



COMPARATIVA ESTACIONAL DE NIVELES SONOROS EN UNA POBLACIÓN AFECTADA POR EL TURISMO

PACS: 43.50.Rq

Pàmies T.; Jiménez S.; Sánchez A.; Capdevila R.
LEAM. Escuela Técnica Superior de Ingeniería Industrial de Terrassa U.P.C.
C/ Colom, 11
08222 Terrassa. España
Tel: 34 937 398 717
Fax: 34 937 398 022
E-mail: teresa.pamies@upc.es

ABSTRACT

The aim of this work lies in specify the influence on the acoustic environment due to the seasonal in a tourist town placed on the Mediterranean coast. Winter and summer acoustic maps have been made, by means of experimental measurements, representing those maps on a commercial GIS, together with all the representative information of the town council and those determined in situ. Results show increases in level in zones affected by tourism and leisure activities. The rest of the town show different levels between winter and summer time neither in day nor in night time.

RESUMEN

El objetivo principal de este estudio reside en determinar la influencia de la estacionalidad en el ambiente acústico de una localidad turística de la costa mediterránea. Se realizaron, mediante medidas experimentales, los mapas acústicos de invierno y verano, representando sendos mapas en un SIG comercial, junto con todos los datos de importancia disponibles del ayuntamiento y determinados in situ. Los resultados muestran incrementos en las zonas más afectadas por el turismo y actividades de ocio, manteniendo el resto de la población a unos niveles similares entre la temporada de verano y la de invierno, tanto en horario diurno como en horario nocturno.

DESCRIPCION DE LA POBLACIÓN

La población que ha servido para la realización de este estudio pertenece a la costa mediterránea, y como la mayoría de municipios costeros basa su economía en su potencial turístico y cultural. Actualmente consta de 20.000 habitantes censados, aunque posee un incremento de población estacional durante los meses de verano llegando hasta 80.000 habitantes durante la época de más afluencia.

La atracción turística que poseen todas las ciudades costeras, junto a la gran oferta de servicios que ofrecen, hace que en épocas punta el nivel de congestión de la circulación del

tráfico se vea afectado por gran cantidad de visitantes que acceden a la ciudad, afectando así la movilidad interior en la época de verano.

PROCEDIMIENTO DE MEDIDA

Existen distintas metodologías para la realización de los mapas acústicos, según el número y situación de los puntos de medida a efectuar [1]. La elección de la cantidad y ubicación de los diferentes puntos de medida ha sido realizada, juntamente con personal del ayuntamiento, en base a la representatividad de cada una de las calles, colocándolos en los viales formando una malla irregular al igual que otros estudios [2,3]. La representatividad de las calles considera por un lado el tipo de vía y por otro el uso según sea zona residencial, comercial o zona de actividades lúdicas.

Según su tipología, las calles se han clasificado en cinco grupos:

- Carreteras de acceso: comprenden todas las calles de acceso a la localidad.
- Calles de distribución: calles que dirigen los vehículos a las distintas zonas de la población.
- Peatonales: Calles de uso exclusivo para peatones.
- Calles de destino: Trama urbana donde se encuentra el destino final del usuario.
- Calles influenciadas por el tren o por el mar: Calles paralelas al mar, como por ejemplo el paseo marítimo, o a la vía del tren.

Con el objetivo de evaluar las diferencias entre los meses de invierno y verano, se efectuaron dos campañas de medidas, realizando el muestreo en los mismos puntos para su posterior comparación. En total se realizaron mediciones de corta duración en 108 puntos para cada temporada, con una duración de 15 minutos cada uno. Los puntos de medida se seleccionaron según las distintas tipologías y usos de calle. La tabla 1 contiene la distribución de puntos experimentales en cada una de las categorías.

Tabla 1. Distribución de los puntos experimentales según las tipologías y uso de las vías

	Residencial	Comercial	Ocio
Acceso	6	2	-
Distribución	20	4	
Peatonales	-	7	2
Destino	42	10	2
Influencia tren o mar	9	4	-

También se efectuaron medidas de larga duración, en distintas tipologías de vía, con el fin de representar el mapa acústico nocturno tanto de invierno como de verano.

