

## ANÁLISIS EXPLORATORIO DE LOS FACTORES QUE INTERVIENEN EN LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS PAISAJES SONOROS URBANOS

Referencia PACS: 43.50. Qp

Autores: Francisco García-Checa<sup>1</sup>; Germán Pérez<sup>1</sup>; Antonio J.Torija<sup>2</sup> y Diego P. Ruiz<sup>1</sup>.

<sup>1</sup> Dpto. Física Aplicada Facultad de Ciencias, Campus Fuentenueva s/n, Universidad de Granada, 18071 Granada Tel: +34 958 244 161 Fax: +34 958 243 214 E-mail: drui@ugr.es.

<sup>2</sup> Departamento de Tecnología Electronica, Universidad de Malaga, E.T.S. de Ingeniería de Telecomunicación, Campus de Teatinos, Malaga 29071, Spain, E-mail: ajtorija@ugr.es

### ABSTRACT

This paper reports the preliminary results of a piece of research which aims to study and analyze the urban sound environment from a holistic point of view, based on the perspective of the concept of soundscape.

Here we show the findings of a research aimed at evaluating the sound quality of urban environments, whereby we try to identify and assess the significance of the factors influencing their appreciation concerning either with their type, context and use, or with associated measurable acoustic parameters.

In order to analyze the relationships between the latter and the judgments made by the subjects themselves, we took into account the calculation of physical and psychoacoustic parameters corresponding to the soundscapes.

### RESUMEN

Este estudio recoge resultados de una investigación cuyo objetivo fue el estudio y análisis del ambiente sonoro urbano desde un punto de vista integral, basado en la perspectiva que ofrece el concepto de paisaje sonoro.

Recoge resultados de una investigación cuyo objetivo fue una aproximación a la evaluación de la calidad sonora de los entornos urbanos, tratando de identificar y evaluar la importancia de los factores que influyen en su apreciación, ya sean aquellos relacionados con su tipología, contexto y uso, o bien con parámetros acústicos y psicoacústicos mensurables asociados a cada uno de ellos.

### 1. INTRODUCCIÓN

El ambiente sonoro juega un importante papel en las relaciones del sujeto con su entorno, pudiendo colaborar en su mejora o beneficio, pero también al contrario, generando situaciones de insatisfacción y/o desarraigo al incidir significativamente en la aceptación o rechazo del lugar [1-2]. Hasta ahora, la mayor parte de las actuaciones llevadas a cabo en este aspecto por técnicos y responsables de medio ambiente, han estado basadas en planteamientos convencionales de lucha contra el ruido, siendo éste considerado como un mero factor contaminante, centrándose en el estudio de la molestia que acarrea para la población y, en su caso, en los métodos de control del mismo. De hecho, la norma ISO/TS15666:2003 especifica un método para la evaluación de la molestia ocasionada por el ruido a través de encuestas sociales y socio-acústicas. Este tipo de planteamiento resulta en ocasiones obsoleto e insuficiente, ya que no da respuesta a gran variedad de situaciones que en el ámbito urbano van más allá de la citada molestia. Así, en los últimos 20 años, muchos investigadores han

estudiado la influencia del ambiente sonoro en la percepción del paisaje urbano, bien en estudios controlados en laboratorio [4-5], o directamente en la calle a través de encuestas realizadas a los usuarios de estos espacios [6-7]. Un referente de este nuevo enfoque, lo encontramos en 2008, cuando fue establecido el grupo de trabajo 54 de ISO/ TC 43/SC 1 para iniciar el estudio de un método estandarizado para la evaluación de la calidad del paisaje sonoro en ambientes exteriores.

El presente trabajo forma parte de una aproximación metodológica, que desde la perspectiva del paisaje sonoro [7-15] pretende evaluar la calidad sonora ambiental en el Distrito Centro de la ciudad de Granada.

