

## CONCIENCIACIÓN E IMPLICACIÓN CIUDADANA EN LA LUCHA CONTRA EL RUIDO DEL OCIO EN MÁLAGA

PACS: 43.50.Rq, 43.50.Sr

Luis Medina-Montoya<sup>1</sup>, Antonio J. Ruiz<sup>2</sup>, Aitor H. Castillo<sup>3</sup>, Juan Manuel López<sup>3</sup>, Jesús Alonso<sup>3</sup>, César Asensio<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Dirección General de Medio Ambiente y Sostenibilidad, Ayuntamiento de Málaga  
Avda. Cervantes 4, 29401 Málaga - lmedinam@malaga.eu

<sup>2</sup> Vatia Energía S.L.

c/ Marie Curie, 8, Edificio B, 29590 Málaga – ruido@vatia.es

<sup>3</sup> Grupo de Investigación en Instrumentación y Acústica Aplicada (I2A2) – Universidad Politécnica de Madrid

Ctra. Valencia km 7, 28031 Madrid – info@i2a2.upm.es

### ABSTRACT

Málaga City Council has set the goal of mitigating noise produced by leisure activities, restaurants and bars by developing a strategy that starts with noise assessment throughout 2015. This is an initiative that aims to engage with citizens in an attempt to get feedback and interaction and is intended to raise awareness at all levels of society. It is especially important to achieve the participation of noise stakeholders, for instance, the residents of those noisy areas, who have to be put at centre stage, and who must perceive the rest of the stakeholders' concerns.

### RESUMEN:

El Ayuntamiento de Málaga se ha propuesto luchar contra el ruido asociado a las actividades de ocio y restauración, desarrollando una estrategia que arranca con la diagnosis del problema a lo largo de 2015. Esta iniciativa pretende involucrar a la ciudadanía, y lograr una interacción que permita concienciar a la sociedad en todos sus niveles, siendo especialmente necesario lograr la participación de aquellos agentes más expuestos al problema del ruido, como pueden ser los residentes en una zona de ocio, a los que es preciso colocar en el foco de atención, y transmitirles claramente esta circunstancia.

## 1. Introducción

El ruido asociado a las actividades de ocio y restauración es uno de los problemas medioambientales de mayor importancia en la ciudad de Málaga. Se trata de un problema cuya gestión es compleja, puesto que está íntimamente unido al desarrollo económico del municipio, y está muy ligado a la propia actividad de la ciudad y de los ciudadanos que la habitan. Se trata de un problema que se extiende a lo largo de todo el año, pero se ve agravado en la época estival, debido a que hay un mayor número de personas en la calle, durante un horario más amplio, unido a la circunstancia de que el incremento de temperaturas conlleva la apertura de ventanas en las viviendas.

El Ayuntamiento se ha propuesto abordar la problemática de los residentes que sufren los efectos de este contaminante, y para ello está desarrollando una estrategia que se inicia con la diagnosis del problema a lo largo de 2015. En este caso, la diagnosis combinará los datos objetivos que adquiere un sistema de monitorado de ruido, con la información subjetiva que pueden ofrecer los propios ciudadanos. Se trata, por tanto, de desplegar las herramientas necesarias para caracterizar adecuadamente la fuente de ruido, pero consiguiendo involucrar a la ciudadanía, así como de lograr una interacción que permita concienciar a la sociedad en todos sus niveles, para lo cual es especialmente necesario conseguir la participación de aquellos agentes más expuestos al problema del ruido, como pueden ser los residentes en una zona de ocio, a los que es preciso colocar en el foco de atención, y transmitirles claramente esta circunstancia.

### 1.1 Indicadores de ruido y definiciones

La contaminación acústica en un ambiente urbano está compuesta por un conjunto de sucesos sonoros que, por lo general, son difíciles de caracterizar por separado. Por ello, este contaminante se describe habitualmente mediante índices que permiten analizar conjuntamente la acumulación de energía acústica. El nivel sonoro continuo equivalente ( $L_{Aeq,T}$  definido en la norma ISO 1996(1, 2)) valora el promedio de energía acústica existente en una ubicación durante un determinado período de evaluación (T). Este índice permite evaluar simultáneamente, con una única cifra, y de manera totalmente objetiva, el conjunto de sucesos sonoros que se producen en una localización durante un intervalo temporal determinado, y tiene en consideración la duración e intensidad de todos los sucesos sonoros que se han producido.

