

E13

Transgresiones sonoras en un parque urbano. Caso de estudio: Parque de la Torre d'en Dolça en el área metropolitana de Tarragona-España

Sound transgressions in an urban park. Case study: Torre d'en Dolça Park in the metropolitan area of Tarragona, Spain

Carolina A. Quintero-Sandrea ⁽¹⁾
Maria Yolanda Pérez-Albert ⁽²⁾
Arturo Frediani-Sarfati ⁽³⁾

- ⁽¹⁾ Doctoranda. Universidad Rovira i Virgili (URV). Profesora. Universidad del Zulia (LUZ)
carolinaalejandra.quintero@estudiants.urv.cat; <https://orcid.org/0000-0002-7702-062X>
- ⁽²⁾ Profesora. Universidad Rovira i Virgili (URV)
myolanda.perez@urv.cat; <https://orcid.org/0000-0003-1634-4986>
- ⁽³⁾ Profesor. Universidad Rovira i Virgili (URV)
arturo.frediani@urv.cat; <https://orcid.org/0000-0002-3543-0583>
-

Resumen

El estudio analiza el Paisaje Sonoro (PS) del Parque de la Torre d'en Dolça, espacio de transición entre el núcleo turístico de Vila-seca y Salou, y el polígono petroquímico sur de Tarragona (España), con el fin de aportar una visión multisensorial en el diseño y la planificación urbana. Metodológicamente, se aplicaron técnicas cualitativas y cuantitativas con enfoque fenomenológico, combinando observación, cuestionarios, paseos sonoros y el análisis espectrográfico. Los resultados indican que el PS integra fuentes sonoras naturales y humanas junto a sonidos mecánicos, como tráfico automotor, industria, tren y las actividades del parque PortAventura. Estos sonidos externos, aunque no superan los 55 dB(A), resultan intrusivos y afectan la experiencia recreativa, lúdica y saludable de los usuarios.

Abstract

The study analyzes the soundscape (SS) of Torre d'en Dolça Park, a transitional space between the tourist core of Vila-seca and Salou, and the South Tarragona petrochemical complex within the metropolitan area of Tarragona (Spain), with the aim of providing a multisensory perspective on urban design and planning. Methodologically, qualitative and quantitative techniques with a phenomenological approach were applied, combining observation, questionnaires, sound walks, and spectrographic analysis. The results indicate that the SS integrates natural and human sound sources alongside mechanical sounds, such as motor vehicle traffic, industry, trains, and the activities of PortAventura park. These external sounds, although not exceeding 55 dB(A), are intrusive and affect the recreational, leisure, and health experience of users.

Palabras clave

Paisaje sonoro	Paseo sonoro
Espacios naturales urbanos	Efectos sonoros
Experiencia saludable	

Keywords

Soundscape	Soundwalking
Urban natural spaces	Sound effects
Health-promoting experience	



RECIBIDO: 30.09.2025
REVISADO: 03.02.2026

1 INTRODUCCIÓN

El proceso de expansión urbana ha generado proximidades entre usos diversos, promoviendo la incorporación de soluciones formales y visuales orientadas a mitigar posibles tensiones. En la convivencia entre zonas industriales, recreativas-turísticas y residenciales, se han incorporado espacios amortiguadores que reducen impactos visuales y delimitan áreas de seguridad. Sin embargo, el entorno industrial introduce signos y señales sonoras que trascienden sus límites físicos y normativos, produciendo una transgresión sonora entendida como la intrusión de sonidos en contextos sociales, culturales y espaciales distintos, que inciden en la experiencia sensorial de usuarios y residentes con repercusiones directas sobre la salud, la tranquilidad y la identidad del lugar.

En este marco, el presente estudio plantea la incorporación de la dimensión multisensorial en el diseño y la planificación urbana, con énfasis en la percepción sonora como complemento de la experiencia visual del paisaje. El proceso mediante el cual las personas perciben o experimentan el sonido en un contexto determinado se denomina paisaje sonoro (ISO 12913:1, 2014). SCHAFER (1969, 2013), quien difundió este concepto, argumentaba que los sonidos son elementos estructuradores de la identidad de un entorno, vinculados tanto a la memoria colectiva como a la ubicación espacio-temporal del observador.

Los estudios sobre paisaje sonoro analizan las dinámicas de interacción entre el espacio, el sonido y las personas. Para comprender estas relaciones, resulta imprescindible considerar el ambiente físico, los procesos individuales de la escucha y las características socioculturales de la población (GORTARI-LUDLOW, 2010). A partir de estas dinámicas, diversos autores han identificado tres aspectos fundamentales para la caracterización del ambiente sonoro: la escucha,

el espacio construido y el efecto sonoro (ALETTA et al., 2016; AMPHOUX, 1993; BLESSER y SALTER, 2006; GORTARI-LUDLOW, 2010; SCHAFER, 1977, 2013; SOUTHWORTH, 1967; TORGUE y AUGOYARD, 1995).

- La escucha se entiende como una respuesta que se genera frente a una experiencia sonora. Este proceso depende de las capacidades neurofisiológicas del individuo, así como de factores culturales, emocionales y psicológicos. En consecuencia, la escucha constituye una interpretación subjetiva y contextual del entorno.
- El espacio construido refiere la configuración morfológica y funcional del espacio urbano, que condiciona tanto la propagación del sonido como las posibilidades de percepción sonora de los ciudadanos.
- Finalmente, el efecto sonoro está vinculado con las características del espacio construido, los eventos sonoros específicos, y las condiciones particulares de audición y escucha, configurando la experiencia sonora (TORGUE y AUGOYARD, 1995).

Estas interacciones explican por qué ciertos sonidos, según el contexto, pueden ser tolerados o percibidos como molestos y catalogados como ruido. Incluso aquellos que no superan el umbral de 55 dB(A) establecido por la Organización Mundial de la Salud (OMS) pueden resultar incómodos, lo que evidencia la influencia de múltiples factores en la percepción del ambiente sonoro, desde las propiedades físicas del sonido hasta experiencias y valoraciones subjetivas. Al mismo tiempo, hay sonidos que generan placer, contribuyen a la identidad de un lugar y refuerzan la dimensión multisensorial del espacio al favorecer la calidad de vida y la salud.

