

TENEMOS  
MUCHO  
QUE HACER  
JUNTOS

---

# Variables de contexto a considerar en el diseño de los paisajes sonoros urbanos

**Ponente: Igone García**

**Autores: Karmele Herranz-Pascual, Igone García, Itxasne Diez, Alvaro Santander and Itziar Aspuru**

---

# Índice

---

Introducción

---

Casos de Estudio

---

Propuesta metodológica para evaluar el  
paisaje sonoro

---

Resultados y  
conclusiones

---

Aplicaciones practicas

# INTRODUCCIÓN

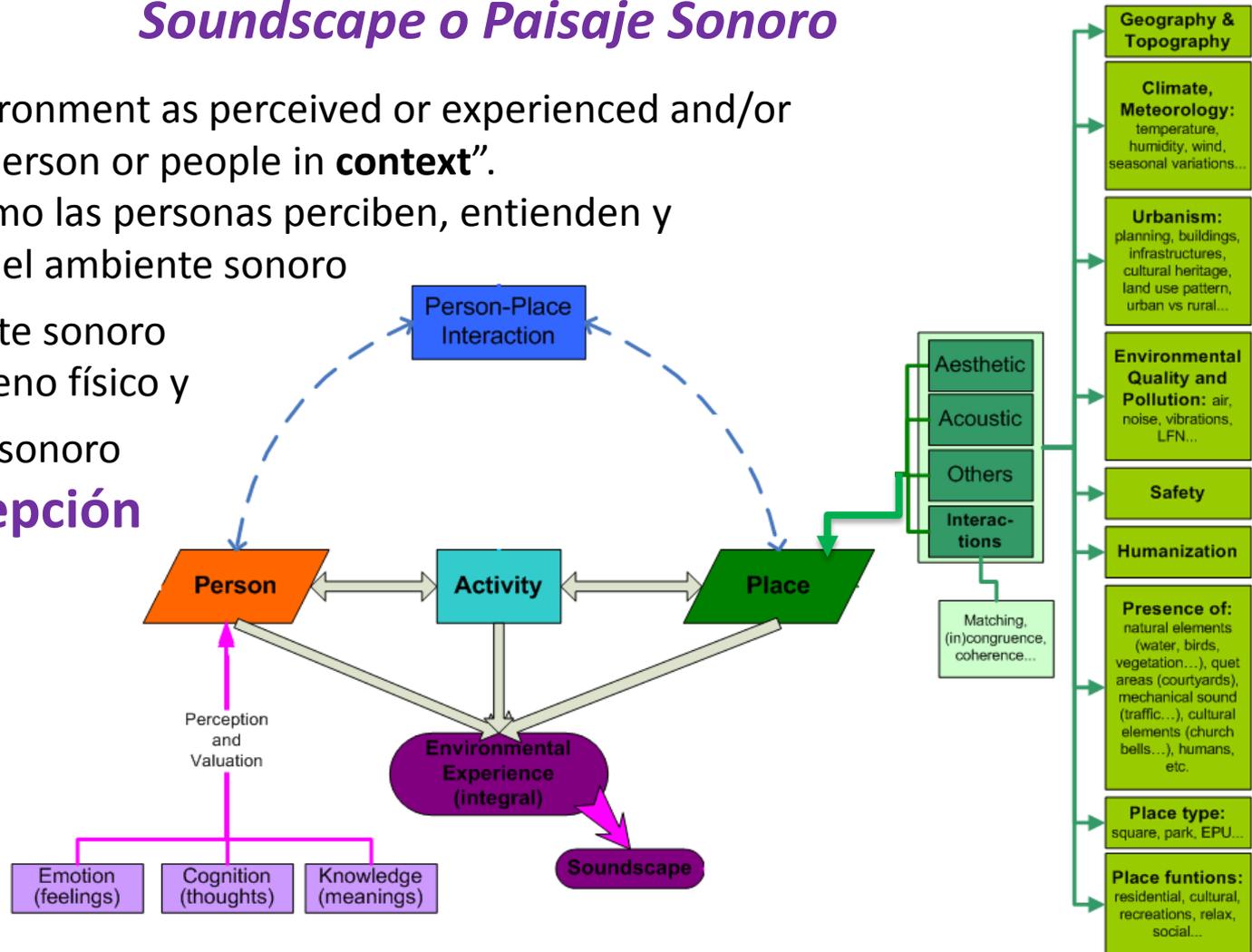
ISO 12913: Definición del marco conceptual y de los datos que deben ser recopilados

## *Soundscape o Paisaje Sonoro*

“the acoustic environment as perceived or experienced and/or understood by a person or people in **context**”.