Por otra parte, es de sobra conocido que la sensibilidad de las personas frente al ruido varía a lo largo del día. Por ejemplo, un sonido prácticamente imperceptible durante el día, puede despertarnos durante la noche. Es por ello que el ruido se evalúa en tres períodos de referencia diferentes: día (comprendido entre las 07 y las 19 horas), tarde (comprendido entre las 19 y las 23 horas) y noche (comprendido entre las 23 y las 07 horas). Por lo tanto, la contaminación acústica se evalúa con un único índice ( $L_{eq,T}$ ), que es aplicado de forma independiente a cada uno de los tres períodos. Como consecuencia, la contaminación acústica se describe mediante tres indicadores (uno por cada período de referencia) que el Real Decreto 1367/2007(3) define de la siguiente manera:

- $L_d$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período día
- $L_e$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período tarde
- $L_n$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, determinado en el período noche

Tras definir los indicadores que permiten evaluar el ambiente sonoro un día cualquiera del año, la contaminación acústica la determinaremos a partir de la observación a largo plazo de los niveles sonoros. La determinación de un nivel sonoro equivalente promedio anual, para cada período de evaluación, permite a los responsables de la gestión del ruido adoptar medidas de control o planes de acción que minimicen la afección producida por el contaminante, de forma general, descartando valores atípicos que podrían no ser representativos del ambiente sonoro general de la zona.

Por lo tanto, la contaminación acústica se determina a partir de una observación de largo plazo de cada uno de los indicadores  $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ . Son estos indicadores de largo plazo los que determinan, en primer lugar, si la calidad acústica en una zona es la adecuada, en función del uso del suelo que predomina en ella (residencial en todas las localizaciones de este proyecto). Es para estos indicadores de largo plazo para los que la legislación(3-7) establece unos valores objetivo, que pretenden garantizar la calidad acústica en una determinada zona. Dichos objetivos de calidad son de 65 dBA para los períodos de día y tarde, y 55 dBA para el período de noche.

Ahora bien, al tratarse de indicadores de largo plazo, podría darse la circunstancia de que un cumplimiento en promedio de los objetivos de calidad acústica en un punto, estuviera asociado a superaciones de los objetivos en un número de días relevante (para alguno de los períodos día, tarde o noche). Es por este motivo que la legislación establece un requisito adicional de garantía: el nivel sonoro de cada período ( $L_d$ ,  $L_e$  y  $L_n$ ) no podrá ser superado en más de 3 dBA ninguno de los días del año, siendo admisible una superación inferior a 3 dBA tan sólo de forma excepcional (menos del 3% de los días).

## **2. Campañas de medida**

Como punto de partida, con el objetivo de diagnosticar de manera objetiva los niveles sonoros existentes en la ciudad, se han planificado diversas campañas que en total contarán con 40 ubicaciones de medida. A lo largo de las campañas de medida, los datos han estado accesibles a los ciudadanos en tiempo real a través de una plataforma web creada a tal efecto, y finalizada cada una de las campañas de medida, se han publicado los correspondientes informes en la web del proyecto.

### **2.1 Ámbito geográfico y Localización de los puntos de medida**

La primera de las campañas de medida se llevó a cabo entre los meses de abril y junio de 2015, en un total de 9 localizaciones. La siguiente figura muestra la distribución espacial de los 8 puntos de medida seleccionados en la Zona Centro, que es una zona marcada principalmente por una gran concentración de terrazas y locales de ocio, con calles estrechas, muchas de ellas peatonales. El último punto de medida se seleccionó en la zona de la Avda. Plutarco, que es una residencial situada a las afueras, caracterizada por amplias avenidas.



Figura 1. Localizaciones de la Zona Centro (Campaña 1)

### 3. Las mediciones

Los monitores de ruido que se han instalado en Málaga obtienen un registro continuo de mediciones cortas, de un segundo de duración ( $L_{Aeq,1s}$  medido en dBA). Este tipo de mediciones permite una mayor cercanía al ciudadano, especialmente en el acceso web a los datos de medida, ya que con ellas se puede observar la evolución temporal del ruido en el corto plazo, según se van obteniendo las mediciones.