El objetivo general de esta investigación era estudiar las relaciones entre los juicios que los ciudadanos expresan en relación a ciertos paisajes sonoros urbanos, en función de las diferentes tipologías de escucha (in situ y en laboratorio).

## 2. METODOLOGÍA

### 2.1. Evaluación subjetiva

Se eligieron once lugares representativos del Distrito Centro de Granada (Tabla I), que fueron evaluados siguiendo la técnica del paseo sonoro ("soundwalk") por estudiantes de la Universidad de Granada (8 hombres + 7 mujeres). La respuesta binaural propia de cada espacio, fue registrada con el sistema grabador y reproductor SQuadriga I (HEAD Acoustics) utilizando un muestreo de 48 kHz. Se completó el estudio con test de escucha en laboratorio en dos modalidades (33 hombres + 18 mujeres): la primera, sin referencia de ningún tipo, se presentó un fragmento del paisaje sonoro de cada uno de los lugares elegidos; en la segunda se presentaba una imagen del lugar al que corresponde la grabación de forma simultánea a su reproducción.

Como instrumento de medida de la percepción en cualquiera de sus modalidades, se diseñaron unos cuestionarios que se cumplimentaban de forma individual tras cada experiencia de escucha. Los ítems fueron comunes para los distintos procedimientos de audición.

El cuestionario contenía una escala bipolar compuesta por 13 adjetivos referidos al paisaje sonoro, utilizados con anterioridad por otros investigadores: *agradable, silencioso, molesto, variado, cercano, natural, caótico, excitante, estable, familiar, agudo, y seguro*. Las diferentes cuestiones se plantearon en una escala de cinco puntos: "Muy de acuerdo", "De acuerdo", "Ni de acuerdo ni en desacuerdo", "En desacuerdo" y "Muy en desacuerdo". Para un mejor entendimiento de las cuestiones, la presentación de estas respuestas es horizontal, guardando la misma distancia entre ellas y advirtiéndolo al encuestado que en el otro extremo se correspondería con el antónimo del adjetivo en cuestión. En todos los casos, los cuestionarios se cumplimentaron de forma individual.

En este trabajo, la calidad sonora de un determinado espacio urbano, se entendía directamente relacionada con la agradabilidad y aceptación que el paisaje sonoro proporcionaba a los observadores del mismo. Por ello, en el procesamiento de los datos se creó una nueva variable (Total\_LIKERT) constituida a su vez por la sumatoria de aquellas cuyas valoraciones correlacionaban mejor entre sí (>0.4). Esta variable, la consideramos directamente relacionada con la calidad sonora y por tanto, elemento de medida de la misma.

TABLA I. Breve descripción de las localizaciones evaluadas en el paseo sonoro ("soundwalk")

Denominación	Breve descripción y principales fuentes sonoras identificadas
<b>Jardines del Triunfo</b>	Amplia explanada ajardinada y en pendiente, centrada por el Monumento de la Inmaculada y su fuente. Fuentes: Gente, tráfico lejano, pájaros...
<b>Avenida de la Constitución</b>	Amplia avenida con espacio central ligeramente elevado sobre la calzada a modo de bulevar. Fuentes: Tráfico, transeúntes, etc.
<b>Plaza de la Universidad</b>	Pequeña plaza que dispone de acceso en coche a través de una calle estrecha, de un solo sentido y firme adoquinado. Fuentes: Tráfico, aves, etc.
<b>C/ Puentezuelas</b>	Vía peatonal, con tráfico restringido a residentes. Fuentes: Peatones, música, niños, etc.
<b>Plaza de la</b>	Plaza centrada por una fuente de piedra, ocupada además por un gran número de árboles de