REPRESENTACIÓN

La realización de mapas acústicos ha dejado de ser un mero trámite a efectuar por las distintas administraciones, para pasar a ser una herramienta útil de cara a la gestión del ruido urbano [4]. Es por ello, que se están investigando distintas soluciones de representación para poder tomar decisiones a partir de los mapas acústicos. Algunos autores han optado por la creación de programas de simulación para la realización de los mapas acústicos [5], y otros han apostado por los sistemas de información geográfica (SIG), que además sirven para ejecutar la gestión del ruido urbano [6,7].

Para que un mapa acústico sea una herramienta útil en la toma de decisiones de una ciudad, los datos de ruido obtenidos se deberían poder ver e interaccionar con otros factores de interés para el municipio como son los valores de tráfico, los mapas de sensibilidad acústica, la situación de hospitales, colegios, etc. Mediante la utilización de programas de simulación con objetivo de efectuar el mapa acústico se obtienen buenos resultados, pero no cumplen con el requisito de poder interaccionar con todas las bases de datos e información que posee el ayuntamiento, a no ser que se cree un sistema propio para éste [7].

El ayuntamiento de la población estudiada no poseía ningún sistema de información geográfica y por tanto, se realizó tanto el mapa acústico como la toma de decisiones y la comparativa que nos ocupa mediante un programa comercial (MapInfo). En este programa se introdujeron los valores del mapa acústico junto con toda la información de población, tráfico, comercios etc. del ayuntamiento.

Mediante la integración de todas estas variables en el mismo SIG se pueden obtener todos los datos que se requieran, como por ejemplo el porcentaje de motos en uno u otro período, la población expuesta a un determinado nivel, la diferencia entre distintas tipologías de calles, el efecto de peatonalizar etc. Ciertos ayuntamientos poseen un SIG donde tienen toda la información relativa a la población; es por ello que en estos casos es preferible realizar el mapa acústico en la misma base de datos del ayuntamiento. Este tipo de representación hace posible el cruce de información muy diversa que afecta a la localidad, así como también facilita la actualización de todos los valores en revisiones posteriores.

Analizando los resultados obtenidos en las medidas de larga duración, se establecieron las siguientes cuatro zonas distintas según su uso, densidad de población aparente i tipología para poder realizar los mapas de ruido nocturnos.

Zona 1. Zona residencial donde, según un estudio de movilidad realizado por el propio ayuntamiento, el 75% de las viviendas en período de invierno se encuentran deshabitadas. Es la zona con un porcentaje de población temporal mas elevado.

Zona 2. Zona caracterizada por tener entre 40-60% de desocupación en el período de invierno, juntamente con ser la zona donde se concentran más la oferta comercial y servicios.

Zona 3. Predomina entre un 30 -60 % de casas deshabitadas en invierno.

Zona 4. Formada por todas las calles afectadas por el paso del ferrocarril, y los que se encuentran situados a primera línea de mar. También se encuentran en esta zona las calles de acceso y de distribución principal.

Una muestra del resultado de la representación en este SIG de los mapas acústicos de invierno y verano se ilustra en la figura 1.



Figura 1. Representación en MapInfo de los mapas acústicos de invierno y verano respectivamente.

RESULTADOS

A partir de los datos de los mapas acústicos diurnos de verano e invierno se puede obtener la diferencia de niveles existentes entre las dos temporadas, obteniendo el mapa que se muestra en la figura 2. Como los datos están introducidos en el SIG es posible obtener todo tipo de gráficos, como el de la figura 3 que muestra el incremento porcentual del tráfico, desglosado en

las zonas establecidas anteriormente, separando el tráfico entre vehículos ligeros y motos. El incremento porcentual de vehículos pesados no ha sido significativo, por lo que no se muestran los resultados. En global, los vehículos ligeros han aumentado en la localidad en un 31,7% y las motos un 82,2%.