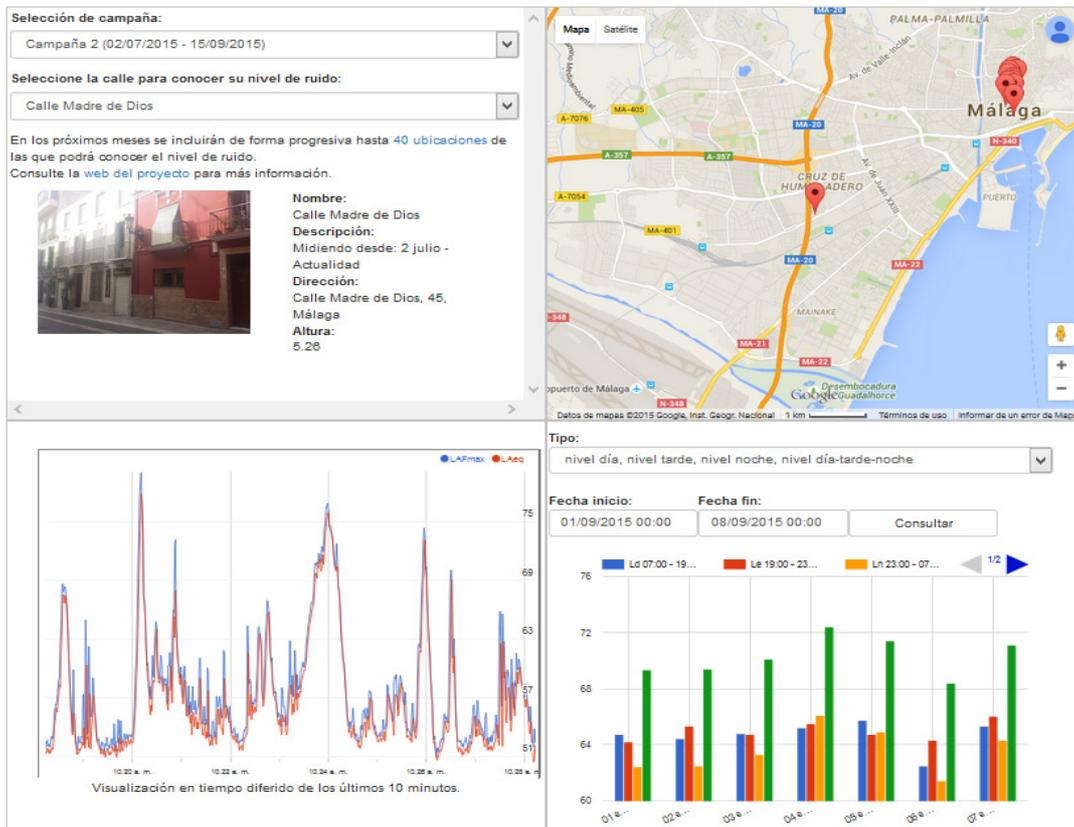


Figura 2. Acceso web a las medidas en tiempo real

Los resultados de dichas mediciones han sido convenientemente procesados, para obtener los resultados diarios y los resultados de largo plazo que permiten valorar la calidad acústica de cada una de las localizaciones.

#### 4. Resultados

##### 4.1. Resultados de Largo plazo

En las figuras 3 y 4 se describe el ambiente sonoro promedio existente en las diferentes localizaciones a lo largo de la campaña de medida.

Se han tomado como referencia para el análisis los objetivos de calidad acústica que se definen en la legislación: 65 dBA para los períodos de día y tarde, y 55 dBA para el período nocturno. Atendiendo a este criterio, debe indicarse que, con alguna excepción, dichos objetivos de calidad se cubren de manera razonable en el período día (entre las 07 y 19 horas). Sin embargo, en el período vespertino los niveles sonoros aumentan entre 2 y 5 dBA en la práctica totalidad de los puntos, debido la mayor actividad de bares y terrazas. Esto ocasiona un incumplimiento de los objetivos de calidad acústica del que sólo queda excluidos los monitores de Belgrano, Lazcano y Santa Lucía. Destacan especialmente los niveles registrados en la calle Méndez Núñez ( $L_e=72$  dBA) y en la Plaza del Siglo ( $L_e=69$  dBA), siendo estas localizaciones en las que mayor es el incremento registrado entre los períodos matutino y vespertino.

En lo que se refiere al período nocturno, la mayor sensibilidad frente al ruido que la legislación establece para este período hace que todos los puntos superen ampliamente los objetivos de calidad acústica prefijados, produciéndose las superaciones más importantes en los monitores de las calles Lazcano ( $L_n=71$  dBA), Mendez Núñez ( $L_n=69$  dBA) y Santa Lucía ( $L_n=68$  dBA).