<b>Trinidad</b>	gran envergadura. Fuentes: Gente hablando, pasos, frenada, etc.
<b>Calle Mesones</b>	Exclusivamente peatonal. Muy transitada. Fuentes: Música, pasos, conversaciones, etc.
<b>Plaza de las Pasiegas</b>	Distribuida en dos niveles con unas escaleras de separación delante de la fachada de la catedral. Fuentes: Vendedor, tacones, hablar, etc.
<b>Plaza de Bibrambla</b>	De tipología similar a una plaza mayor castellana y andaluza, aunque desprovista de soportales y de edificios de carácter público. Fuentes: Máquina, fuente, voces, etc.
<b>Puerta Real</b>	Uno de los puntos de mayor concurrencia de la ciudad, por hallarse en el encuentro de sus principales vías. Fuentes: Tráfico, claxon, pasos, etc.
<b>Calle Navas</b>	Peatonal y muy próxima al Ayuntamiento, es una calle muy transitada por el gran número de establecimientos de restauración. Fuentes: Claxon, risas, gente hablando, etc.
<b>Reyes Católicos</b>	Es una de las zonas más transitadas al estar rodeada de los principales núcleos administrativos y comerciales. Fuentes: Tráfico, gente paseando y hablando.

## 2.2. Descripción física de los paisajes sonoros evaluados

Se procedió al análisis de las características temporales y espectrales del nivel de presión sonora [16] [17]. También fueron calculados varios parámetros psicoacústicos relacionados con la audición [18]. (Tabla II)

TABLA II. Estadística descriptiva de algunas variables acústicas, calculadas para los 11 fragmentos de paisajes sonoros (Resumen).

Variable Acústica	N	Min	Max	Mean	SD
$L_{Aeq}$ (30 s) (dBA)	11	53,0	69,2	62,5	4,56
$L_{A10}-L_{A90}$	11	3,2	15,3	7,8	4,70
$L_{Ceq} - L_{Aeq}$	11	2,7	13,7	7,5	2,78
TSLV (Varianza Temporal del Nivel Sonoro)	11	0,4	27,7	8,3	10,01
CF (Factor cresta)	11	0,1	0,5	0,35	0,13
G (Centro de gravedad espectral)	11	89	604	299	160
$N_{average}$ (sone)	11	8,7	23,8	16,1	5,27
$R_{average}$ (asper)	11	1,5	2,5	2,0	0,33
$S_{average}$ (acum)	11	1,5	2,6	2,1	2,94
$F_{S_{average}}$ (vacil)	11	0,006	0,053	0,018	0,344
$T_{average}$ (tu)	11	0,045	0,168	0,074	0,033
$SIL_{average}$ (dB)	11	14,3	69,9	37,8	18,39

## 2.3. Análisis estadístico

Para el análisis de los datos se ha utilizado el programa SPSS 20.0 para Windows.

## 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 3.1. Análisis de fiabilidad

El análisis de las correlaciones entre las variables utilizadas para la escala Likert, permitió apreciar el sentido de la misma entre ellas para su recodificación y utilización en la escala. Las variables ya recodificadas fueron: Agradable, Silencioso, Natural, Organizado, Seguro, Suave y Confortable. La suma de todas ellas permitió la creación de la nueva variable. El estadístico de fiabilidad (alfa de Cronbach) alcanzó un valor superior a 0,85.

### 3.2. Estudio descriptivo

Un estudio descriptivo de las puntuaciones Likert por localización y tipo de audición (soundwalk y escuchas en laboratorio con y sin foto) reveló que los valores medios más bajos se obtuvieron en Puerta Real, Reyes Católicos y Avenida de la Constitución. Los valores máximos se obtuvieron en Triunfo, Puentezuelas y la plaza de la Trinidad. Como cabía esperar, los ambientes peor valorados fueron aquellos que están más influenciados por el tráfico.

### 3.3. Diferencias perceptivas según el tipo de escucha y género (variable Total Likert)

La prueba t para muestras independientes o relacionadas, según el caso, permitió observar la influencia del tipo de escucha en la valoración del paisaje sonoro hecha por los sujetos. En general se observó que el grupo de Listening sin foto otorgó valores menores en la puntuación global que los otros dos tipos de audición. Sin embargo, las localizaciones más influenciadas por el tráfico obtuvieron su peor valoración en la experiencia en directo durante el paseo sonoro.

