

CARACTERIZACIÓN DEL PAISAJE SONORO RURAL EN LA COMARCA DE CAMPO ARAÑUELO

PACS: 43.50.Qp

Fernández-González, María; Barrigón-Morillas, Juan M.; Atanasio-Moraga, Pedro; Montes-González, David; Rey-Gozal, Guillermo; Gómez-Escobar, Valentín; Vílchez-Gómez, Rosendo; Méndez-Sierra, Juan A.; Prieto-Gajardo, Carlos.

Laboratorio de Acústica, Universidad de Extremadura

Avda. de la Universidad, s/n

10003 Cáceres. España

Tel.: +34 927 257 195

Fax: +34 927 257 203

E-mail: barrigon@unex.es

ABSTRACT

The soundscape in each town is unique, it is conditioned by the community who generates it; this phenomenon is sensitive to temporal and spatial variations of the sound sources that characterize it. We present a study of the soundscape in several municipalities in the counties of Campo Arañuelo and La Vera, in the province of Cáceres (Extremadura, Spain). In all cases, we have selected the points and the times to perform the acoustic measurements and recordings in order to obtain data under the same conditions. In this paper we proceed to make recordings and an objective analysis of environmental sound and, also, we assess the subjective perception by *in-situ* surveys.

RESUMEN

El paisaje sonoro existente en cada población es único, está condicionado por la comunidad que lo genera; es un fenómeno sensible a las variaciones temporales y espaciales de las fuentes sonoras que lo caracterizan. Presentamos un estudio del paisaje sonoro en varios municipios de las comarcas de Campo Arañuelo y La Vera, en la provincia de Cáceres. En todos ellos, se han seleccionado los puntos y los horarios de realización de las medidas y las grabaciones acústicas con el fin de que se pudiesen obtener datos bajo las mismas condiciones. En el presente trabajo se procede a la grabación y el análisis objetivo del sonido ambiente y, además, se evalúa la percepción subjetiva por medio de encuestas *in-situ*.

INTRODUCCIÓN

Que el ruido no es un problema reciente es conocido por todos. Se tiene constancia de que en el Imperio Romano, Julio César estableció una normativa para reducir el que producían las ruedas de los carruajes al pasar por las vías de adoquines durante las horas en las que sus vecinos dormían plácidamente[1]. En el pasado, el problema del ruido ambiental se centraba en las situaciones de alto nivel sonoro. Una de las primeras investigaciones de medición del mismo se realizó en Nueva York en 1930. Se identificaron entonces muchas fuentes de ruido, las cuales aún hoy siguen presentes en las calles de la Gran Manzana [2]. Estas situaciones de alto nivel sonoro suelen corresponderse con los entornos cercanos a infraestructuras de transporte y con los ambientes urbanos. A partir de la aparición de la Directiva Europea sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental [3], este hecho ha cambiado. En ella se trata, en profundidad, el problema de los niveles elevados de ruido que padece la población, pero también se indica la necesidad de proteger la calidad sonora de aquellos entornos donde la situación de ruido ambiental es buena.

En España, la Ley del Ruido [4] recoge en su artículo 21: “Las Comunidades Autónomas podrán delimitar como reservas de sonidos de origen natural determinadas zonas en las que la contaminación acústica producida por la actividad humana no perturbe dichos sonidos. Asimismo, podrán establecerse planes de conservación de las condiciones acústicas de tales zonas o adoptarse medidas dirigidas a posibilitar la percepción de aquellos sonidos.”

El concepto de paisaje sonoro explica la distinción y estudio del mundo sonoro que rodea al ser humano. Nuestro entorno sonoro es capaz de ofrecernos lo mejor y lo peor, configurando así los sonidos como una parte esencialmente hermosa de nuestra vida.

Ya el griego Pitágoras estableció que la percepción sonora del mundo empieza por su dimensión sonora, impartiendo sus clases de manera acusmática detrás de una cortina.

En 1967, el francés Pierre Schaeffer define objetos sonoros como un sonido grabado y posible de repetir la audición siempre igual [5], considerándolo como una formación fenomenológica. Según Pierre, el sonido puede resultar tan real o más que cualquier estímulo visual, y siempre será objeto de nuestra percepción y no matemático o electroacústico.