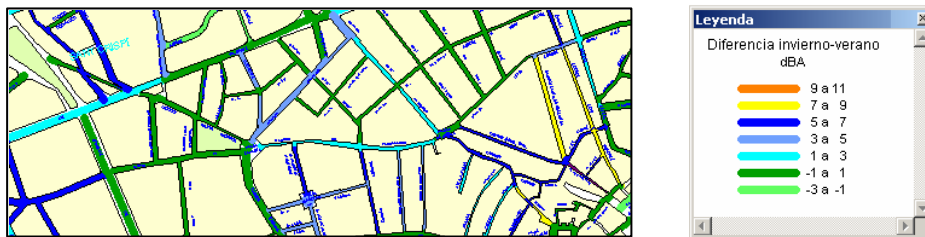


Figura 2. Representación en MapInfo del mapa de diferencias acústicas de día entre invierno y verano.

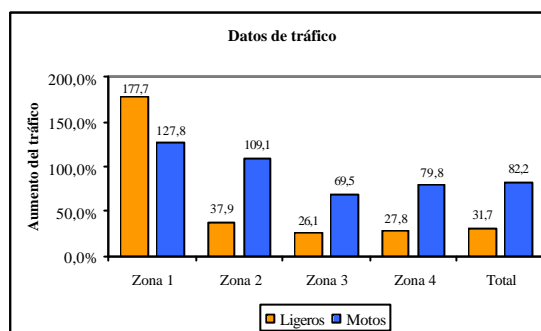


Figura 3. Gráfico del aumento del tráfico producido en verano en cada zona y en global.

La figura 4 muestra el porcentaje de longitud de calle expuesto a cada variación de nivel de presión sonora, entre los períodos diurnos de verano e invierno. En el gráfico se puede constatar que un 56,4% de longitud de calle está expuesto a unos niveles similares tanto en invierno como en verano. Sólo un 2% está expuesto a niveles entre 7 y 11 dBA superiores en la temporada de verano.

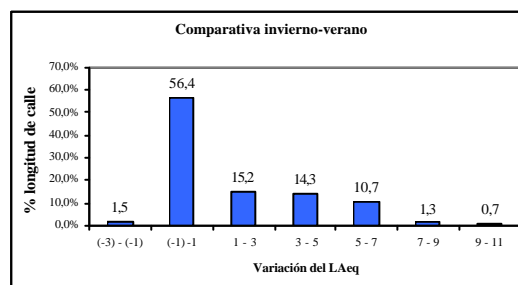


Figura 4. Gráfico del porcentaje de longitud de calle expuesta a la variación del LAeq de día entre invierno y verano.

Los aumentos del nivel sonoro en verano se producen mayoritariamente en zonas residenciales donde se origina un aumento considerable de la población residente debida a las vacaciones, así como en el centro de la población debido a la atracción turística que ofrece esta localidad junto con las distintas actividades lúdicas. Estas zonas también se caracterizan por tener un incremento muy importante de vehículos en verano, llegando a mostrar incrementos del 177% de vehículos ligeros, y del 127,8% de motos en la zona residencial, e incrementos del 37,9% de vehículos ligeros y 109,1% de motos en la zona centro.

Los grandes ejes viarios de acceso y distribución principal por la población al igual que el frente marítimo y los barrios mas habitados en invierno no han sufrido variaciones importantes de nivel sonoro en el período estival, a excepción de algunas vías de distribución más interiores como por ejemplo la que lleva directamente a la estación del ferrocarril.

Por otro lado, se ha podido observar un aumento significativo del porcentaje de motos que circulan por el municipio en la temporada de verano. El 50,4% de los puntos de medida efectuados en verano presentan un porcentaje de motos, respecto al total de vehículos, superior al 15%, frente a un 33% obtenido en invierno. Cabe señalar la influencia en los niveles sonoros de las calles del centro debido a esta circulación elevada de motos, contribuyendo también a la variación del nivel sonoro que se obtiene en verano.



Figura 5. Representación en MapInfo del mapa de diferencias acústicas nocturnas entre invierno y verano.