- Se refiere a cómo las personas perciben, entienden y experimentan el ambiente sonoro

- El ambiente sonoro → fenómeno físico y
- El paisaje sonoro → **percepción**



## CASOS DE ESTUDIO

Para el análisis se consideran **5 espacios urbanos** ubicados en **Bilbao**. Los estudios se llevaron a cabo por parte de TECNALIA entre los *años 2011 y 2014* incluyendo un total de **534 observaciones**.

Para el desarrollo de las campañas se aplica el concepto de Unidad Homogénea de Análisis (UHA) que se refiere a un área de los espacios urbanos que cuenta con similares características acústicas, y similar uso y funcionalidad.



1. Paseo del Arenal



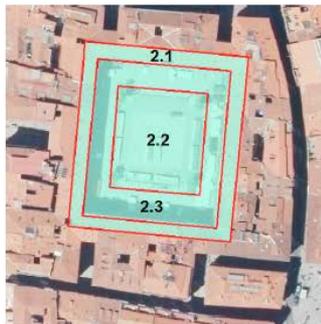
1.1 Playground



1.2 Trees



1.3 Walkway



2. Plaza Nueva



2.1 Arcades



2.2 Centre



2.3 Terraces

# CASOS DE ESTUDIO

Se priorizan Espacios Públicos Urbanos con características heterogéneas para disponer de una muestra variable de datos de evaluación de contexto.



3 Plaza Levante



3.1 Plaza Levante



4. Plaza San Pedro Deusto



4.1 Plaza San Pedro Deusto



5. Plaza General Latorre



5.1 Plaza General Latorre prior to renovation



5.2 Plaza General Latorre after renovation

# PROPUESTA METODOLÓGICA

## Paso 1: Evaluación de las Características Físicas

### ¿Cómo?

- Evaluación de experto
- Escalas comparables

Areas	Paseo del Arenal	
	Spaces	Playground (1.1)
Maintenance	3	3
Security	3	3
Shops	0	0
Traffic	1	1
Facilities	3	1
Social	3	1
Landmark	1	1
Heritage	1	1
%GREEN	10	70
%BLUE	0	5
%GREY	90	30
%SKY	60	30
area (m <sup>2</sup> )	972	4000
Distance to buildings (m)	80	35

# PROPUESTA METODOLÓGICA

## Paso 2: Evaluación de las Características Acústicas

Areas	Paseo Arenal			Plaza Nueva			Pl. L	Pl. SPD	Pl. GLT		GLOBAL		
Spaces	(1.1)	(1.2)	(1.3)	(2.1)	(2.2)	(2.3)	(3.1)	(4.1)	(5.1)	(5.2)	MEAN	MIN	MAX
LA <sub>eq,10min</sub> *	63.0	59.9	64.2	69.2	64.8	66.7	58.7	65.6	62.4	64.9	63.7	57.0	72.0
LA <sub>max,1s</sub> *	73.5	69.8	75.6	78.2	76.1	77.8	70.3	75.0	75.4	74.2	74.4	64.0	91.2
LA <sub>min,1s</sub> *	56.9	54.2	58.1	64.1	59.5	60.4	51.3	54.4	54.8	59.1	57.1	47.1	66.8
LA10 *	64.9	60.8	65.5	70.7	66.4	68.4	60.0	66.5	63.6	66.1	65.1	57.3	73.9
LA50 *	62.5	59.8	64.0	69.0	64.4	66.3	58.4	65.4	62.2	64.6	63.4	56.4	71.9
LA90 *	61.0	59.2	63.0	67.6	63.1	64.8	57.4	64.7	61.2	63.7	62.3	55.8	70.4
LA10-LA90 *	3.9	1.7	2.5	3.1	3.3	3.6	2.5	1.7	2.3	2.4	2.7	1.0	12.2
No. total events *	3.5	1.0	1.3	1.3	2.2	1.8	1.6	1.0	1.3	1.6	1.7	0.0	10.0
No. positive events *	0.3	0.0	0.3	0.2									
No. negative events *	0.6	0.5	0.8	0.3									
No. neutral events *	2.6	0.5	0.2	0.9									
Event balance *	0.3	0.5	0.5	0.2									
No. total source	2.2	2.0	2.1	2.0									
No. pleasant sound source *	1.3	1.3	0.9	1.2									
No. unpleasant sound source *	0.9	0.7	1.2	0.8	0.4	0.5	1.3	1.5	0.9	0.5	0.86	0.0	6.0
Sound source balance *	0.4	0.6	-0.3	0.4	0.7	0.7	-0.3	-0.1	-0.3	0.9	0.3	-6.0	7.0

Las zonas con niveles sonoros más elevados son las que se usan para actividades recreativas, incluyendo juegos infantiles.