En este sentido, el estudio del paisaje sonoro se orienta a crear o transformar entornos

urbanos que promuevan estilos de vida saludables. Mientras algunas investigaciones siguen las directrices de la OMS (1999; 2018) sobre los efectos del ruido (HIGUERAS-GARCÍA y EZQUIAGA-DOMÍNGUEZ, 2022), otras destacan que un paisaje sonoro adecuado potencia la calma, la naturalidad y el placer, además de reducir el estrés y propiciar espacios tranquilos y transformadores (EPSTEIN, 2021; HERRANZ-PASCUAL et al., 2019, 2022).

Diversas investigaciones han documentado el efecto restaurador del paisaje sonoro sobre la salud de las personas, e identifican factores que lo modulan: las fuentes sonoras presentes en el ambiente, la estructura urbana, las actividades sociales, las experiencias sensoriales, la duración de la exposición ambiental, la presencia de vegetación y la percepción de la tranquilidad (ALETTA et al., 2018; HELLSTRÖM et al., 2014; HERRANZ-PASCUAL et al., 2019; UEBEL et al., 2022; ZHANG et al., 2007). Otros estudios incorporan la sonoridad percibida y la visibilidad espacial como ejes de evaluación, destacando el trabajo de KOGAN et al., (2021), quienes propusieron el modelo HeReS (*Health Restoration Soundscape Criteria*, siglas en inglés), basado en dimensiones perceptivas como la naturalidad, el nivel sonoro, las fuentes sonoras percibidas, la evaluación del paisaje sonoro y la coherencia del paisaje sensorial.

En el contexto urbano, el espacio público verde constituye el ámbito de interacción entre personas, naturaleza y contexto, cuya identidad se configura, en parte, por su paisaje sonoro. La relación entre espacio y entorno sonoro está mediada por la temporalidad y por los efectos sonoros; estos últimos son resultado de la morfología urbana, el uso social del espacio y del contexto.

Esta relación es clave para promover actividades recreativas, deportivas y lúdicas que favorecen la restauración psicológica y el bienestar general. Se ha demostrado que los sonidos naturales y humanos potencian usos recreativos y experiencias positivas (SACCHELLI y FAVARO, 2019), mientras que las fuentes sonoras mecánicas, especialmente el tráfico, generan efectos negativos (HEDBLÖM et al., 2017; UEBEL et al., 2021).

En este artículo, se expone el análisis del paisaje sonoro de un parque urbano situado en las adyacencias de la industria petroquímica. El objetivo no es únicamente examinar el parque y sus componentes, sino también explorar como el contexto circundante puede alterar

o modificar su esencia. Como caso de estudio, se selecciona el parque de la Torre d'en Dolça (Tarragona, España), dada su ubicación estratégica en la confluencia de diversos usos urbanos, incluyendo áreas industriales, recreativas-turísticas y residenciales, y por la variedad de actividades que en él se desarrollan.

Este espacio público funciona como paisaje transitorio, delimitado por infraestructuras viales y ferroviarias. Asimismo, el parque desempeña un papel relevante como espacio articulador entre varias localidades del Camp de Tarragona, así como en la reordenación territorial establecida en el Plan Director Urbanístico (PDU) del ámbito del Conjunto Recreativo-Turístico de Vila-seca y Salou (GENERALITAT DE CATALUNYA. DIRECCIÓN GENERAL D'ORDENACIO DEL TERRITORI I URBANISME, 2016).

En este contexto, las dinámicas urbanas e industriales condicionan tanto los accesos como las áreas en el parque. En este marco, el propósito del estudio es determinar en qué medida dicho contexto incide en el paisaje sonoro del Parque de la Torre d'en Dolça. La hipótesis sostiene que los sonidos derivados de la actividad industrial y de la movilidad generan mayor sonoridad y molestia en la percepción del ambiente sonoro, transgrediendo el territorio sonoro y afectando negativamente la condición hedónica del parque.

De esta hipótesis se derivan las siguientes preguntas de investigación:

- ¿Dónde se registran los niveles máximos y mínimos de intensidad sonora en el parque?
- ¿Cuáles son los eventos sonoros característicos que se producen?
- ¿A qué rangos de frecuencia corresponden estos niveles y qué eventos los generan?
- ¿Los eventos se limitan exclusivamente al ámbito geográfico del parque o también provienen de áreas circundantes?
- ¿Cómo perciben los visitantes el ambiente sonoro del parque?
- ¿Qué sensaciones o valoraciones genera dicho ambiente en las personas?

2 CASO DE ESTUDIO: PARQUE DE LA TORRE D'EN DOLÇA

El Parque de la Torre d'en Dolça se encuentra en la provincia de Tarragona (Cataluña, España), en una llanura litoral. Se sitúa entre los núcleos

urbanos de Vila-seca y La Pineda, y ocupa una superficie de 36,9 hectáreas. Sus límites son: al norte, la línea de tren Barcelona-Salou; al sur, el complejo recreativo y turístico PortAventura y Ferrari Land; al este, la Raval de la Mar y el polígono industrial Tarragona Sur; y al oeste, las vías de acceso al parque PortAventura.

Inaugurado en 2005, el parque fue concebido como un gran mosaico paisajístico, que integra diferentes tipos de vegetación para potenciar la diversidad ambiental y fomentar la educación en temas relacionados con el medio ambiente. Forma parte del ámbito del Centro Recreativo Turístico de Vila-seca y Salou, complementando la oferta turística en Cataluña y sirviendo como articulador entre los núcleos urbanos de Vila-seca, La Pineda, Salou, La Canonja y Tarragona. Su diseño buscó establecer coherencia entre el territorio, los núcleos de población existentes, espacios de interés natural y las características de la actividades turísticas e industriales, siguiendo las directrices del PDU de las actividades industriales y turísticas del Camp de Tarragona (GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OFICINES PÚBLIQUES. DIRECCIÓ GENERAL D'URBANISME, 2003).