Con los valores obtenidos de las distintas medidas de larga duración, se ha podido representar los mapas acústicos nocturnos de los dos períodos de estudio. Una parte del mapa resultante es el que se muestra en la figura 5. Al igual que se ha realizado en horario diurno se ha obtenido el gráfico de las variaciones de nivel nocturno, entre el verano y el invierno, del porcentaje de longitud de calle en metros respecto al global (figura 6).

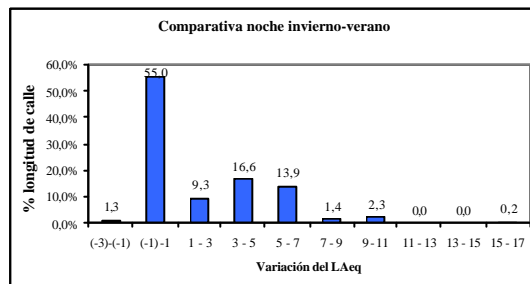


Figura 6. Gráfico de la variación del LAeq de noche entre invierno y verano del porcentaje de longitud de calle.

En horario nocturno en un 55,0% de la longitud de calle de la localidad no se encuentran variaciones entre invierno y verano, valor muy similar al encontrado de día. Se puede observar un aumento considerable de las calles que soportan aumentos entre 1-3 dBA, y un aumento generalizado de calles que soportan entre 3-7 dBA más de ruido en verano.

La zona residencial donde el 75% de las viviendas en período de invierno se encuentran deshabitadas, posee un aumento entre 1-3 dBA en el período nocturno en verano en relación al invierno. Variaciones entre 7-11 dBA se encuentran en la zona donde se concentra la oferta comercial y actividades lúdicas, sobre todo en la parte centro de la población.

CONCLUSIONES

La representación de los mapas acústicos mediante un SIG facilita el procesado de todos los datos que intervienen en un mapa acústico, y la toma de decisiones posterior.

Los resultados obtenidos muestran que tanto en el período diurno, como en el nocturno, más de un 50% de longitud de calle mantiene unos niveles similares en invierno y en verano. Estas calles pertenecen básicamente a una zona habitada en igual medida en las dos estaciones del año y sin actividades de ocio. Los grandes ejes viarios de acceso y distribución principal por la población al igual que el frente marítimo tampoco han sufrido variaciones importantes, ni de día ni de noche.

Un 70,3% de la longitud de calle de la zona residencial aumenta su nivel sonoro entre 3 y 7 dBA en el período diurno, y un 76,9% se ve incrementado el mismo número de dBA de noche. La zona que posee comercios y actividades lúdicas incrementa el nivel sonoro en verano entre 3 y 7 dBA respecto el día y la noche de invierno en un 28,7% y 58,6% de longitud de calle respectivamente. Un 36,1% de las calles sufre incrementos entre 7-11 dBA respecto a las noches, e incluso en alguna calle (2,1%) se producen aumentos entre 13 y 15 dBA debido a ciertas actividades de ocio nocturno muy localizadas.

REFERENCIAS

1. A.L. Brown; K.C. Lam. "Urban noise surveys". Applied Acoustics 20, 23-39, 1987.
2. J.M. Barrigón; V. Gómez; J.A. Méndez; R. Vílchez; J. Trujillo. " An environmental noise study in the city of Cáceres, Spain". Applied Acoustics 63, 1061-1070, 2002.
3. J. Romeu; S. Jimenez; T. Pàmies; M. Genescà. "Lden assessment methodology for acoustic maps: simulation or measurements?". Inter.noise 2003.
4. C. Popp. "The steps from a noise mapping system to an action plan and its evaluation". Inter.noise 2001
5. J.L. Parrondo ; A. Robles ; J. Fernández; L. Alemany; C. Aguado. "Programa para el cálculo del ruido de tráfico urbano y la elaboración de mapas sonoros de la ciudad de Gijón". Tecniacústica 1997.
6. F. Borchi; M. Carfagni. "An urban noise management system integrated into a geographical information system". Euronoise 2003.
7. M. Vázquez;J. Eguiguren; A. Cortés; J. Lasa;A. Aguirre. "Integración de modelos de calculo y sistemas de información geográfica en la actualización del mapa de ruidos de Bilbao". Tecniacústica 2000.