Las zonas con niveles más bajos corresponden a zonas alejadas de vías de tráfico relevantes.

### ¿Cómo?

- *Elaboración de Mediciones*
- *De forma simultánea a la evaluación de la percepción*

# PROPUESTA METODOLÓGICA

## Paso 3: Evaluación de la Percepción

Areas	Paseo del Arenal			Plaza Nueva			Pl. L	Pl. SPD	Pl. GLT		Total
Spaces	(1.1)	(1.2)	(1.3)	(2.1)	(2.2)	(2.3)	(3.1)	(4.1)	(5.1)	(5.2)	
SSC Pleasant *	59.5	79.4	45.5	62.5	67.7	73.8	37.0	3.2	34.1	96.5	57.2
SSC Quiet *	24.3	64.7	9.1	25.0	45.2	57.1	40.7	19.4	34.1	94.7	43.9
SSC Relaxing *	32.4	61.8	22.7	21.9	54.8	64.3	29.6	9.7	43.2	94.7	45.8
SSC Vibrant *	40.5	14.7	38.6	37.5	35.5	38.1	14.8	12.9	61.4	93.0	41.4
SSC Natural *	64.9	70.6	34.1	50.0	74.2	76.2	36.5	6.7	50.0	85.5	55.8
SSC Informative *	19.4	35.3	25.0	34.5	35.5	26.2	17.6	20.0	56.8	87.3	37.9
SSC Fun *	59.5	50.0	38.6	43.8	61.3	57.1	18.5	0.0	51.2	98.1	49.5
SSC Familiar	81.1	87.9	77.3	83.9	77.4	81.0	63.0	66.7	84.1	98.2	80.4
SSC Speech transmission *	35.1	82.4	31.8	43.3	71.0	73.8	24.1	6.7	43.2	82.5	50.1
SSC/LSC Congruence *	37.8	79.4	30.2	58.1	41.4	69.2	69.8	22.6	47.7	80.7	55.8
LSC Pleasant *	75.7	85.3	61.4	68.8	45.2	83.3	50.0	45.2	40.9	100	66.7
LSC Quiet *	10.8	11.8	11.4	6.3	29.0	9.5	51.9	32.3	2.3	98.2	30.3
LSC Beautiful *	27.0	38.2	25.0	21.9	25.8	31.0	63.0	35.5	6.8	100	41.3

Evaluación de la percepción de Paisaje Sonoro (escala de diferencial semántico) y Paisaje Visual.

### ¿Cómo?

- *Cuestionarios entre los usuarios/as*
- *De forma simultanea a la evaluación de las variables acústicas*

Diferencias significativas en función de variables sociodemográficas: sexo, nivel educativo y situación laboral.

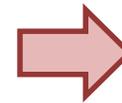
# RESULTADOS Y CONCLUSIONES

## Análisis de Correlación

### Paso 4: Tratamiento de la Información y Resultados

#### Relación entre Indicadores Acústicos:

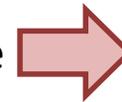
- LAeq,10min y los percentiles (LA10, LA50 and LA90) correlacionan muy bien ( $r=0.99$ ).
- También entre LAeq,10min y LAmin,1sec ( $r=0.82$ ).
- Entre los indicadores acústicos y:
  - *eventos sonoros identificados* no hay correlación significativa.



*Esto indica un alto nivel de redundancia ¿Qué aporta la medición sonométrica y postprocesado de TANTOS datos?*

#### Relación de Indicadores Acústicos con índices subjetivos (cuestionario):

- *número de fuentes sonoras identificadas*: la correlación indica que a mayor nivel de ruido menor es el número de fuentes identificadas, es decir, menor es la diversidad sonora.
- *agradabilidad del paisaje sonoro*: solo se identifica relación (muy débil) con el LAmin,1s y con la presencia de eventos positivos, a más eventos de este tipo más agradabilidad.



*No hay apenas relación entre indicadores acústicos y subjetivos. como agradabilidad,*

*¿Cuál es la VALIDEZ de la medición sonométrica?*

# RESULTADOS Y CONCLUSIONES **Análisis de Regresión**

## Variables que mejor explican la Agradabilidad con el Paisaje Sonoro:

- Parámetros acústicos  $L_{Amin,1s}$  y  $L_{Aeq,10min}$  → 7,4% de varianza.
- Presencia de eventos positivos → 1% de varianza.
- Agradabilidad de las fuentes sonoras identificadas → 3,8% de varianza.
- Características físicas del entorno → 14,1 % de la varianza:
  - superficie cubierta de elementos de agua,
  - presencia de tráfico,
  - interacciones sociales
  - superficie de la zona
- Potencial de la zona para la relajación → 4,7% de la varianza.