El parque alberga edificaciones históricas y restos arqueológicos de relevancia, entre los que se destacan la Torre d'en Dolça (siglo XV/XVI) y el Piló del Rescat de Sant Esteve (1936-1936). Dentro de su superficie se incluyen: marismas con punto de observación de aves (18 448 m²); solárium de césped (35 504 m²); áreas pavimentadas (2279 m²); red interna de caminos del parque (7480 metros lineales —ml—). Asimismo, cuenta con un circuito hípico utilizado en las fiestas del Cós de Sant

Antoni y para prácticas de atletismo, con una cuerda exterior de 1015 ml (POBLET I TOUS, 2015). Dispone de zonas de permanencia: una plaza y dos áreas de salud, una cercana a la Raval de la Mar y la otra, por las balsas de riego. El conjunto se complementa con una red de senderos habilitados para el ciclismo, que favorecen la movilidad y el disfrute del espacio natural (FIG. 1).

3 METODOLOGÍA

El estudio fue de carácter exploratorio y adoptó un enfoque fenomenológico, a partir de la observación de los acontecimientos en el espacio de estudio y su ambiente sonoro. Este enfoque se complementó con una perspectiva psicoacústica, centrada en la relación entre las características físicas de los estímulos sonoros y la percepción que generan en los oyentes. Se empleó una metodología mixta que combina técnicas cuantitativas y cualitativas; por un lado, el registro de variables psicoacústicas —como la frecuencia y la intensidad sonora— y, por otro, la recopilación de percepciones subjetivas sobre el ambiente sonoro mediante la aplicación de cuestionarios.

Determinación de la población y la muestra de estudio para el cuestionario

Se aplicó un muestreo no probabilístico aleatorio, dirigido a los usuarios del parque. Para definir la población se consideró una capacidad de cobertura de 10 000 habitantes, excluyendo a la población menor de edad según datos del INSTITUTO DE ESTADÍSTICA DE CATALUÑA (IDESCAT, 2022).



FIG. 1. Ubicación y zonas en el Parque de la Torre d'en Dolça. Tarragona/ Cataluña, España
Fuente: elaboración propia a partir de Rofes (2021)

Con base en la fórmula estadística para el cálculo del tamaño muestral y un nivel de confianza del 95%, se determinó una muestra de 20 personas. Este tamaño muestral se considera adecuado dado el carácter exploratorio del estudio y la baja frecuencia de uso habitual del parque. Los cuestionarios fueron aplicados de manera presencial (*in situ*) en diferentes horarios y días, con el fin de captar una mayor diversidad de usos y experiencias del espacio sonoro (FIG. 2).

3.1 Trabajo de campo

El trabajo de campo se organizó en dos etapas.

Etapla 1. Reconocimiento y registro del ambiente sonoro del lugar

Para reconocer el ambiente se aplicó la técnica de observación abierta y no directiva, lo que permitió identificar las zonas del parque más visitadas. Posteriormente, se llevó a cabo un paseo sonoro o *soundwalking* siguiendo el recorrido peatonal habitual de los usuarios del parque, con el fin de determinar los puntos de grabación. Se establecieron dos rutas en el recorrido, una más cercana a la vialidad y a la industria; y otra más distante de ellas. En total se determinaron 10 puntos de grabación, de los cuales se obtuvieron 21 audios y 45 fragmentos de audio, que constituyen las muestras analizadas (FIG. 2).

Los registros se realizaron en distintos días y horarios, durante los meses de mayo a octubre de 2023, en dos franjas principales: mañana

(7:00-10:00h) y tarde (18:00-20:00h). El tiempo de grabación fue variable y osciló entre 1 a 5 minutos, según los eventos sonoros presentes. El equipo empleado fue una grabadora ZOOM H4n, adaptándole un micrófono omnidireccional de respuesta plana (Beringher 8000) con la pantalla antiviento, ubicado a una altura aproximada de 1,20 metros. Durante la grabación en cada punto se elaboró un mapa sonoro, que consistió en un croquis del lugar con la ubicación de las fuentes sonoras, así como los datos de fecha y condiciones ambientales.

Etapla 2. Valoración del ambiente sonoro mediante cuestionarios

El cuestionario se elaboró con el objetivo de recoger la opinión de los usuarios del parque respecto a la valoración del paisaje sonoro, considerando la percepción y la identificación de las fuentes sonoras. El diseño del instrumento contempló tres variables fundamentales que definen el PS: las personas, el espacio y el ambiente sonoro, junto con sus respectivas categorías e indicadores, medidos a través de los ítems o preguntas (FIG. 3).

Se detallan las variables definidas:

- Personas. Esta variable incluyó información sociodemográfica anonimizada de los visitantes, como edad, sexo, situación laboral, zona y tiempo de residencia. Además, se registró la ubicación espacial de cada participante mediante un croquis y puntos de referencia en el parque.
- Espacio. Se abordó a través de dos categorías: actividades y uso, y percepción del

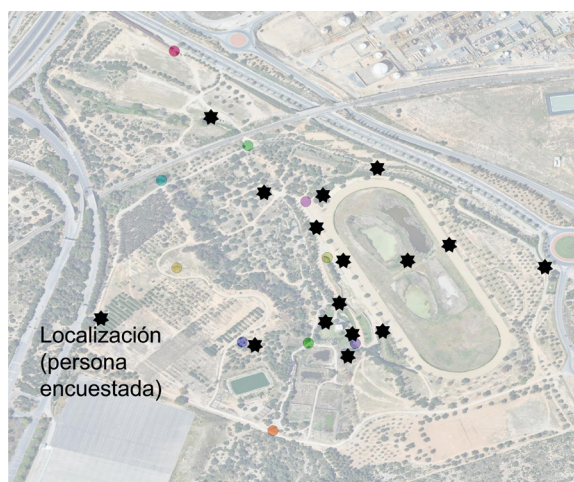


FIG. 2. Puntos de grabación en las rutas: 1 y 2 y localización de las personas encuestadas
Fuente: Trabajo de campo (2023)

VARIABLE	CATEGORÍAS	INDICADORES	ÍTEMS
Personas	Datos sociodemográficos	Edad, sexo, situación laboral, zona de residencia, tiempo de residencia	a1, a2; a3
Espacio	Actividades y uso del espacio	Tipos de actividad, motivación, frecuencia de uso y condiciones físicas	b1, b2, b3, b4
	Percepción del espacio	Atributos que generan agrado/desagrado, sensación de seguridad, facilidad de acceso	c1, c2, c3, c4
Ambiente sonoro	Percepción del ambiente sonoro	Reconocimiento memoria y valoración de sonidos; vínculo afectivo o rechazo; impacto emocional	d1, d2, d3, d4, d5, d6, d7, d8
	Fuentes sonoras y molestias	Tipos de fuentes: tráfico, industria, comercio, natural, personas, construcción, barcos, otros Nivel de percepción de intensidad Grado de molestia percibido	ea1, ea2, eb1, eb2, ec1, ec2, ed1, ed2, ee1, ee2, ef1, ef2, eh1, eh2
	Condición temporal de los sonidos	Días de mayor molestia, actividades esporádicas	e10, e11, e12