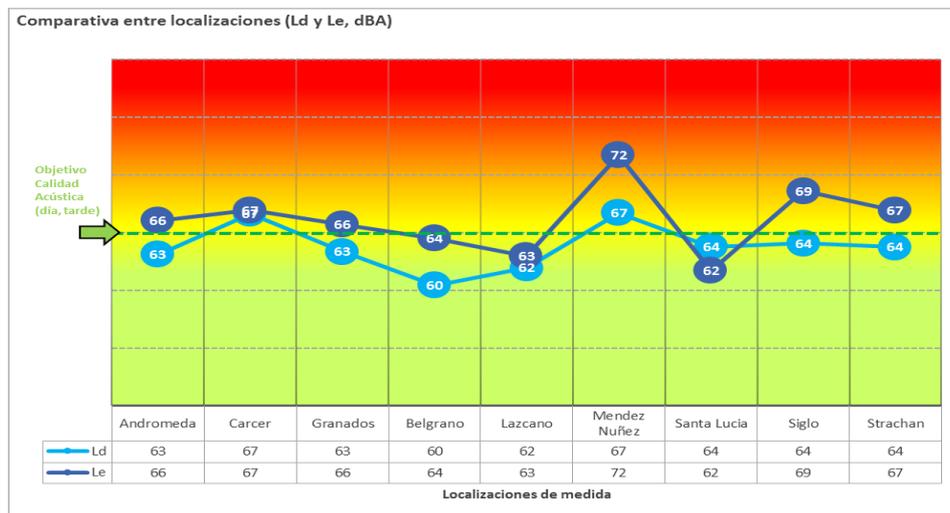
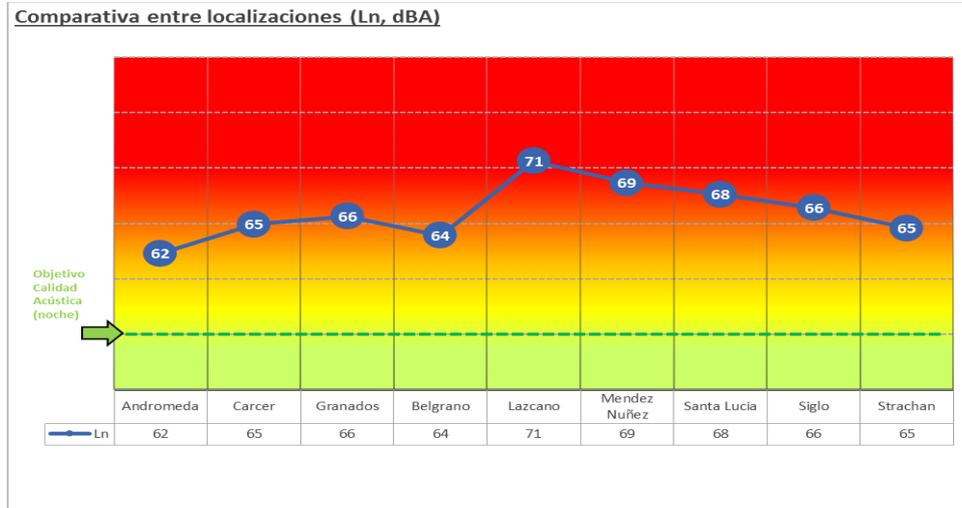


Figura 3. Comparativa de los niveles  $L_d$  y  $L_e$  entre localizaciones



*Figura 4. Comparativa de los niveles Ln entre localizaciones*

#### 4.2. Resultados de los valores diarios

El cumplimiento de los objetivos de calidad acústica se define en función de dos criterios diferenciados. Por una parte, se pretende que el ambiente sonoro medio a largo plazo en la zona quede por debajo de unos umbrales, tal y como se muestran en la sección anterior. Por otra parte, como garantía adicional, se establece que únicamente durante un pequeño porcentaje de los días del año se superen dichos umbrales. Uniendo ambos criterios se persigue garantizar un ambiente acústico razonable a lo largo de todo el año, evitando que los indicadores promedio oculten la existencia de épocas especialmente ruidosas.

En las gráficas que se muestran en la figura 5 observamos conjuntamente, para todas las estaciones de monitorado, el porcentaje de días del año en que se superan los umbrales determinados por los objetivos de calidad acústica en cada período.

Observamos que, mientras que en el período día el porcentaje de superaciones, por lo general, permanece en un porcentaje inferior al 20%, dicho porcentaje se incrementa notablemente en todos los puntos durante el período tarde. En el período noche, prácticamente el 100% de los días analizados, para todos los puntos, superan los umbrales que determinan los objetivos de calidad acústica.