Posteriormente al concepto de objeto sonoro, el compositor canadiense Murray Schafer introduce en 1969 el concepto de paisaje sonoro. Según Schafer, el sonido debe ser entendido como un elemento de comunicación entre el hombre y el medio, y no sólo como un elemento físico. Más adelante, en su libro “The tuning of the World, publicado en 1977, nos invita a escuchar el mundo como si se tratara de una composición musical. Así, el paisaje sonoro estará compuesto de sonidos principales (identifican la pieza), señales sonoras (sonidos del fondo que se escuchan conscientemente) y marcas sonoras (sonidos únicos en el área de escucha). Además, define dos formas principales de sonido creadas por el entorno:

HI-FI- Señal a ruido positivo. El ruido de fondo es más pequeño que los sonidos que componen el paisaje sonoro en sí. Es más frecuente en entornos naturales y rurales.

LO-FI- Las señales del paisaje sonoro están enmascaradas por demasiados sonidos. Sólo se escuchan sonidos cercanos. Es más frecuente en entornos urbanos.

En la última década ha sido notorio el aumento de los estudios realizados con el fin de analizar el paisaje sonoro en diferentes tipos de entorno, centrándose sobre todo en espacios de carácter natural y urbano [6,7]. Es en los últimos años de la misma cuando han comenzado a prosperar proyectos que tratan de caracterizar el paisaje sonoro en entornos rurales [8,9]

En este sentido, los entornos rurales de las zonas con baja densidad de población, como es el caso de la mayoría de los pueblos de las comarcas del Campo Arañuelo y La Vera, pueden llegar a ser lugares de unas características sonoras realmente especiales, debido principalmente a que la baja actividad humana genera un predominio de las fuentes sonoras de origen natural en el paisaje sonoro durante gran parte de las horas del día.

La caracterización de un entorno rural y de su riqueza, viene dada por numerosos factores [10], como su ubicación, sus rasgos urbanísticos y arquitectónicos, el entorno natural que lo rodea, así como por el modo de vida de sus habitantes. Todos estos aspectos se encuentran fuertemente relacionados. Es claro entonces que el paisaje sonoro es percibido en un contexto global, incluyendo además de la información auditiva, la recibida desde otros sentidos, tales como la vista o el olfato. Además, en estos estudios se tienen en cuenta aspectos como la luz ambiental o el ambiente social, completando así el análisis de manera que sea el propio individuo el que, en un contexto social determinado, defina el paisaje sonoro en el que se encuentra en términos de confort acústico y molestias del ruido.

Las comarcas del Campo Arañuelo y La Vera están formadas por diversas localidades al Noreste de la provincia de Cáceres. En ambas convive el turismo rural con la amplia producción de tabaco y pimentón. La comarca de la Vera está considerada como una de las de mayor valor ecológico en Extremadura, contando con una amplia red de zonas ZEPA (Zona Especial Protección Aves). Existen diversos monumentos y edificios históricos a lo largo de las mismas, siendo uno de los principales el Monasterio de Yuste, lugar al que llegó Carlos I de España y V de Alemania para descansar antes de fallecer el 21 de Septiembre de 1558.

METODOLOGÍA

La metodología que se sigue para llevar a cabo este trabajo se divide en diferentes apartados. En primer lugar, una vez seleccionados los municipios de la zona objeto de estudio, se eligen una serie de puntos donde se realizan grabaciones del sonido ambiental y medidas de los niveles sonoros. A continuación, con los datos obtenidos, se lleva a cabo un análisis de los niveles sonoros y los parámetros psicoacústicos, así como la identificación de las diferentes fuentes sonoras existentes y sus características.

En paralelo con las series de grabaciones y medidas, se realizan una serie de encuestas *in situ*, con el fin de evaluar la componente perceptiva de las personas encuestadas sobre el paisaje sonoro y, de este modo, tratar de establecer posibles relaciones entre las componentes física y perceptiva.

Localización de los puntos de medida y grabación

En este estudio vamos a centrarnos en las localidades de Navalmoral de la Mata (capital de la comarca del Campo Arañuelo), Talayuela, Losar de la Vera, Jarandilla de la Vera y Jaraíz de la Vera.

A continuación, se eligen una serie de localizaciones en cada uno de ellos que posean unas características comunes para todas las poblaciones, de tal forma que las condiciones para realizar las medidas acústicas y las grabaciones sonoras sean similares y permitan realizar una comparativa de los resultados. Con este mismo fin, en cada localización se realizan las mediciones y grabaciones en el mismo horario.

Las localizaciones seleccionadas para este estudio son las siguientes: zona del ayuntamiento, zona escolar (entrada y salida), parque, zona de bares, zona comercial y zona cercana a la iglesia (campanadas).