FIG. 3. Diseño metodológico del cuestionario (Quintero-Sandrea, 2025)
Fuente: Elaboración propia

espacio. En la primera categoría se formularon preguntas cerradas, a partir de las cuales se recopilaban datos sobre las actividades realizadas por los usuarios (mediante opciones de respuesta predefinida), la frecuencia de visita, los motivos que impulsaron dichas actividades y la valoración de las condiciones físicas del lugar. En la categoría percepción del espacio, se formularon preguntas abiertas que exploraron las preferencias individuales y las valoraciones subjetivas del entorno. Algunos ejemplos de estas preguntas fueron: ¿Qué le gusta del espacio? y ¿Qué no le gusta del espacio? El propósito de este conjunto de preguntas fue identificar posibles vínculos entre las actividades, las percepciones espaciales y el ambiente sonoro del parque, considerando cómo los factores acústicos influyen en la experiencia del lugar.

- Ambiente sonoro. Esta variable comprendió dos categorías: percepción del ambiente sonoro, y evaluación de las fuentes sonoras y su nivel de molestia.

En la primera categoría se aplicaron preguntas abiertas y cerradas. Las abiertas indagaron sobre el reconocimiento de los sonidos, su relación con actividades del entorno, las evocaciones del pasado y los vínculos afectivos o de rechazo. En las preguntas cerradas, orientadas a las sensaciones generadas por el ambiente sonoro, se empleó la técnica del diferencial semántico, con pares opuestos como agresividad/calma o desagrado/agrado.

En la segunda categoría se analizaron siete fuentes sonoras principales y una opción abierta (tráfico, industria, comercio, ambiente natural, personas, trenes y construcción). La evaluación se realizó mediante escalas Likert de cinco

puntos para estimar, por un lado, la intensidad percibida —(1) no se escucha, (2) suave, (3) regular, (4) fuerte, (5) muy fuerte— y, por otro, el nivel de molestia asociado, que varió entre (1) no sabe/no responde, (2) ninguna, (3) poca, (4) regular y (5) mucha.

Adicionalmente, se consultó a los participantes sobre los días en que percibían mayor molestia sonora y sobre actividades eventuales, con el objeto de identificar posibles variaciones temporales en la experiencia sonora.

En conjunto, el instrumento se estructuró en seis secciones: (1) ubicación de la persona encuestada en el espacio público, (2) datos personales, (3) actividades y uso del espacio, (4) percepción del espacio, (5) percepción del ambiente sonoro, (6) fuentes sonoras y molestias en el espacio. En total, constó de 47 ítems, que combinó preguntas abiertas y cerradas para obtener información cuantitativa y cualitativa sobre la experiencia sonora del parque.

3.2 Procesamiento de la información

Etapas 1. Registros sonoros

Se procedió a la descarga de los audios en formato .wav, y se visualizó el espectro completo en el *software Sonic Visualiser*. Se escuchó el audio de manera atenta, y se identificaron las fuentes sonoras sobre el espectro, reconociendo eventos sonoros típicos, es decir, los sonidos habituales en el contexto del parque, como canto de aves, el movimiento de las hojas y, aquellos eventos sonoros atípicos, que corresponden a los sonidos que se presentan de manera inusual o discontinua, por ejemplo, el paso del tren.

En la gráfica del espectrograma se muestran las variaciones de la frecuencia y la intensidad sonora a lo largo del tiempo de la grabación. El eje x indica el tiempo en que transcurre el sonido; el eje y representa los rangos de frecuencia y, los colores según la escala de la barra lateral izquierda que reflejan la intensidad de los sonidos registrados.

A partir de la escucha y la visualización en el espectrograma, se seleccionaron muestras de audio, correspondientes a sonidos típicos y atípicos. Estas se extrajeron de las pistas originales mediante el *software Audacity*, obteniéndose un total de 46 muestras a partir de 21 grabaciones.

Muestras de audio

A partir de las muestras de audio se obtuvieron datos cuantitativos de las propiedades sonoras: frecuencia (Hz) y nivel de presión sonora en dB(A). Para ello, los archivos de audio se importaron al *software Room EQ Wizard Room Acoustics* (REW), activándose la función de espectrograma para visualizar y extraer la información correspondiente. Posteriormente, todas las mediciones se exportaron en formato de texto separado por comas (.csv) para su análisis.

Extracción de datos

En Excel se importó el archivo de datos de texto (*data de audio_REW*) para obtener los valores de frecuencia e intensidad sonora y construir la base de datos. Mediante el comando de filtro y a partir de las bandas de frecuencia sonora —baja (20-250 Hz), media (250-2000 Hz) y alta (2000-20000 Hz)— se determinaron los valores máximos y mínimos de intensidad sonora (SPL), en correspondencia con la fuente identificada visualmente en el espectrograma.

Vaciado de información y construcción de base de datos

Se construyó una base de datos (vid. QUINTERO-SANDREA, 2025) a partir de la información recopilada durante las mediciones realizadas en distintos puntos del parque. La información se organizó en filas, cada una corresponde a una muestra tomada en un punto y momento determinado, registrando diversos parámetros de intensidad y frecuencias.

Los campos que conforman la base de datos se organizaron en tres grupos:

- 1 Primer grupo: Incluyó los datos generales y las características de cada punto de grabación.
- 2 Segundo grupo. Incluyó los datos cuantitativos de las propiedades sonoras: nivel máximo y mínimo del nivel de presión o intensidad sonora, diferenciado según los tres rangos de frecuencia: baja (20-250 Hz), media (250-2000 Hz) y alta (2000-20000 Hz).
- 3 Tercer grupo. Incluyó los valores promedio de intensidad sonora, diferenciado por los rangos de frecuencia sonora antes mencionados.