#### 5. Comunicación a la ciudadanía

Una parte importante del proyecto consistía en ofrecer al ciudadano herramientas de comunicación e interacción, para realizar valoraciones, presentar quejas, solicitar información, y mantener informados a los ciudadanos sobre los niveles sonoros a los que están expuestos.

El proyecto cuenta con una plataforma web que dispone de las siguientes funcionalidades:

- Visualización de resultados en tiempo real, tanto en web como en dispositivos móviles.
- Reportes de ruido, para diferentes períodos definidos por los usuarios.
- Twitter, para mantener informados a los ciudadanos de manera dinámica sobre los avances del proyecto, incidencias, llamamientos a la participación...
- Noticias referidas a los avances e incidencias del proyecto, de forma pausada y en detalle, en paralelo a la información de twitter.
- Participación ciudadana mediante un formulario web que permite la comunicación de quejas e incidencias acústicas, así como la valoración y descripción de la misma.

- Sondeos web sobre la problemática del ruido. Se trata de preguntas muy cortas y directas, que se publican semanalmente con el objetivo de mantener la visibilidad e incrementar la participación y concienciación en la ciudadanía.
- Encuesta online sobre la actitud ciudadana frente al ruido, mediante la que los ciudadanos pueden describir su percepción del ruido y las circunstancias que lo rodean.
- Repositorio de informes e información generada durante el desarrollo del proyecto.

## 6. Conclusiones

La campaña de medida fue diseñada desde sus inicios para describir principalmente el ruido del ocio, provocado fundamentalmente por la actividad asociada a bares y terrazas, tanto en la zona Centro de Málaga, como en la Avenida Plutarco, y se ha podido comprobar que *precisamente el ruido del ocio es el principal responsable de la contaminación acústica en las zonas de estudio*, si bien, en algunas de ellas existe también una cierta influencia del ruido de tráfico rodado, especialmente en el período diurno (en que la actividad de bares y terrazas es inferior).

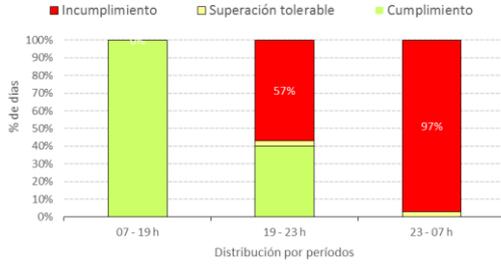
*El ambiente sonoro en las zonas analizadas supera ampliamente los objetivos de calidad acústica que la legislación prevé.* Dicha superación resulta menos evidente en el análisis de los indicadores de largo plazo correspondientes a los períodos día y tarde, pero *es sumamente relevante en el período nocturno*, quedando patente en todos los puntos de medida. *La superación de los objetivos de calidad acústica es un fenómeno cotidiano*, que se ha repetido día a día, de forma muy frecuente durante la campaña de medida. Dicha superación es bastante importante durante el período de tarde, y absoluta durante el período noche.

*Los objetivos de calidad se superan de forma sistemática durante el período nocturno.* El nivel sonoro equivalente de las 8 horas del período nocturno ( $L_n$ ) únicamente ha sido inferior a los 55 dBA de forma marginal, algunos días sueltos, en alguno de los puntos de medida.

En general, los niveles de ruido de las tardes y noches durante el fin de semana son más elevados que los días de diario. El incremento del nivel sonoro puede apreciarse a partir de la última hora de la tarde de los jueves, y alcanza los valores máximos en la tarde-noche del sábado.