**Las variables objetivas y objetivables (acústicas o no) explican el 17,7% de la agradabilidad del paisaje sonoro.**

SSC-Pleasant	Included Variables	R <sup>2</sup> Adjusted (without SSC/LSC Congruence (a))	R <sup>2</sup> Adjusted (with SSC/LSC Congruence (b))
	SSC/LSC Congruence	-	0.243 (1st)
	%BLUE	0.040 (1st)	0.283 (3rd)
	Traffic	0.121 (2nd)	0.263 (2nd)
	Sound source balance	0.139 (3rd)	0.314 (6th)
All acoustic and non-acoustic variables	Surface area (m <sup>2</sup> )	0.149 (4th)	0.296 (4th)
	$L_{Aeq,10min}$	0.164 (5th)	0.305 (5th)
	$L_{Amin,1s}$	0.171 (6th)	-
	$L_{Amax,1s}$	0.177 (7th)	-
	No. total sources	-	0.319 (7th)
	% var	17.7%	31.9%

**Integrar la congruencia (paisaje sonoro y visual) en estas variables incrementa esta explicación hasta el 32%**

## CONCLUSIONES

Las *variables objetivas y objetivables* explican alrededor del 20% de los Paisajes Sonoros Positivos... lo que implica que la mejor forma de conocer el agrado que origina en los usuarios el paisaje sonoro de un entorno determinado es **preguntando a los propios usuarios.**

- *Influencia de muchos y muy variados aspectos*
- El *nivel sonoro influye* sobre todo cuando es *alto* y el *foco emisor es negativo*.

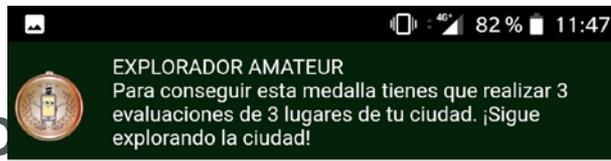
### Y... ¿qué hacer cuando no es posible preguntar a los usuarios?

- ✓ Evaluar la congruencia entre el paisaje sonoro y el paisaje visual
- ✓ Diagnosticar las características físicas del espacio: presencia de elementos azules (agua) y verdes, superficie y “apertura” del espacio
- ✓ Variables acústicas: LAeq o L50 y L10-L90
- ✓ Presencia de eventos y agradabilidad (positivo, negativo)
- ✓ Agradabilidad de las fuentes sonoras identificadas



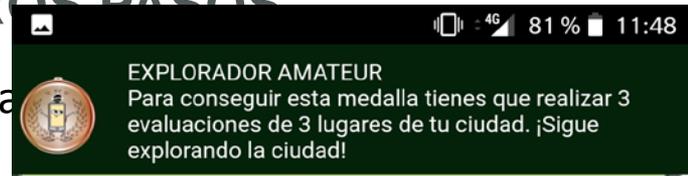
# APLICACIONES

- ✓ Seguir avanzando en las características físicas del entorno
- ✓ Desarrollo de habilidades de escucha sonora y paisajismo
- ✓ Profundizar en el conocimiento del confort ambiental de las personas y la ciudad
- ✓ Utilizar herramientas de evaluación para usuarios de la ciudad sonora.



# PROCESOS PASOS

- 1. Evaluación de las características físicas del entorno
- 2. Evaluación de las características psicológicas del entorno
- 3. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 4. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 5. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 6. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 7. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 8. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 9. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 10. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 11. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 12. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 13. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 14. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 15. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 16. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 17. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 18. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 19. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno
- 20. Evaluación de las características de confort ambiental del entorno



Ahora concéntrese en lo que está usted escuchando. Tómese un minuto en percibir el ambiente y el sonido de este lugar. A continuación ¿Nos podría describir por favor, el ambiente sonoro que usted está escuchando en este lugar desde su punto de vista? Use para ello los siguientes pares de adjetivos.

Desagradable			Agradable	
1	2	3	4	5
Ruidoso			Tranquilo	
1	2	3	4	5
Monótono			Vibrante, animado	
1	2	3	4	5
Discontinuo			Continuo	
1	2	3	4	5
Dificulta la conversación			Facilita la conversación	
1	2	3	4	5
Estresante			Relajante	
1	2	3	4	5
Aburrido			Divertido	





Visita nuestro blog:  
<http://blogs.tecnalia.com/inspiring-blog/>



[www.tecnalia.com](http://www.tecnalia.com)