En el caso de los hombres (TABLA III), se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en un mayor número de localizaciones (en rojo). Todas las plazas fueron mejor valoradas por ellos durante el paseo sonoro. Igualmente sucedió con dos de las calles peatonales (Navas y Puentezuelas). No se apreciaron diferencias estadísticamente significativas en las valoraciones efectuadas en el caso de las localizaciones más influenciadas por el tráfico rodado (Puerta Real y Reyes Católicos).

Las mujeres efectuaron una valoración sensiblemente más homogénea que los hombres (TABLA IV), apreciándose diferencias estadísticamente significativas sólo en tres de las once localizaciones (ocho en el caso de los hombres). En este caso, Triunfo, Avenida de la Constitución y Plaza de la Trinidad, son las localizaciones donde existe mayor presencia de vegetación y elementos naturales. Los Jardines del Triunfo, poco afectados por el ruido del tráfico, obtuvieron una mejor valoración durante el paseo, mientras que la Plaza de la Trinidad la obtuvo en la escucha en laboratorio con imagen visual. La Avenida de la Constitución, más afectada por el tráfico, obtuvo en cambio una peor puntuación tanto en la escucha in situ como en laboratorio sin visualización de fotografía.

TABLA III. Diferencias perceptivas por localización según el tipo de escucha y género (Hombres)

	Media Paseo	Media Listening	Media Listening+Foto
Jardines del Triunfo	20.375 <sup>ab</sup>	19.6667 <sup>a</sup>	24.667 <sup>b</sup>
Avda. de la Constitución	14.625 <sup>a</sup>	14.9697 <sup>a</sup>	17.7879 <sup>b</sup>
Plaza de la Universidad	23.625 <sup>a</sup>	17.2424 <sup>b</sup>	18.6970 <sup>b</sup>
Puentezuelas	25.50 <sup>a</sup>	20.9394 <sup>b</sup>	21.5455 <sup>b</sup>
Plaza de la Trinidad	26.625 <sup>a</sup>	20.000 <sup>b</sup>	21.3030 <sup>b</sup>
Plaza de las Pasiegas	25.6250 <sup>a</sup>	19.5455 <sup>b</sup>	20.0909 <sup>b</sup>
Plaza de Bibrambla	21.750 <sup>a</sup>	15.6970 <sup>b</sup>	19.3030 <sup>ab</sup>
Mesones	18.750	16.2424	18.5455
Puerta Real	14.933	15.137	14.667
Calle Navas	21.750 <sup>a</sup>	16.0909 <sup>b</sup>	16.6970 <sup>b</sup>
Reyes Católicos	14.533	16.235	15.686

Los superíndices a, b indican las diferencias estadísticamente significativas

TABLA IV. Diferencias perceptivas según el tipo de escucha y género (Mujeres)

	Media Paseo	Media Listening	Media Listening+Foto
Jardines del Triunfo	27.000 <sup>a</sup>	16.7143 <sup>b</sup>	20.833 <sup>b</sup>
Avda. de la Constitución	14.000 <sup>a</sup>	15.1111 <sup>ab</sup>	19.50 <sup>b</sup>
Plaza de la Universidad	20.7143	19.222	23.111
Puentezuelas	22.5714	22.111	23.000
Plaza de la Trinidad	21.1429 <sup>ab</sup>	20.111 <sup>a</sup>	25.333 <sup>b</sup>
Plaza de las Pasiegas	22.7143	19.500	22.2778
Plaza de Bibrambla	17.1429	17.6667	21.111
Mesones	17.2857	18.4444	19.4444
Puerta Real	14.7143	15.8333	14.7143

Calle Navas	21.000	18.667	18.500
Reyes Católicos	14.000	16.611	16.000

Los superíndices a, b indican las diferencias estadísticamente significativas

### 3.4. Diferencias perceptivas entre localizaciones según tipo de escucha y género

#### 3.4.1. Soundwalk

La comparación por pares del modelo lineal general para medidas repetidas, permitió apreciar nuevamente una apreciable diferencia entre la valoración del paisaje sonoro realizada por hombres y mujeres. Para los hombres, había diferencias estadísticamente significativas el 75% de las combinaciones posibles. Las mujeres en cambio solo apreciaron esas diferencias en el 50.9%. (TABLA V).