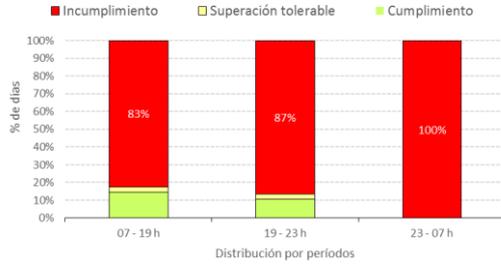
**Andrómeda**

SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA



**Cárcer**

SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA



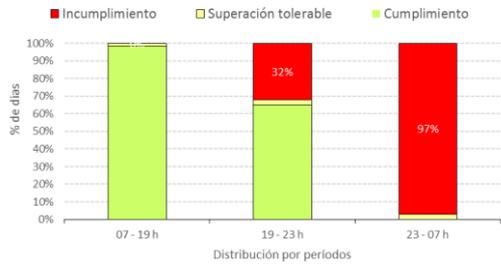
**Granados**

SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA



**Belgrano**

SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA



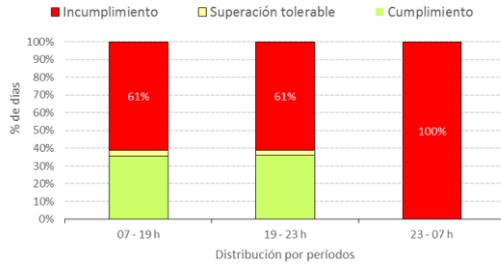
**Belgrano**

SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA



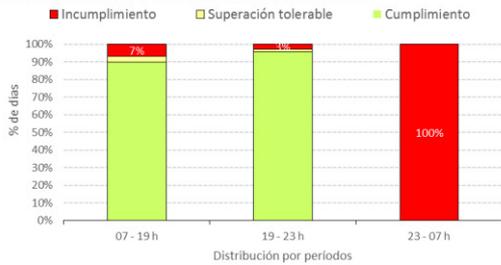
**Méndez Núñez**

SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA



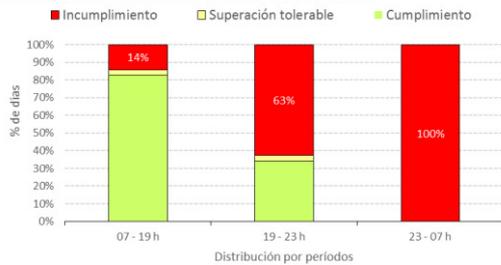
**Santa Lucía**

SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA



**Siglo**

SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA



**Strachan**

SUPERACIÓN DE LOS OBJETIVOS DE CALIDAD ACÚSTICA



Figura 5. Superación diaria de los Objetivos de calidad acústica en las diferentes estaciones de monitorado

La evolución hora a hora, muestra que el nivel sonoro es bastante elevado durante el período nocturno, siendo escasos los períodos en los que el nivel sonoro promedio de una hora (LAeq,1h) desciende por debajo de los 55 dBA. Dependiendo de los puntos de medida, dichos períodos de “relativa calma” tienen una duración de entre una y tres horas, y se concentran principalmente entre las 4 y las 7 de la mañana. En casi todas las localizaciones evaluadas dicho período “tranquilo”, por debajo de 55 dBA (LAeq,1h) desaparece en el fin de semana, existiendo también localizaciones en las que dicho nivel no se alcanza en ningún momento (Cárcer y Méndez Núñez). Esto implica que, a pesar de que existen períodos de la noche en los que se concentra una mayor actividad ruidosa, dicha actividad apenas se extingue a lo largo de la noche, por lo que *son escasas las horas nocturnas en las que existe un ambiente sonoro compatible con el uso residencial.*

En lo que se refiere a la participación ciudadana, gracias a la estrategia de comunicación del proyecto, y al soporte institucional recibido por parte del Ayuntamiento de Málaga, se ha conseguido dar un cierto grado de visibilidad a la iniciativa, principalmente notable en la participación de los malagueños en la encuesta sobre Ruido Urbano, que ha superado ampliamente la participación media a nivel estatal. A pesar de que la encuesta se sigue ejecutando en la actualidad, podemos extraer algunas conclusiones preliminares: más de la mitad de los participantes en la encuesta conocían la existencia del proyecto de monitorado de ruido, de ellos únicamente un tercio no conocía la existencia de las herramientas online relacionadas con el proyecto, mientras que más del 60% manifiestan haberse conectado o tener intención de hacerlo en el futuro.

## Referencias

1. ISO. Description, measurement and assessment of environmental noise. Part 2: Determination of environmental noise levels. ISO 1996-2:2007 . 2007.
2. ISO. Description, measurement and assessment of environmental noise -- Part 1: Basic quantities and assessment procedures. ISO 1996-1:2003. 2003.
3. Real Decreto 1367/2007, de 19 de octubre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a zonificación acústica, objetivos de calidad y emisiones acústicas. (23 octubre 2007, 2007).
4. REAL DECRETO 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental. (17 diciembre 2005, 2005).
5. Ordenanza para la prevención y control de ruidos y vibraciones, Boletín Oficial de la provincia de Málaga (19 de mayo de 2009, 2009).
6. Directive 2002/49/EC of the European Parliament and of the council of 25 June 2002 relating to the assessment and management of environmental noise, 2002).
7. Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, 37, (18 noviembre 2003, 2003).