstas. Hasta ahora, el método de categorización sólo se había aplicado a ciudades de más de 50.000 habitantes, por lo que con este trabajo se ha intentado probar la validez del método también para ciudades pequeñas.

Se han tomado medidas cortas de 15 minutos, a pie de calle, en distintos horarios, lo que nos ha permitido obtener el valor de L_{Aeq} para las distintas categorías. Estos valores se han relacionado con el número de habitantes o el número de vehículos en cada población. Presentamos, finalmente, un breve resumen de la situación en cuanto a ruido ambiental en la región.

Palabras-clave: ruido urbano, ruido de tráfico, categorización.

Abstract

Our group has been developing an extensive study of the noise in several towns with less than 50000 inhabitants in the Extremadura region (southeast of Spain), between the years 2003 and 2008.

These cities were categorized taking into account the stratification of the noise that we can find there. Until now, the categorization method was only applied to cities with more than 50000 inhabitants. We have tried to prove the validity of our categorization method also for small cities with the present work.

Fifteen minutes measures were taken in the streets at different hours. Thus, we have obtained the L_{Aeq} value for the different categories. These values were related with the number of inhabitants or the number of vehicles in each city. Finally, we present a brief summary of the environmental noise situation in the region.

Keywords: urban noise, traffic noise, categorization.

1 Introducción

El ruido es hoy en día uno de los mayores contaminantes en nuestras ciudades al mismo tiempo que es uno de los que menos preocupación suscita entre la población. El ruido, fundamentalmente el debido al tráfico rodado, es el verdadero rey y señor de nuestras calles.

Son muchos los estudios que se han realizado sobre el ruido, estudiando distintos aspectos relacionados con éste: origen y fuentes [1], niveles de contaminación y propagación [2], efectos [3] y, fundamentalmente, la medida del ruido [4].

Un indicativo del nivel de desarrollo alcanzado en Extremadura, es el aumento de la preocupación sobre los actuales niveles de ruido en las ciudades extremeñas, niveles en aumento debido al desarrollo económico de la región con el consiguiente aumento y mejora de las infraestructuras por incremento de los desplazamientos de mercancías y personas.

En este artículo, procederemos a presentar un breve repaso (y un primer análisis) de la situación acústica medioambiental en Extremadura, región que se caracteriza por su baja densidad de población. Analizamos la situación en diez ciudades de la región de menos de 50.000 habitantes. Este estudio preliminar se basa en el método de categorización de las vías de las ciudades, método explicado en varias publicaciones [5-7]. Básicamente, el método se caracteriza por suponer (a) que la principal fuente de ruido en las ciudades es el ruido de tráfico (hecho ampliamente aceptado) y (b) que podemos clasificar las distintas calles en función de su uso a la hora de comunicar distintas partes de la ciudad entre sí o con otras zonas del entorno. En el presente trabajo, se han realizado varias medidas de quince minutos, en distintas calles de cada categoría a diferentes horas. Los resultados preliminares obtenidos se muestran a continuación.

2 Metodología

2.1 La región

Extremadura es una región española con una extensión de 41634,50 km². Su población es de 1075286 habitantes, lo que implica una baja densidad: 25,83 hab/km². La figura 1 nos muestra la situación de Extremadura dentro de España (a), un mapa de la región (b) y la situación de las poblaciones estudiadas en la provincia de Badajoz (c) y de Cáceres (d), subrayadas en rojo.

Extremadura es considerada por la Unión Europea como objetivo FEDER 1. No obstante, desde los años ochenta del siglo XX, ha experimentado un rápido incremento en su desarrollo socio-económico. La temperatura promedio es de 16,4 °C y las precipitaciones de 493 mm [8], con inviernos suaves y veranos muy calurosos. La tabla 1 muestra algunos datos importantes sobre las ciudades estudiadas.

Tabla 1.- Algunos datos relevantes sobre las ciudades estudiadas.