Configuración de las medidas

Los equipos empleados para las medidas y las grabaciones constaban de un ordenador portátil con el software NoiseBook. Además, para realizar las grabaciones se utilizaron unos auriculares binaurales Head Acústicas BHS II.

Los equipos se han configurado para registrar los niveles de presión sonora y la frecuencia del sonido en el rango de audibilidad humana, es decir entre 20 Hz y 20.000 Hz.

Grabación de audio

Para alcanzar una adecuada caracterización de las condiciones acústicas del entorno rural es importante conocer no sólo cuán intenso es el nivel sonoro existente, sino también cuál es la fuente sonora que lo origina. Por este motivo, las grabaciones de audio resultan de gran interés, permitiendo no solo la realización de cualquier análisis sonoro objetivo posterior, sino también la identificación de las fuentes sonoras. Asimismo, estas grabaciones nos suministran un registro histórico completo de las características del paisaje sonoro existente en un lugar determinado en un momento dado.



Figuras 1 y 2: Imágenes de la zona escolar en Talayuela y del Ayuntamiento de Jarandilla de la Vera

Identificación de las fuentes sonoras

Dada la presencia de una persona responsable de las grabaciones y la ficha de toma de datos *in situ* rellenada, la identificación de las fuentes más importantes resulta fácil. Además, este proceso se complementa con el análisis de las grabaciones de audio y con el estudio del espectro sonoro.

Realización de encuestas

Con el fin de realizar un estudio de la componente perceptiva del paisaje sonoro presente en el entorno que es objeto de estudio, se han realizado una serie de encuestas *in situ* a los viandantes de la zona.

La encuesta empleada para llevar a cabo el presente trabajo consta de varias partes que tratan de analizar los distintos aspectos relacionados con la percepción del paisaje sonoro:

- a) Datos sociológicos y de estado general de las personas entrevistadas.
- b) Valoración global del paisaje sonoro e identificación de las fuentes sonoras.
- c) Evaluación de la calidad acústica: sensación de agrado y sensaciones o sentimientos que provoca.

En esta fase del estudio, hemos considerado de interés que todas las impresiones y sensaciones que las personas puedan referir asociadas al paisaje sonoro percibido, provengan no solo de los efectos asociados al aspecto auditivo, sino también a las vertientes visual y olfativa del entorno.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Componente física

En primer lugar, se han extraído los datos relativos a cada una de las medidas y grabaciones realizadas, en concreto, del nivel de presión sonora, la sonoridad y la agudeza.

Realizando un análisis de la figura 3, en la que se muestra un gráfico con la tendencia del nivel de presión sonora en cada una de las localizaciones de cada municipio, se puede apreciar que, en términos generales, los niveles sonoros registrados en cada uno de los puntos de medida son similares en todas las poblaciones. Sin embargo, existen algunas localizaciones

concretas en las que la dispersión de los valores obtenidos es mayor, como son el caso de los parques en horario de mañana y la zona de la calle iglesia o la plaza mayor.