La estructura general de la base de datos se presenta en la FIG. 4.

Georreferenciación de los puntos de grabación y análisis espacial

Para la georreferenciación de los datos se utilizó el *software QGIS*, mediante el cual se generó una capa con los puntos donde se realizaron las grabaciones. Cada punto fue vinculado con los registros de la base de datos de propiedades sonoras elaborada en Excel. Además, se identificaron y localizaron puntos de referencia asociados a fuentes sonoras externas, tanto móviles (tráfico,

GRUPOS	CAMPO	TIPO DE CAMPO	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO/ UNIDAD
Primer	Puntos_grab	texto	Identificador del punto de grabación	A1_raval
	Archivo_audio_imagen	texto	Nombre del archivo de audio o imagen	A1_raval
	condición_ambiental	texto	Estado ambiental al tomar la muestra	Soleado, mucho viento
Segundo	*MAX_SPL_20_250Hz	numérico dB(A)	Nivel máximo de presión sonora o intensidad (20-250 Hz)	54,51 dB(A)
	*MAX_Frec_20_250Hz	numérico (Hz)	Nivel de frecuencia asociado al máximo nivel de intensidad sonora (20-250 Hz)	58 Hz
	*MIN_SPL_20_250 Hz	numérico dB(A)	Nivel mínimo de presión sonora o intensidad (20-250 Hz)	-8,37 dB(A)
	*MIN_Frec_20_250 Hz	numérico (Hz)	Nivel de frecuencia asociada al mínimo nivel de intensidad sonora (20-250 Hz)	195,48 Hz
Tercer	*PROM_SPL_20_250 Hz	numérico dB(A)	Promedio presión sonora o intensidad (250-2000 Hz)	92 dB(A)

(*) los campos marcados con asterisco se repiten para las bandas de frecuencia media (250-2000 Hz) y alta (2000-20000 Hz)

FIG. 4. Estructura y campos de la base de datos
Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo

tren, maquinaria de PortAventura) como fijas (industria).

Posteriormente, se calcularon las distancias entre dichas fuentes y los puntos de grabación, con el fin de establecer relaciones de causa y efecto. Este procedimiento permitió llevar a cabo un análisis espacial, orientado a identificar las conexiones entre las características morfo-espaciales del parque y la distribución de las fuentes sonoras.

Etapas 2. Cuestionarios

La información fue inicialmente recogida en formato papel. Posteriormente, se diseñó la base de datos y se transcribieron las respuestas en el *software* PSPP v.2007. En el caso de las preguntas abiertas, el procesamiento y análisis se complementó con el uso del *software* Atlas ti, para realizar una interpretación cualitativa sistemática.

Para el análisis de las preguntas cerradas, se aplicaron funciones estadísticas descriptivas y relacionales, tales como análisis de frecuencia, correlaciones de variables y la prueba de Chi-cuadrado, para evaluar la representatividad de los datos y la existencia de asociaciones significativas entre variables. En el caso de las preguntas abiertas, las respuestas fueron codificadas y agrupadas según distintos temas: preferencias del espacio, sonidos percibidos como atractivos o molestos, los usos del parque y su contexto, tipos de fuentes sonoras. En el caso de las preguntas de selección múltiple, cada opción de respuesta fue tratada como una variable independiente dentro del conjunto de datos.

Finalmente, se analizaron las correlaciones entre la edad de las personas, las actividades que realiza, el lugar de residencia, los niveles de sonoridad (intensidad sonora) y molestia percibida, con el propósito de identificar posibles diferencias perceptivas según los grupos.

4 RESULTADOS

Los resultados presentados a continuación responden a las preguntas de investigación planteadas al inicio del documento, con el objeto de validar si los sonidos derivados de la actividad industrial y de la movilidad generan mayor sonoridad o intensidad sonora, así como una

mayor sensación de molestia en la percepción del ambiente sonoro del parque.

4.1 Identificación de niveles mínimos y máximos de intensidad sonora

Al categorizar los datos según las bandas de frecuencia y los niveles de presión sonora o intensidad (dB) se identificaron los niveles mínimos y máximos de sonoridad. Los resultados evidencian que los niveles mínimos de intensidad sonora se registraron durante las horas de la mañana, periodo en el cual predominan los sonidos naturales. En esta franja temporal, los espectrogramas muestran una distribución uniforme, sin la presencia de eventos sonoros destacados. Dichos valores mínimos se localizaron en puntos de grabación rodeados por vegetación de densidad moderada (árboles y arbustos), que además coinciden con áreas de relieve accidental o delimitadas por zonas de mayor altitud (Fig. 5)

Los valores máximos de intensidad sonora se registraron en las grabaciones realizadas durante la tarde, coincidiendo con la franja horaria de mayor flujo vehicular. En el rango de frecuencias graves (20-250 Hz) se identificaron principalmente los sonidos del tráfico y del viento. En el rango medio (250-2000 Hz), los valores máximos correspondieron al sonido de tráfico vehicular y al paso del tren, superpuestos con el sonido de fondo de la actividad industrial. En el rango agudo (2000-20 000Hz) el sonido del paso del tren alcanzó frecuencias elevadas, atribuibles a los efectos de eco y a la posición en altura con respecto al punto del registro sonoro.

En conjunto, los resultados evidencian que los espacios que registraron mayores niveles de intensidad sonora se asocian a la proximidad de fuentes sonoras mecánicas móviles ubicadas en el entorno inmediato del parque (Fig. 6).