	Habitantes	Vehículos
Almendralejo	31072	19690
Arroyo de la Luz	6477	2556
Coria	12767	6103
Guareña	7326	4268
La Coronada	2260	1319
Miájas	10151	5089
Monterrubio de la Serena	2795	1805
Navalmoral de la Mata	16931	7981
Plasencia	39982	19974
Villanueva de la Serena	25318	16409

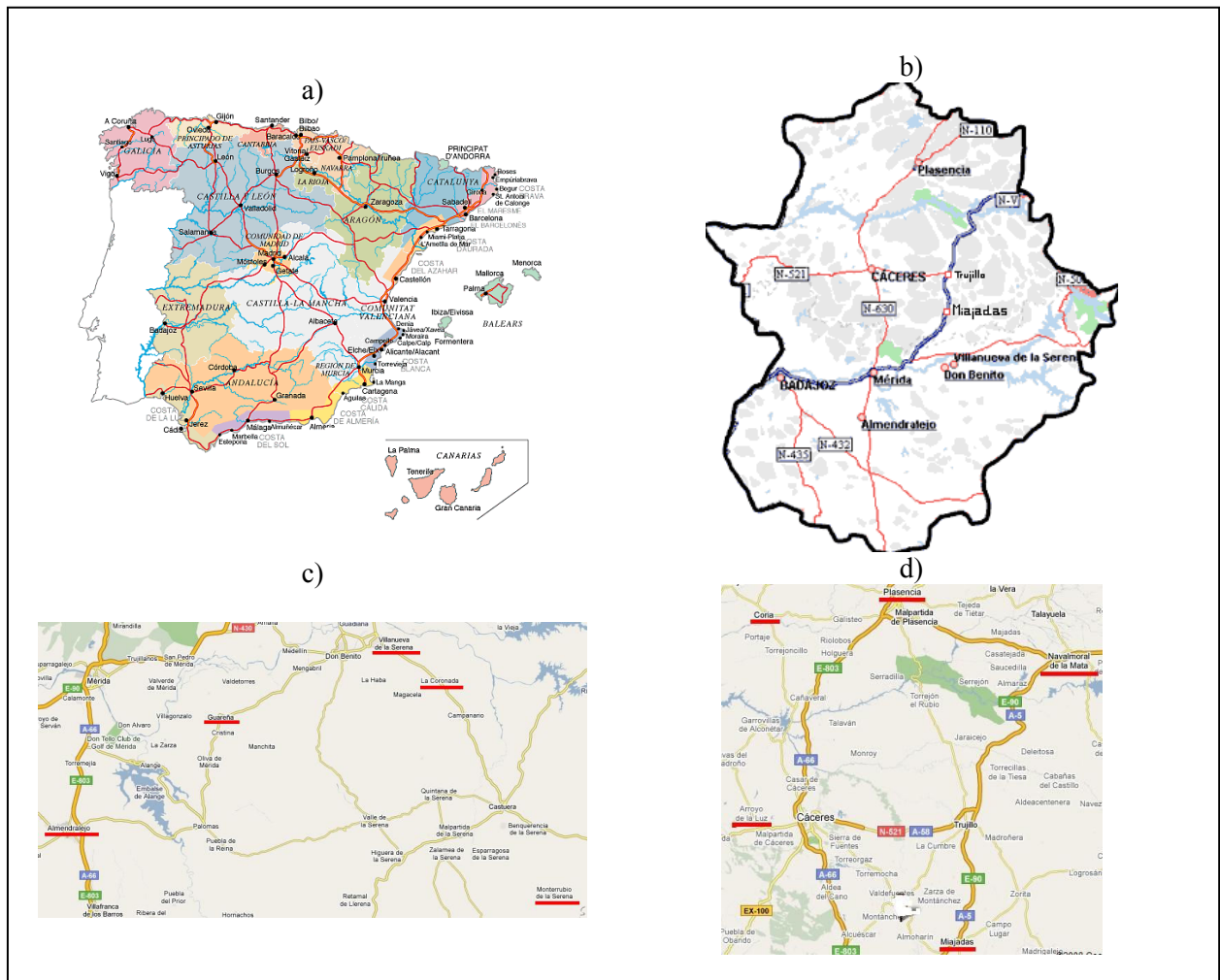


Figura 1.- Localización de la región de Extremadura y de las ciudades estudiadas.