TABLA V. Diferencias perceptivas entre localizaciones según género (Paseo sonoro)

LOCALIZACIÓN			4	5	6	3	10	7	1	8	2	11	9
			Sig. <sup>b</sup>										
Puentezuelas	4	29,4		,881	,766	,393	,407	,021	,078	,029	,000	,000	,000
Plaza de la Trinidad	5	29,3	,923		,394	,691	,820	,024	,181	,041	,007	,009	,004
Plaza de las Pasiegas	6	29,1	,824	1,000		,399	,552	,011	,100	,007	,002	,002	,001
Plaza de la Universidad	3	26,1	,002	,029	,004		,805	,031	,036	,091	,000	,001	,000
Calle Navas	10	24,4	,000	,002	,012	,117		,069	,086	,095	,000	,000	,001
Plaza de Bibramba	7	24,1	,004	,017	,005	,155	,867		,922	,803	,040	,064	,035
Triunfo	1	23,4	,002	,006	,011	,050	,491	,702		,801	,131	,271	,318
Mesones	8	21,8	,001	,004	,000	,008	,169	,004	,404		,013	,036	,029
Avenida de la Constitución	2	17,6	,000	,002	,000	,002	,010	,015	,019	,071		,578	,308
Reyes Cáticos	11	17,6	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,016	,029	1,000		,689
Puerta Real	9	17,4	,000	,000	,000	,000	,002	,000	,013	,003	,864	,763	
	Likert		25,3	25,0	25,7	24,1	24,4	20,3	20,0	20,7	16,6	17,1	17,4
Hombres													
Mujeres													

Estas diferencias se ven reflejadas en un mayor número de agrupaciones con valoración más semejante desde el punto de vista estadístico en el caso de los hombres. En el caso de las mujeres, los grupos son más amplios y homogéneos. (TABLA VI)

TABLA VI. Localizaciones agrupadas según diferencias perceptivas entre localizaciones según género (Paseo sonoro)

Localización (HOMBRES)	Subconjunto para alfa = 0.05					Localización (MUJERES)	Subconjunto para alfa = 0.05		
	1	2	3	4	5		1	2	3
Puentezuelas	29,38					Plaza de las Pasiegas	25,71		
Plaza de la Trinidad	29,25					Puentezuelas	25,29		
Plaza de las Pasiegas	29,13					Plaza de la Trinidad	25,00		
Plaza de la Universidad		26,13				Calle Navas	24,43	24,43	
Calle Navas		24,38	24,38			Plaza de la Universidad	24,14	24,14	
Plaza de Bibramba		24,13	24,13			Mesones		20,71	
Triunfo			23,38			Plaza de Bibramba		20,29	
Mesones			21,75	21,75		Triunfo		20,00	20,00
Avenida de la Constitución				17,63	17,63	Puerta Real			17,43
Reyes Cáticos					17,63	Reyes Cáticos			17,14
Puerta Real					17,38	Avenida de la Constitución			16,57

### 3.4.2. Listening test sin foto

En este caso, los hombres, presentaron diferencias estadísticamente significativas el 60% de las combinaciones posibles. Las mujeres por su parte solo apreciaron diferencias en el 36.4%. (TABLA VII).