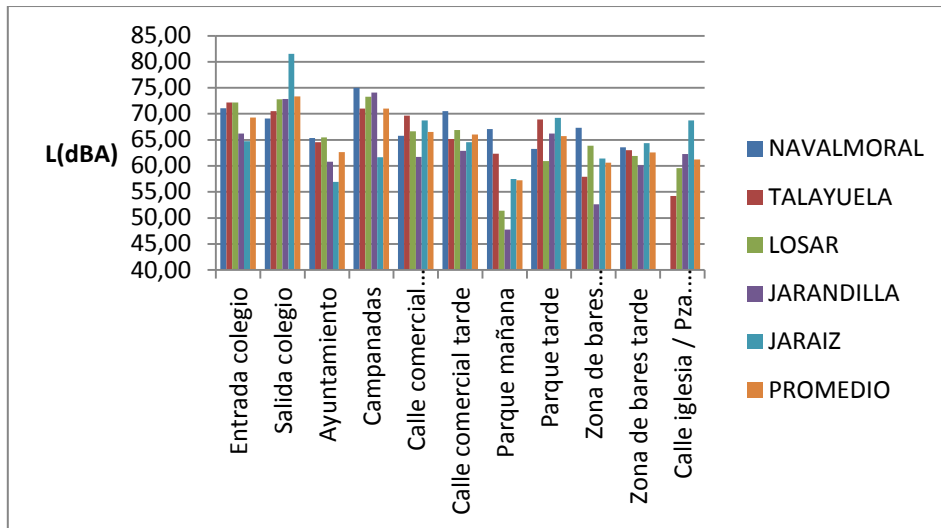


Figura 3: Resultados obtenidos para el nivel de presión sonora

En segundo lugar, en relación con los parámetros psicoacústicos estudiados, se muestran en la figura 4 los valores promediados de la sonoridad y la agudeza en cada localización para el global de los municipios, así como la desviación estándar asociada a los mismos. Como se puede observar, en el caso de la sonoridad se obtiene una dispersión de los valores de proporciones considerables, mientras que en el caso de la agudeza esta es menor, aunque no por ello despreciable. Puede observarse como la desviación estándar alcanza su valor máximo para ambos parámetros psicoacústicos en la zona del parque y en horario de mañana.

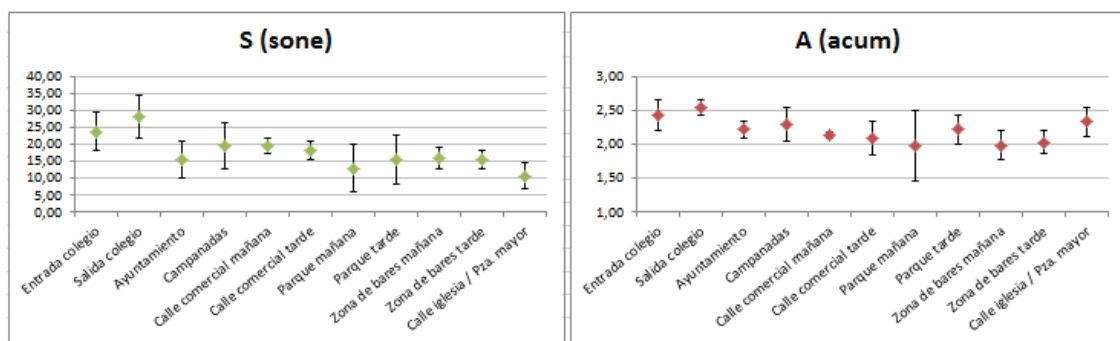


Figura 4: Valores de la sonoridad y la agudeza en cada localización con su desviación estándar

Finalmente, dentro de este mismo apartado, se ha realizado una identificación y caracterización de las fuentes sonoras de cada una de las grabaciones, para lo cual se ha realizado la escucha y el análisis en frecuencias de cada una de ellas. Además, se ha tomado como fuente de información la ficha de toma de datos in situ. En la figura 5 mostramos un ejemplo del espectro en frecuencias para una de las grabaciones realizadas.

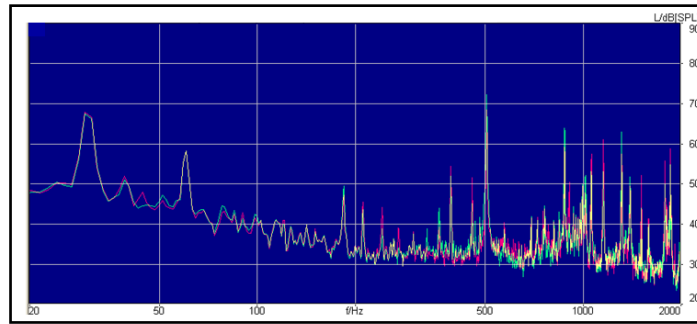


Figura 5: Espectro de una de las grabaciones sonoras

En este sentido, es preciso indicar que las fuentes sonoras presentes en las grabaciones realizadas son bastante variadas. Aunque en su mayor parte son de origen antropogénico, tales como voces humanas, mochilas con ruedas, campanas, vehículos a motor y otras varias; también existen fuentes de origen natural correspondientes a diferentes tipos de aves.

Componente perceptiva

La segunda parte de este trabajo consiste en realizar un estudio de la componente perceptiva del paisaje sonoro en las distintas localidades, basándonos en una serie de encuestas in situ en cada uno de los puntos elegidos, evaluando cada participante un solo lugar. En total se han realizado 180 encuestas (74 hombres y 106 mujeres) con edades comprendidas entre los 17 y 81 años, con el mayor porcentaje de encuestados entre los 40 y 50 años.