2.2 Medidas

Los equipos usados para realizar las medidas fueron sonómetros 2238 de Brüel & Kjaer tipo I con trípode y pantalla antiviento, y se siguieron las directrices de la norma ISO 1996-2:1987 [9].

A la hora de distribuir las medidas, se siguió el método de categorización propuesto por nuestro grupo de investigación [6]. Según este método se pueden agrupar las calles de una ciudad en seis categorías en función de su uso por el tráfico rodado a la hora de dirigirse a distintos puntos de la ciudad o de sus alrededores:

- Categoría 1: Vías de utilización preferente para comunicar la ciudad con otras zonas peninsulares (carreteras, para ciudades del tipo estudiado, de carácter nacional) y para intercomunicar estas vías entre ellas a través de la zona urbana (en general, serán vías de dirección indicada o señalizada).
- Categoría 2: Vías urbanas que dan acceso desde las de la categoría anterior a nodos de distribución principales de la ciudad. También se incluyen en esta categoría las vías que son usadas de forma alternativa a las de la categoría anterior, dada la saturación que éstas pueden presentar en muchas ciudades.

- Categoría 3: Se incluyen en ella, por un lado, las vías que comunican la ciudad con otras zonas regionales (carreteras, por tanto, para ciudades del tipo estudiado, de carácter regional o comarcal) y, por otro, las vías urbanas que dan acceso desde las anteriores a centros de interés o que comunican, de forma clara, las anteriores entre sí.
- Categoría 4: Vías de intercomunicación entre las anteriores. Además, se incluyen en esta categoría, las principales vías de los diferentes barrios que no han sido incluidas en categorías previas.
- Categoría 5: Se incluyen en ella, todas las calles de la ciudad (excepto las peatonales) que no han sido incluidas en las categorías anteriores.
- Categoría 6: Calles peatonales.

En las ciudades estudiadas, se eligieron puntos en las seis categorías, siempre que fue posible (algunas ciudades carecen de calles peatonales) de forma que se cubría cada categoría con un máximo de 10 puntos distintos por categoría. En algunas ciudades, se eligieron menos puntos ya que la longitud de las categorías superiores (fundamentalmente uno y dos) no permitía una elección de diez puntos distintos (hemos considerado puntos distintos lo que están separados por al menos una intersección). Las medidas se han desarrollado entre los años 2003 y 2008. Se han realizado un total de 1280 medidas de 15 minutos de duración en 392 puntos distintos entre las 8 de la mañana y las 8 de la tarde. En cada punto se rellenó una ficha con los datos más relevantes de la medida, la situación del punto y el número de vehículos de distintos tipos (turismos, vehículos pesados y motocicletas) que pasaron durante la medida, así como cualquier otra incidencia acústica.

3 Resultados y discusión

La tabla 2 muestra los resultados obtenidos para las distintas categorías en que se han dividido las ciudades estudiadas.

Si consideramos el límite de 55 dBA establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) [10] para indicar las zonas donde se alcanza niveles perturbadores para la población se puede observar que sólo en las categorías 5 y 6 de Coria y Navalmoral de la Mata (y en la categoría 5 la diferencia es mínima) se han medido niveles por debajo de 55 dBA.

Si consideramos el límite más laxo de 65 dBA establecido por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) [11] todas las calles de tipo 1 y prácticamente todas las de tipo 2 (con la excepción de Coria) presentan mediciones por encima de dicho valor. En las de tipo 3, la situación varía de ciudad a ciudad. Para las otras categorías, sólo en las de tipo 4 en Almedralejo y Plasencia (las ciudades más pobladas del grupo estudiado) se supera este límite de 65 dBA.

La figura 2 muestra la relación entre los niveles medidos y el número de habitantes de las ciudades estudiadas. Se puede observar que los resultados son dispares no habiendo una relación clara entre los niveles medidos y el número de habitantes. Así, por debajo de 5000 habitantes tenemos a La Coronada y Monterrubio de la Serena: mientras que Monterrubio muestra los valores más bajos medidos en las categorías altas, La Coronada muestra valores similares a otra ciudad de más de 15000 habitantes como es Navalmoral de la Mata.