TABLA VII. Diferencias perceptivas entre localizaciones según género (Listening sin foto)

LOCALIZACIÓN			4	5	6	1	3	11	8	10	7	2	9
			Sig. <sup>b</sup>										
Puentezuelas	4	24,2		,090	,016	,168	,008	,007	,006	,005	,010	,000	,000
Plaza de la Trinidad	5	23,2	,311		,499	,690	,428	,039	,196	,143	,091	,003	,012
Plaza de las Pasiegas	6	23,2	,369	1,000		,384	,905	,240	,486	,510	,420	,037	,039
Triunfo	1	22,8	,238	,743	,818		,177	,030	,054	,193	,128	,000	,006
Plaza de la Universidad	3	19,5	,000	,001	,004	,005		,290	,445	,677	,411	,004	,027
Reyes Cáticos	11	19,2	,000	,000	,006	,001	,698		,519	,421	,803	,195	,287
Mesones	8	18,9	,000	,000	,000	,003	,433	,690		,902	,716	,018	,095
Calle Navas	10	18,5	,000	,001	,001	,011	,388	,545	,752		,585	,028	,057
Plaza de Bibramba	7	18,4	,000	,000	,003	,002	,333	,294	,592	,882		,090	,224
Avenida de la Constitución	2	17,4	,000	,000	,000	,000	,028	,016	,093	,352	,367		,708
Puerta Real	9	17,2	,000	,000	,000	,000	,004	,032	,009	,177	,281	,814	
	Likert		25,4	23,1	22,1	23,7	21,9	20,0	21,1	21,3	20,4	17,6	18,2

  

Hombres	<span style="border: 1px solid blue; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	<span style="background-color: yellow; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	Sin diferencias estadísticamente significativas	♂
Mujeres	<span style="border: 1px solid red; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	<span style="background-color: purple; display: inline-block; width: 15px; height: 15px;"></span>	Sin diferencias estadísticamente significativas	♀

El número de grupos para este tipo de escucha fue de cuatro en el caso de los hombres y cinco para las mujeres. En el caso de los hombres se forma un grupo muy definido, por las cuatro localizaciones con menos influencia del tráfico u otro tipo de maquinaria.

TABLA VIII. Localizaciones agrupadas según diferencias perceptivas entre localizaciones según género (Listening sin foto)

Localización (HOMBRES)	Subconjunto para alfa = 0.05				Localización (MUJERES)	Subconjunto para alfa = 0.05				
	1	2	3	4		1	2	3	4	5
Puentezuelas	24,21				Puentezuelas	25,39				
Plaza de la Trinidad	23,15				Plaza de la Trinidad	23,67	23,67			
Plaza de las Pasiegas	23,15				Plaza de las Pasiegas	23,06	23,06			
Triunfo	22,76				Triunfo		22,11	22,11		
Plaza de la Universidad		19,55			Plaza de la Universidad		21,89	21,89		
Reyes Cáticos		19,21			Reyes Cáticos		21,28	21,28	21,28	
Mesones		18,88	18,88	18,88	Mesones		21,11	21,11	21,11	
Calle Navas		18,55	18,55	18,55	Calle Navas		20,44	20,44	20,44	20,44
Plaza de Bibrambla		18,36	18,36	18,36	Plaza de Bibrambla			20,00	20,00	20,00
Avenida de la Constitución			17,39	17,39	Avenida de la Constitución				18,17	18,17
Puerta Real				17,15	Puerta Real					17,56

### 3.4.3. Listening con foto

Este tipo de escucha ofrece un porcentaje de pares con diferencias estadísticamente significativas similar para ambos sexos (73% para los hombres y 74.5% para las mujeres). (TABLA IX).