En algunos casos, la configuración morfoespacial del entorno incide en la percepción de las fuentes sonoras, aunque la intensidad sonora no alcance niveles elevados. Un ejemplo de ello se observó en el punto de grabación Montículo, en el cual se registraron sonidos naturales (cigarras y aves), antrópicos (gritos de las personas en el parque PortAventura) y mecánicos (tráfico e industria). A pesar de que este punto no se encuentra en proximidad directa con las principales fuentes sonoras, la morfología del terreno y la disposición espacial de la

BANDAS DE FRECUENCIA	LUGAR DE REGISTRO	MUESTRA	VALORES MÍNIMOS SPL dB(A)	FRECUENCIA (Hz)	ESPECTROGRAMA	EVENTO O FUENTE SONORA
20-250 Hz (frec. bajas o graves)	Bifurcación	A_3_1 A_3_2	-44,052	195,48		Viento + fondo sonoro de la industria y tráfico
250 Hz-2 kHz (frec. medias)	Sendero	A_5_1	-76,270	494,59		Viento
2 kHz-20 kHz (frec. altas o agudas)	Sendero	A_5_1	-78,080	16 535,53		Viento

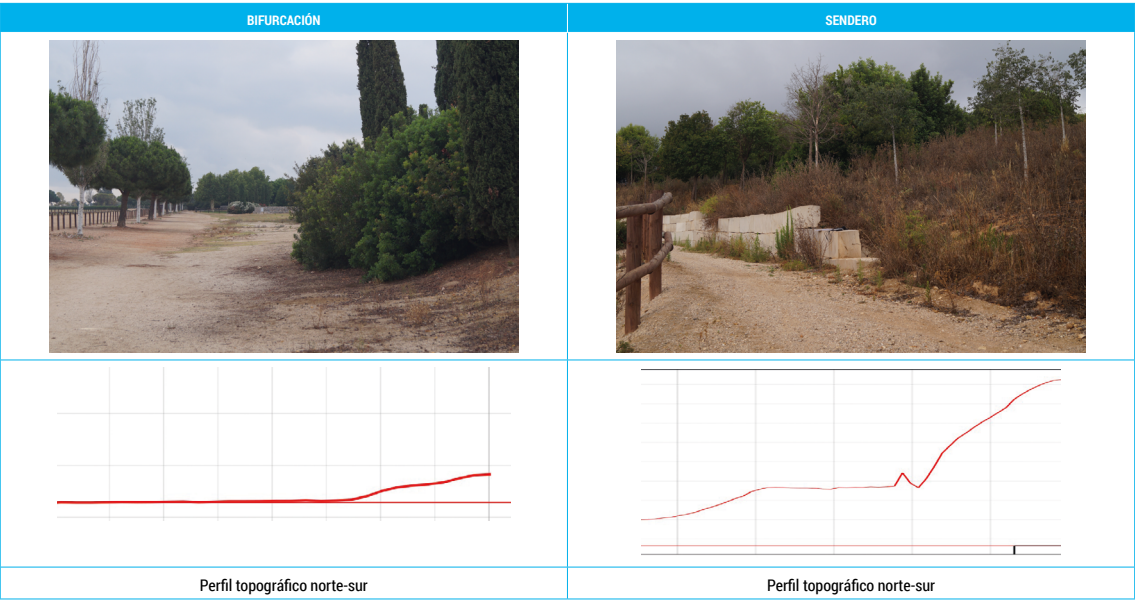


FIG. 5. Espacios con valores mínimos de intensidad sonora dB(A) en bandas de baja, media y alta frecuencia, y su perfil topográfico según el MDT del ICGC en QGIS
Fuente: Elaboración propia a partir de trabajo de campo (2023)

vegetación parecen favorecer la propagación y percepción de diferentes tipos de sonidos, generando una experiencia acústica compleja y diversa (FIG. 7).

4.2 Percepción y valoración del ambiente sonoro

El nivel de participación en el cuestionario fue del 55% de hombres y 45% de mujeres. El grupo etario más representado correspondió a personas entre 30 y 50 años, mientras que los grupos

menos representados fueron los de 18 a 20 años y los mayores de 70 años. En cuanto al lugar de residencia, el 55% de los encuestados vive en Vila-seca, lo que refleja una fuerte participación de residentes cercanos al parque. Además, un 25% reside en Tarragona, un 10% en Reus, y un 5% en Cambrils, por lo que la mayoría de los participantes proviene del área urbana del entorno inmediato.

Respecto al tiempo de residencia, el 10% de los participantes indicó vivir en la zona por menos de un año, mientras que la mayoría —más del

70%— declaró tener más de cinco años residien- do en el área. En relación con la frecuencia de visita, el 50% de las personas encuestadas seña- ló que visita el parque diariamente. Se obser- va una polarización moderada: un 20% nunca

visita el lugar, mientras que otro 20% lo hace todos los días. Los grupos intermedios, que vi- sitan el parque entre una vez al mes y tres ve- ces por semana, representan alrededor del 60% de los encuestados. Este patrón sugiere que la

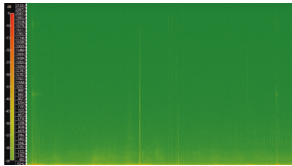
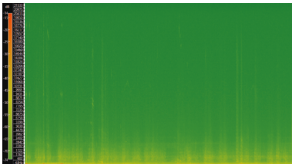
BANDAS DE FRECUENCIA	LUGAR DE REGISTRO	MUESTRA	VALOR MÁXIMO dB(A)	FREC (Hz)	ESPECTROGRAMA	EVENTO SONORO _FUENTE SONORA
20-250 Hz (frec. bajas o graves)	Entrada  Distancia a la vialidad: 394,53 m Tren: 19,24 m	B_2_1	75,52 dB(A)	22,04 Hz		Sonido de tráfico y efecto del viento
	Forma del espacio 					
250Hz-2 kHz (frec. medias)	Raval  Distancia a la vialidad: 23,67 m Distancia a la industria: 353,72 m	C_1_1	40,80 dB(A)	284,00 Hz		Sonido de tráfico-industria
	Forma del espacio 					
2 kHz-20 kHz (frec. altas o agudas)	Rampa  Distancia a la vía del tren: 28,11 m	C_3_2	41,53 dB(A)	642,21 Hz		Sonido del tren
	Forma del espacio 					

FIG. 6. Espacios con valores máximos de intensidad sonora [dB(A)] en bandas de baja, media y alta frecuencia y las distancias a la fuente sonora predominante

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo (2023)