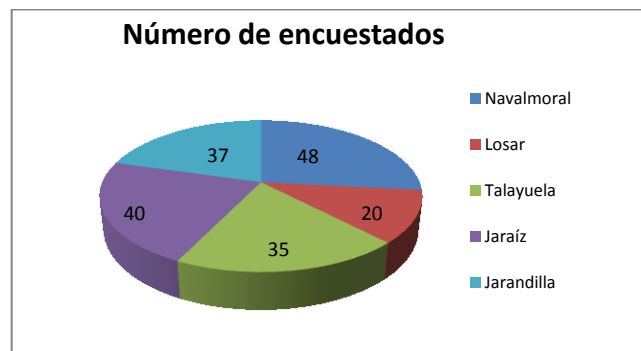


Figura 6.- Número de encuestados por población

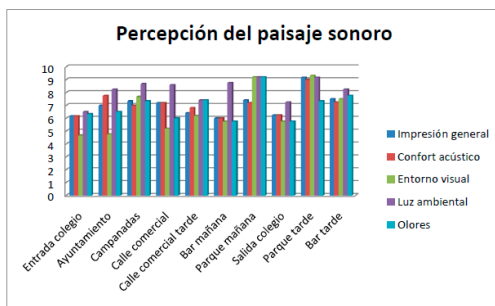
Los encuestados en Naval Moral de la Mata (figura 7a) destacan el parque y el campanario de la iglesia como lugares más agradables visualmente. El parque es el paisaje sonoro mejor estimado en cuanto a confort acústico. La entrada del colegio y la zona de bares son las peor valoradas, tanto por los malos olores como por la sensación de incomodidad acústica. Para los moralos, la luz ambiental es uno de los parámetros más apreciados.

Los habitantes de Talayuela (figura 7b) valoran muy positivamente la calle de la iglesia, ya que la ausencia de ruido debido a estar alejada de la carretera y la tranquilidad del ambiente hacen que sea confortable. Las peores calificaciones se las lleva la calle comercial por la tarde. Sin ser de los ambientes más ruidosos, los entrevistados tienen una opinión negativa del entorno visual debido a la ausencia de actividad

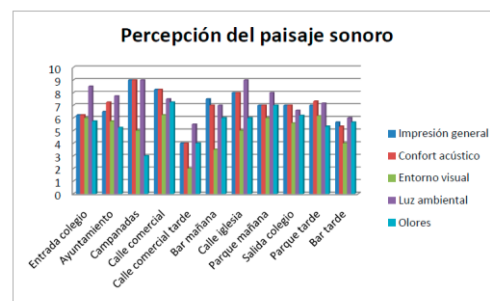
La mejor valoración en Losar de la Vera (figura 7c) corresponde al parque por la mañana, junto con el ayuntamiento, el comercio y la zona de bares en el mismo horario, las cuales destacan por su entorno visual y la impresión general del ambiente. Los lugares con peor evaluación son el colegio (entrada y salida) y el comercio y zona de bares por la tarde, la cual tiene amplia relación con la valoración del entorno visual.

Las zonas mejor valoradas en Jarandilla de la Vera (figura 7d) son la plaza mayor, destacando por su naturalidad, y el parque en horario de tarde debido al confort acústico. En este caso, zonas poco ruidosas no resultan atractivas visualmente. Por el contrario, el parque por la mañana es de los peor valorados. La salida del colegio es uno de los lugares más ruidosos y menos confortables desde el punto de vista acústico. Además, la zona comercial a ambos lados de la carretera no resulta agradable debido al tráfico de vehículos.

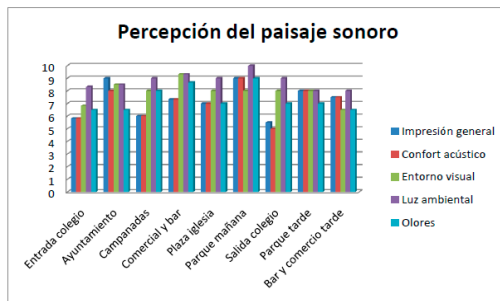
En Jaraíz de la Vera (figura 7e) los entrevistados han elegido el parque en horario de mañana, la plaza mayor y la zona comercial en horario de tarde, debido a la tranquilidad y la poca actividad, la luz ambiental y el confort acústico. Con fuertes influencias en la valoración acústica se encuentran el parque y la plaza mayor, teniendo en cuenta la parte visual de la clasificación. Los lugares más desagradables son la zona de bares y la calle comercial en horario de mañana. Se sitúan a la cola de la clasificación de los entornos visuales, aunque sólo la zona comercial resulta desagradable acústicamente. También el parque en horario de tarde es uno de los peores valorados desde el punto de vista acústico.