TABLA IX. Diferencias perceptivas entre localizaciones según género (Listening sin foto)

LOCALIZACIÓN		1	4	5	6	7	8	3	2	10	11	9
		Sig. <sup>b</sup>										
Triunfo	1	28,2	,008	,240	,001	,000	,000	,005	,000	,000	,000	,000
Puentezuelas	4	24,8	,001	,022	,520	,049	,000	,965	,001	,000	,000	,000
Plaza de la Trinidad	5	24,3	,000	0,517	,010	,004	,005	,106	,000	,000	,000	,000
Plaza de las Pasiegas	6	22,5	,000	,012	,069	,330	,001	,541	,067	,005	,001	,000
Plaza de Bibrambla	7	22,1	,000	,006	,026	,732	,067	,017	,166	,136	,001	,000
Mesones	8	21,4	,000	,000	,001	,181	,464	,019	,871	,347	,023	,001
Plaza de la Universidad	3	21,2	,000	,000	,000	,130	,359	,876	,005	,005	,000	,000
Avenida de la Constitución	2	20,5	,000	,000	,000	,040	,127	,316	,285	,261	,002	,000
Calle Navas	10	19,1	,000	,000	,000	,002	,018	,013	,011	,136	,187	,005
Reyes Cáticos	11	18,3	,000	,000	,000	,000	,001	,001	,000	,004	,371	,011
Puerta Real	9	17,7	,000	,000	,000	,000	,000	,000	,001	,123	,448	
Likert		30,5	26,3	28,8	25,5	23,8	22,1	26,4	22,3	20,9	18,8	16,2
Hombres												
Mujeres												

Sin diferencias estadísticamente significativas ♂  
 Sin diferencias estadísticamente significativas ♀

El número de agrupaciones similares desde el punto de vista estadístico es similar en esta ocasión. En el caso de los hombres, un espacio amplio, abierto, con amplios jardines obtuvo la mejor puntuación, con diferencias estadísticamente significativas con cualquiera de los restantes lugares. Caso parecido pero en sentido contrario sucede con Reyes Católicos en el caso de las mujeres (TABLA X).

TABLA X. Localizaciones agrupadas según diferencias perceptivas entre localizaciones según género (Listening sin foto).

Localización (HOMBRES)	Subconjunto para alfa = 0.05							Localización (MUJERES)	Subconjunto para alfa = 0.05							
	1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7	
Triunfo	28,15							Triunfo	30,50							
Puentezuelas		24,79						Plaza de la Trinidad	28,78	28,78						
Plaza de la Trinidad		24,30	24,30					Plaza de la Universidad		26,39	26,39					
Plaza de las Pasiegas			22,45	22,45				Puentezuelas			26,33					
Plaza de Bibramba				22,09	22,09			Plaza de las Pasiegas			25,50	25,50				
Mesones				21,36	21,36			Plaza de Bibramba				23,83	23,83			
Plaza de la Universidad					21,24			Avenida de la Constitución				22,33	22,33			
Avenida de la Constitución					20,45	20,45		Mesones			22,11	22,11				
Calle Navas						19,09	19,09	Calle Navas					20,89	20,89		
Reyes Católicos							18,27	Reyes Católicos							18,78	
Puerta Real							17,67	Puerta Real								16,22

#### 4. CONCLUSIONES

- El tipo de escucha y el género del observador influyen en la valoración de los paisajes sonoros.
- Las mujeres ofrecieron una valoración de los ambientes sonoros más homogénea, mucho menos afectada por el tipo de escucha que los hombres.
- Las mujeres percibieron menos grupos de ambientes con diferencias estadísticamente significativas entre ellos; su valoración del paisaje sonoro por localización fue, como en el tipo de escucha, mucho más homogénea que en el caso de los hombres.
- Las localizaciones con niveles de sonido más altos fueron las peor valoradas, aun cuando la procedencia del sonido fuese fundamentalmente humana (ej.: Calles Mesones y Navas).
- Cuando el tráfico era la fuente de sonido dominante no se encontraron diferencias en cuanto a la percepción según el tipo de escucha para ambos sexos.

#### Agradecimientos

Este trabajo ha sido financiado por el "Ministerio de Economía y Competitividad" de España a través del proyecto TEC2012-38883-C02-02 y por el Campus de Excelencia Internacional BIOTIC Granada a través del proyecto de referencia P\_CP\_27.