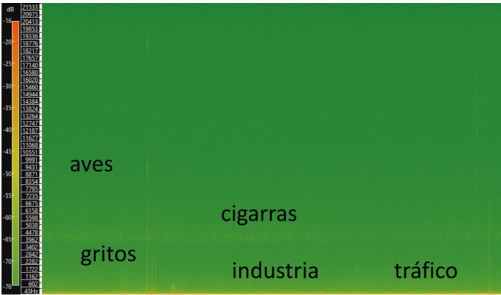
PUNTO DE GRABACIÓN: MONTÍCULO	ESPECTROGRAMA
 Forma del espacio: abierto y horizontal 	
Distancia a las fuentes sonoras	Sonidos -intensidad y frecuencia sonora:
La Pineda: 380,62 m A.7: 442,04 m Pedrera: 129,30 m	Tráfico (fondo sonoro)
Industria: 566 m	Industria 25,85 dB(A) (619,39 Hz)
Parque PortAventura: 1008,25 m	Gritos (personas en PortAventura): 17,343 dB(A) (2235,07 Hz)
Masa vegetal: 40 m	Cigarras 16,78 dB(A) (3983,6 Hz)

FIG. 7. Relación entre la forma del espacio y la distancia a fuentes sonoras. Caso: punto de grabación: Montículo

Fuente: Elaboración propia a partir del trabajo de campo (2023)

mayoría mantiene algún tipo de vínculo con el espacio, aunque con intensidades y motivaciones diversas.

4.3 Preferencias de las personas en el espacio y el vínculo con el ambiente sonoro

En relación con las actividades que realizan las personas, las más mencionadas fueron: pasear, observar el paisaje, caminar, tomar aire fresco, pasear a las mascotas, acompañar a los niños a jugar. Estas actividades se asocian principalmente a actividades de contemplación, recreación y salud.

Las respuestas a las valoraciones positivas referidas a la pregunta abierta ¿Qué les gusta del espacio? fueron categorizadas en cuatro grupos de códigos: (1) forma y uso del espacio; (2) naturaleza; (3) tranquilidad y (4) verde. A pesar de que las categorías: naturaleza y verde, puede asociarse en una sola, se prefirió mantenerlas separadas, porque el verde implica una cualidad particular del paisaje. Del análisis, la categoría forma y el uso del espacio concentró el 38,46%, que incluyó el mayor número de palabras, seguido de la naturaleza (23,08%), la tranquilidad (23,08%) y el verde con un 15,39%. Estos resultados indican que las personas valoran tanto los aspectos de diseño, las condiciones físicas y funcionales del lugar, así como a su entorno natural y verde.

Las respuestas a las valoraciones negativas referidas a la pregunta ¿Qué no les gusta del espacio? fueron categorizadas en cuatro grupos de códigos: (1) consideraciones sonoras; (2) consideraciones visuales; (3) cualidad del paisaje natural y (4) falta de mobiliario y equipamientos. La palabra “nada”, fue la más frecuente (35%), lo que indica que una proporción importante de los encuestados no expresó descontento. Entre las observaciones críticas, destacaron problemas o deficiencias en servicios y mobiliario (25%), los problemas de contaminación visual (15%) y sonora (10%), ambos vinculados a la proximidad de la industria química. Asimismo, un 15% de los participantes mencionó que algunas intervenciones recientes resultan incongruentes con el paisaje natural.

Respecto a la valoración del parque desde una perspectiva sonora, se observa que las opiniones positivas no hacen referencia directa al ambiente sonoro, sino a cualidades y condiciones del espacio que sugieren la presencia de sonidos naturales y una sensación de tranquilidad. En contraste, las valoraciones negativas

sí mencionan aspectos sonoros desfavorables, en particular el sonido de la industria química.

4.4 Reconocimiento y percepción de fuentes sonoras

En el reconocimiento de las fuentes sonoras en el parque se identificó una distribución equitativa, del 50% entre sonidos naturales y mecánicos; en estos últimos destacaron los sonidos de tráfico, de la industria, del paso del tren y del parque PortAventura.

Los encuestados calificaron los sonidos naturales (95%) y los sonidos humanos (5%) como sonidos atractivos. Por el contrario, los sonidos señalados como repulsivos fueron los sonidos mecánicos (93,75%), y un 6,25% de los encuestados señaló el sonido de los insectos, a pesar de ser una fuente natural.

En relación con el nivel de intensidad sonora y la molestia percibida asociada a las distintas fuentes sonoras, se observó que un 20% de los encuestados manifestó no percibir el sonido del tráfico. Este grupo está conformado por jóvenes entre 20 y 30 años, y adultos mayores de 60 a 70 años. El resto de los encuestados identifica la presencia del tráfico, aunque con distintos niveles de sonoridad; un 40% lo percibe como “regular”, coincidiendo principalmente con el grupo de 40 a 60 años. Por su parte, el 30% lo considera “suave”, predominando en el grupo de 30 a 40 años. Finalmente, solo el 10% lo describe como “fuerte”, abarcando edades entre los 30 y 50 años.

Según estos resultados, la percepción del sonido del tráfico es mayor en las personas en el rango de edad entre 30 y 50 años, quienes con mayor frecuencia reportan niveles de molestia entre “fuertes” y “regulares”. No obstante, el 45% de los participantes, en su mayoría jóvenes y adultos mayores, expresaron que el sonido del tráfico no les molesta en absoluto. Un 30% indicó que les genera poca molestia, mientras que el 20% calificó la molestia como regular y solo el 5% indicó que le molesta mucho. Cabe destacar que quienes reportaron una molestia de regular a alta, pertenecen principalmente al grupo de 40 a 50 años.

En el caso del sonido de la industria química, el 40% de los encuestados señaló no escucharlo; mientras que el 60% restante sí lo escucha, aunque la percepción de sonoridad fue variada y dispersa. Por ejemplo, los grupos etarios de

50-60 y de 60-70 años, arrojaron respuestas distribuidas en todas las categorías de sonoridad. En relación con el nivel de molestia, el 55% de los encuestados indicó que no les molesta y corresponde al grupo de jóvenes (18-20 años) y de adultos entre 30-40 años; el 20% restante expresó que les molesta, del cual el 5% indicó que le molesta poco, y pertenece al grupo de personas de 40-50 años; y el 15% restante expresó que la molestia es regular, y dicha valoración se encuentra representada por los grupos de edad de 20 a 60 años. El grupo más joven (18 y 20 años) manifestó no saber o no responder al nivel de molestia percibida. En este caso, se observa una tendencia en la que los más jóvenes tienden a reportar

no escuchar el sonido, mientras que los adultos y mayores tienen percepciones más variadas.