En las ciudades intermedias (entre 5000 y 16000 habitantes) los valores son similares, siendo Coria la ciudad más silenciosa y Miajadas la más ruidosa. Esto no es de extrañar ya que Miajadas es uno de los polos agrícolas más activos de la comarca de las Vegas Altas.

Por encima de 20000 habitantes, la ciudad más ruidosa es Almedralejo, de nuevo la ciudad más activa agrícola hablando de la comarca de Tierra de Barros.

Una figura similar se podría obtener si en lugar de habitantes se utilizara el número de vehículos en cada ciudad pues como se puede ver en la tabla 1, conforme crece el número de habitantes también crece el número de vehículos, presentando todas las ciudades entorno a 2 habitantes por coche (oscila entre 1,5 para Monterrubio de la Serena y Villanueva de la Serena y 2,5 para Arroyo de la Luz).

Un hecho que parece más claro es la existencia de una menor dispersión de las medidas en el caso de las ciudades más pequeñas y las ciudades más pobladas.

Tabla 2.- Datos obtenidos en dBA en las distintas categorías para las ciudades estudiadas.

	Tipo1	Tipo2	Tipo3	Tipo4	Tipo5	Tipo6
Almendralejo	73,6	73,2	70,7	66,8	60,8	59,4
Arroyo de la Luz	68,5	66,9	65,1	64,3	61,8	--
Coria	65,1	61,8	60,1	57,0	54,9	54,5
Guareña	67,5	64,6	64,5	59,5	58,4	58,0
La Coronada	68,0	65,9	63,8	60,6	59,4	--
Miajadas	71,0	69,1	64,6	63,3	59,9	62,6
Monterrubio de la Serena	62,6	63,8	61,6	60,2	56,4	59,3
Navalmoral de la Mata	68,6	66,7	64,9	60,9	54,6	50,5
Plasencia	70,8	69,2	66,3	66,4	59,2	56,2
Villanueva de la Serena	70,2	69,5	66,2	64,1	58,3	--