Antonio J. Torija agradece la financiación de la Universidad de Málaga y de la Comisión Europea en virtud del Acuerdo de Subvención núm. 246550 del 7 Programa Marco de I+D de la UE, concedido dentro de Programa People, «Co-funding of Regional, National and International Programmes» (COFUND).

#### 5. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- [1] López Barrio, I. 2001. "El significado del medio ambiente sonoro en el entorno urbano". Estudios Geográficos, LXII, 244, pp. 447-466.

- [2] Truax, B. 2001. Acoustic Communication. 2nd edition (Norwood, NJ, Greenwood Press).
- [3] Carles, J.L. & Palmese, C. 2004. "Identidad sonora urbana". Revista Digital: [www.eumus.edu.uy/ps/txt](http://www.eumus.edu.uy/ps/txt). Escuela Universitaria de Música. Universidad de Montevideo. Uruguay.
- [4] Carles J. L., López Barrio, I., & Vicente de Lucio, J. 1999. Sound influence on landscape values. *Landscape and Urban Planning* 43, 191-200.
- [5] Axelsson, O. Nilsson, M.E. and Berglund, B. 2010. A principal components model of soundscape perception, *J. Acoust. Soc. Am.* 128, 2836.
- [6] Axelsson, O., Nilsson, M.E., Hellström, B. and Lunden, P. 2014. A field experiment on the impact of sounds from a jet-and-basin fountain on soundscape quality in an urban park. *Landscape and Urban Planning* 123, 49-60.
- [7] Yang, W., Kang J. 2005. Soundscape and sound preferences in urban squares: a case study in Sheffield. *J Urban Des*, 10, pp. 61–80
- [8] Schafer, R.M. 1994. *The soundscape: our environment and the tuning of the world*, Destiny Books, Rochester, Vermont, USA.
- [9] Porteous, J.D. & Mastin, J.F. 1985. Soundscape. *J Architect Plan Res*, 2 (1985), pp. 169–186
- [10] Truax B. *Handbook for acoustic ecology*. 2nd ed. Cambridge Street Publishing; 1999.
- [11] Schulte-Fortkamp B, Lercher P. 2003. The importance of soundscape research for the assessment of noise annoyance at the level of the community. *Tecni Acustica*, Bilbao.
- [12] M. Raimbault, D. Dubois. 2005. Urban soundscapes: experiences and knowledge. *Cities*, 22, pp. 339–350.
- [13] Kang, J. 2006. *Urban sound environment*. Taylor & Francis incorporating Spon, London.
- [14] Brown, A.L. & Muhar, A. 2004. An approach to the acoustic design of outdoor space. *Journal Environmental Planning and Management*, 47, pp. 827–842
- [15] Dubois, D., Guastavino, Raimbault, C. M. 2006. A cognitive approach to urban soundscapes: using verbal data to access everyday life auditory categories. *Acta Acustica*, 92, pp. 865–874.
- [16] Torija, A. J., Ruiz, D. P., A. Ramos-Ridao. *Paisajes Sonoros del Valle de Lecrín. Criterios para la Ordenación del Territorio*. Ed. Excma. Diputación Provincial de Granada, Fundación Empresa Universidad de Granada y Universidad de Granada. ISBN: 978-84-613-7876-0. Granada, Spain, 2009.
- [17] Torija, A. J. *Modelización y predicción de la estructura temporal y espectral del nivel de presión sonora como herramienta para la gestión de paisajes sonoros*. Universidad de Granada, 2010. TESIS.
- [18] Genuit, K., Fiebig, A. "Psychoacoustics and its Benefit for the Soundscape Approach", In: *ActaAcustica united with Acustica, Special Issue on Soundscapes- Recent advances in Soundscape research*, Vol. 96, no. 6, HirzelVerlag (2006)