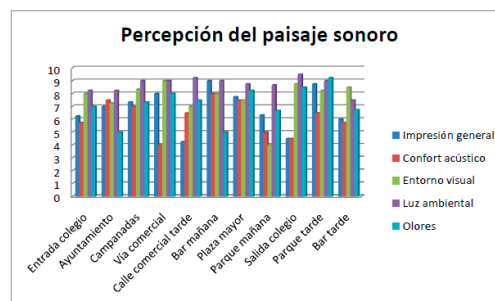
7a.- Percepción del paisaje sonoro en Navalmoral de la Mata



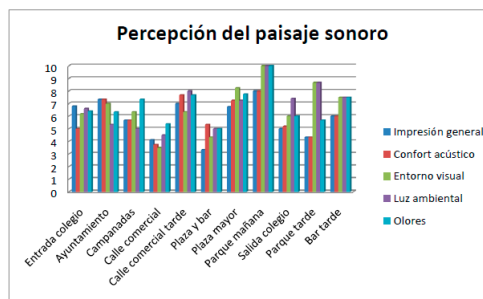
7b.- Percepción del paisaje sonoro en Talayuela



7c.- Percepción del paisaje sonoro en Losar de la Vera



7d.- Percepción del paisaje sonoro en Jarandilla de la Vera



7e.- Percepción del paisaje sonoro en Jaraíz de la Vera

CONCLUSIONES

A la vista de los resultados, podemos deducir que los parámetros psicoacústicos son importantes elementos que afectan a la descripción del paisaje sonoro. Sin embargo, la percepción de los espacios sonoros urbanos no depende sólo de estos parámetros, sino que están afectados por el contexto físico y sensitivo.

Los espacios con afluencia de tráfico, las plazas y los colegios, tienen como factores más importantes la impresión general y el confort acústico. Los parques y zonas más naturales destacan por elementos físicos como el entorno visual, la luz ambiental y los olores percibidos.

Los pueblos con mayor número de habitantes tienen mayores niveles de presión sonora, sonoridad y agudeza. Cuando nos acercamos a entornos más rurales, disminuyen las amplitudes de estos parámetros. Adquiere especial importancia la carretera; los sujetos de los pequeños municipios no prestan atención al tráfico, dando más importancia a marcas sonoras más naturales que pasan desapercibidas a los individuos de entornos más urbanos.

Agradecimientos

Este trabajo ha sido parcialmente financiado por : Junta de Extremadura, Consejería de Economía, Comercio e Innovación, Gobierno de Extremadura (GR10175), Fondo Social Europeo y Fondo Europeo para el Desarrollo Regional (FEDER).



BIBLIOGRAFÍA

- [1] M. German González et al. “Del concepto de ruido urbano al de paisaje sonoro”. Bitácora urbano/territorial. 10 (1) 2006: 39-52
- [2] Rogers H. Galt. “Results of noise surveys part I. Noise out of doors”. Bell Telephone Laboratories. Journal of the Acoustical Society Vol II, July 1930, Pages 30-58.
- [3] Directiva 2002/49/EC de 25 Junio 2002 del Parlamento Europeo sobre Evaluación y Gestión del Ruido Ambiental.
- [4] Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del ruido. (BOE 18/11/2003).
- [5] Susana Espinosa. “Ecología acústica y educación. Bases para el diseño de un nuevo paisaje sonoro”. Monografías de educación ambiental. Editorial Graó.
- [6] J.M. Barrigón Morillas et al., “Relaciones entre variables meteorológicas y el ambiente sonoro en un paraje natural”, III Simposio de Meteorología y Geofísica de la Sociedad Portuguesa de Meteorología y Geofísica, Aveiro, Portugal, feb. 2003.
- [7] Jiang Liu et al., “Spatiotemporal variability of soundscapes in a multiple functional urban area”, Landscape and Urban Planning, Volume 115, July 2013, Pages 1–9.
- [8] Joo, W., Gage, S.H., Kasten, E.P.,” Analysis and interpretation of variability in soundscapes along an urban-rural gradient”. Landscape and Urban Planning, Volume 103, Issue 3-4, 30 December 2011, Pages 259-276.
- [9] Lee, P.J., Hong, J.Y., Jeon, J.Y. , “Assessment of rural soundscapes with high-speed train noise”, Inter-Noise 2011, Volume 5, 2011, Pages 3892-3897.
- [10] Botteldooren, D., De Coensel, B., “Quality labels for the quiet rural soundscape”, Inter-Noise 2006, December 2006; Code 93447.