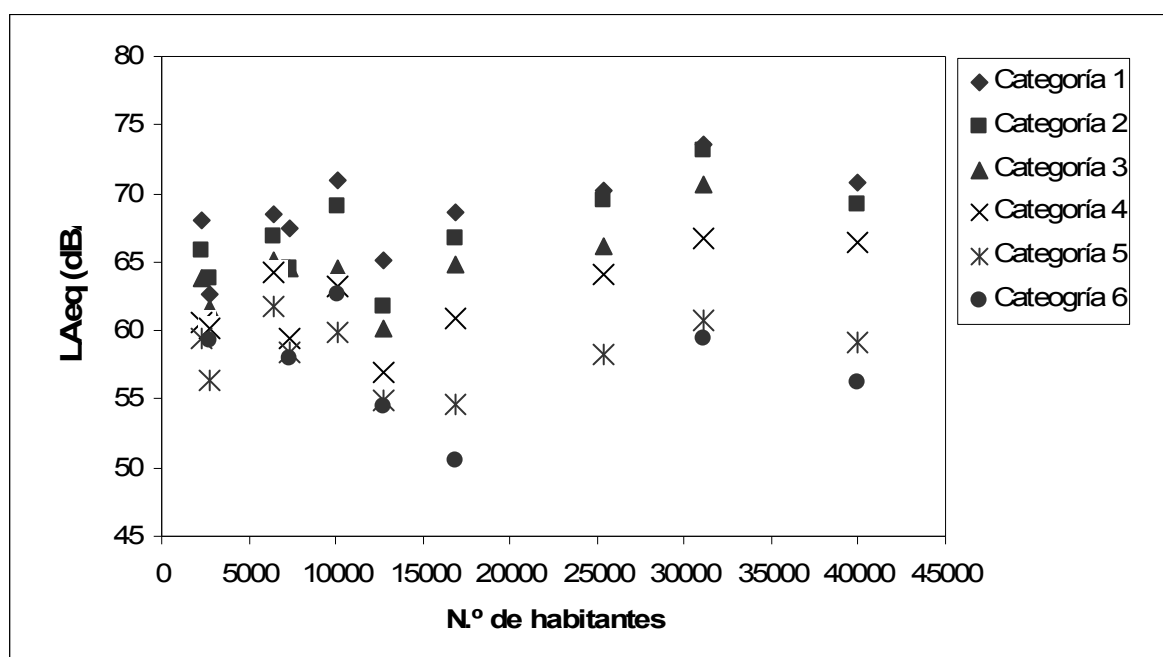


Figura 2.- Relación entre los niveles medidos en las distintas categorías y el número de habitantes de cada ciudad.

4 Conclusiones

Se ha realizado un amplio estudio de distintas ciudades de la región de Extremadura con menos de 50000 habitantes utilizando para ello el método de categorización de las calles de la ciudad con objeto

de obtener una estimación de los niveles que cabe esperar en la ciudad realizando un número relativamente reducido de medidas.

En este estudio preliminar, se ve que, en general, las poblaciones son ruidosas, superándose en prácticamente todas las ciudades y categorías los niveles establecidos por la OMS. Los menos restrictivos de la OCDE se superan en todas las mediciones en calles de la categoría 1 y en prácticamente todas las de tipo 2.

Finalmente, no existe una relación clara entre el número de habitantes y el nivel de ruido medido en las calles, rompiéndose con el mito de que las ciudades más pequeñas son menos ruidosas que las más grandes, al menos para poblaciones con menos de 50000 habitantes.

Agradecimientos

Este trabajo se ha financiado en parte a través de la Consejería de Sanidad y Dependencia y en parte a través del proyecto PRI06A271 de la Consejería de Economía, Comercio e Innovación de la Junta de Extremadura y del Fondo Social Europeo.

Referencias

- [1] Kumar, K. and Jain, V. K. "A study of noise in various modes of transport in Delhi", *Applied Acoustics*, **43**, 1994, 57-65.
- [2] García, A., and Faus, L.J., "Statistical analysis of noise levels in urban areas", *Applied Acoustics*, **34**, 1991, 227-247.
- [3] Fields, J.M., "Effect of personal and situational variables on noise annoyance in residential areas", *J. Acoust. Soc. Am.*, **93**, 1993, 2753-2763.
- [4] Brown, A. L., Lam, K. C. Urban noise surveys. *Applied Acoustics*, **20**, 1987, 23-39.
- [5] Barrigón Morillas, J.M.; Gómez Escobar, V.; Méndez Sierra, J.A; Vílchez Gómez, R. and Trujillo Carmona, J., "An environmental noise study in the city of Cáceres, Spain", *Applied Acoustics*, **63**, 2002, 1061-1070.
- [6] Barrigón Morillas, J.M.; Gómez Escobar, V.; Méndez Sierra, J.A; Vílchez Gómez, R.; Vaquero, J.M. and Trujillo Carmona, J., "A categorization method applied to the study of urban road traffic noise", *J. Acoust. Soc. Am.*, **117(5)**, 2005, 2844-2852,.
- [7] Barrigón Morillas, J.M.; Gómez Escobar, V.; Vaquero, J.M.; Méndez Sierra, J.A; Vílchez Gómez, R., "Noise pollution in Badajoz city, Spain", *Acta Acustica united with Acustica*, **4**, 2005, 797-801.
- [8] Instituto Nacional de Meteorología, "Guía resumida del clima en España, 1971-2000", Madrid, 2001.
- [9] ISO 1996-2: 1987, "Description and measurement of environmental noise. Part 2: Acquisition of data pertinent to land use", International Organization for Standardization, Geneva, Switzerland, 1987.
- [10] World Health Organization (WHO) "Guidelines for community noise", Edited by Berglund, B., Lindvall, T, Schwela, D.H. and Goh K.T., WHO, Geneva, 2002.
- [11] OECD, Organization for Economic Cooperation and Development, "Report Fighting Noise", OECD, Paris, 1986.