Con respecto al sonido del tren, un 40% de las personas expresó no escucharlo, el 60% restante manifestó escucharlo con diferentes niveles de sonoridad: 10% lo escucha suave, el 40% reportó el sonido como regular, 5% fuerte y el otro 5% como muy fuerte. En relación con el nivel de molestia, un 66,7% de los encuestados no manifestaron molestia, un 16,7% expresó poca molestia y el resto expresó no saber o no responder, un 5,6% calificó la molestia como regular y el 5,65% restante expresó mucha molestia. El grupo de personas entre 60 a 70 años fue el único grupo en el que todos

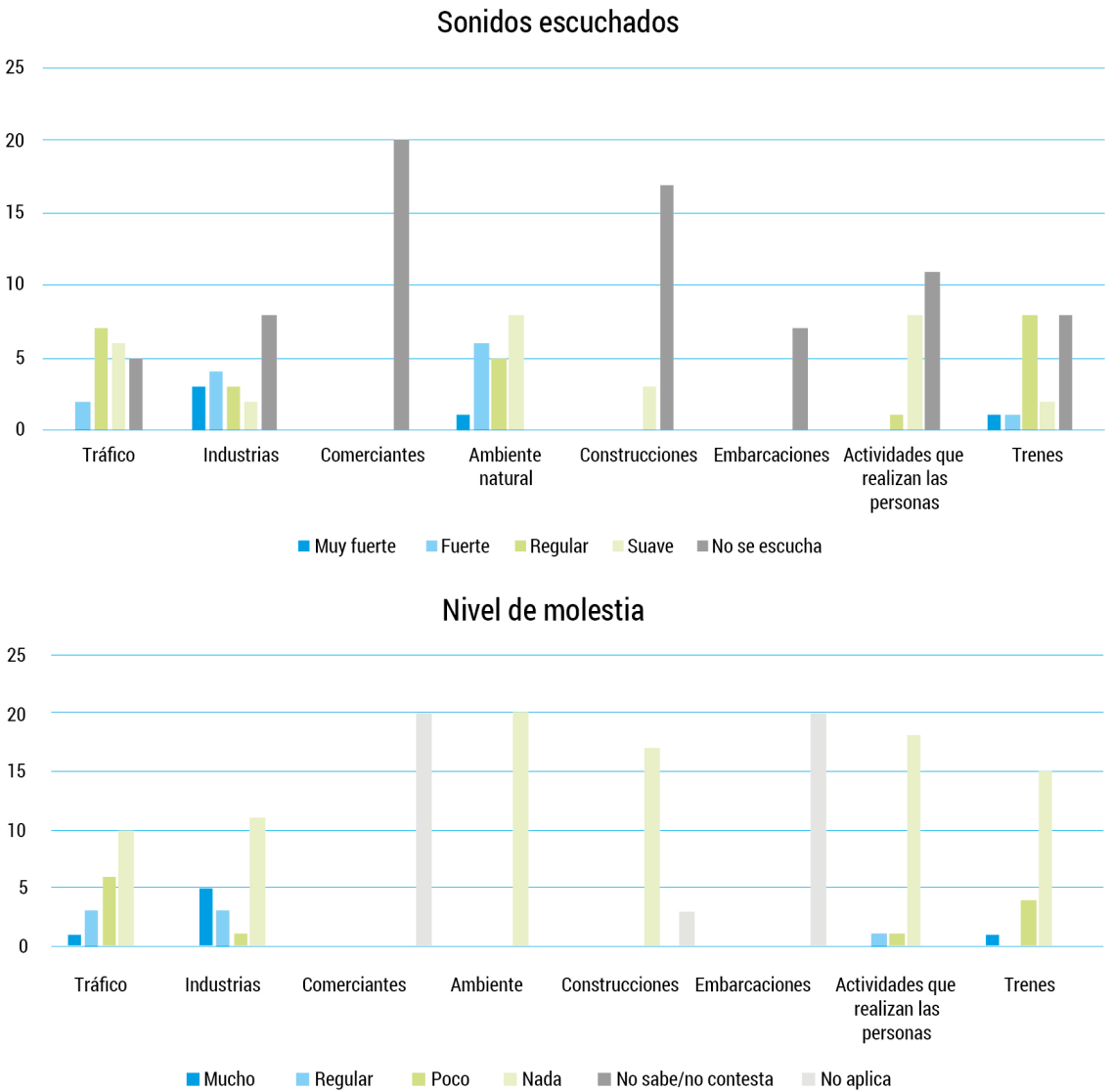


FIG. 8. Sonidos escuchados y molestos en el parque de la Torre d'en Dolça
Fuente: Elaboración propia a partir de resultados del cuestionario

afirmaron no sentir molestia; el resto de los encuestados expresaron molestia por el sonido del tren, con algunas excepciones puntuales.

En referencia a los sonidos naturales, todas las personas encuestadas afirmaron que los perciben, aunque con variaciones en su apreciación. Un 35% los considera suave, especialmente entre los grupos de mayores de 70 años y jóvenes de 18 a 20 años. Un 30% expresó percibirlos con una intensidad regular, predominando en el grupo de 20 a 30 años. Solo un 5% los calificó como sonidos fuertes, concentrándose en el grupo de 30 a 40 años, mientras que el 5% restante, los describió como muy fuertes, también dentro del grupo de 30 a 40 años. En cuanto al nivel de molestia percibida, el 100% de los encuestados indicó que los sonidos naturales no les resultan molestos ni perturbadores.

En el caso de otros sonidos escuchados, un 65% reporta que no escuchan otros sonidos, el resto (35%) refiere otros sonidos como las máquinas

y gritos de personas en el parque PortAventura, aviones, aves y patos, pero que no les causan ninguna molestia.

La FIG. 8 muestra los resultados de los sonidos escuchados y los que generan molestia, resumiendo que los sonidos mecánicos y naturales son los que más se escuchan en el parque, pero solo los sonidos mecánicos son los que generan molestia.

4.5 Efectos sonoros

Al comparar los sonidos percibidos por las personas y los sonidos registrados *in situ*, coinciden en la identificación de las principales fuentes sonoras. Estos resultados evidencian que el paisaje sonoro del parque está influenciado por las características físicas del lugar y por su contexto. Además, se generan una serie de efectos sonoros que inciden en la percepción de ambiente sonoro (FIG. 9).

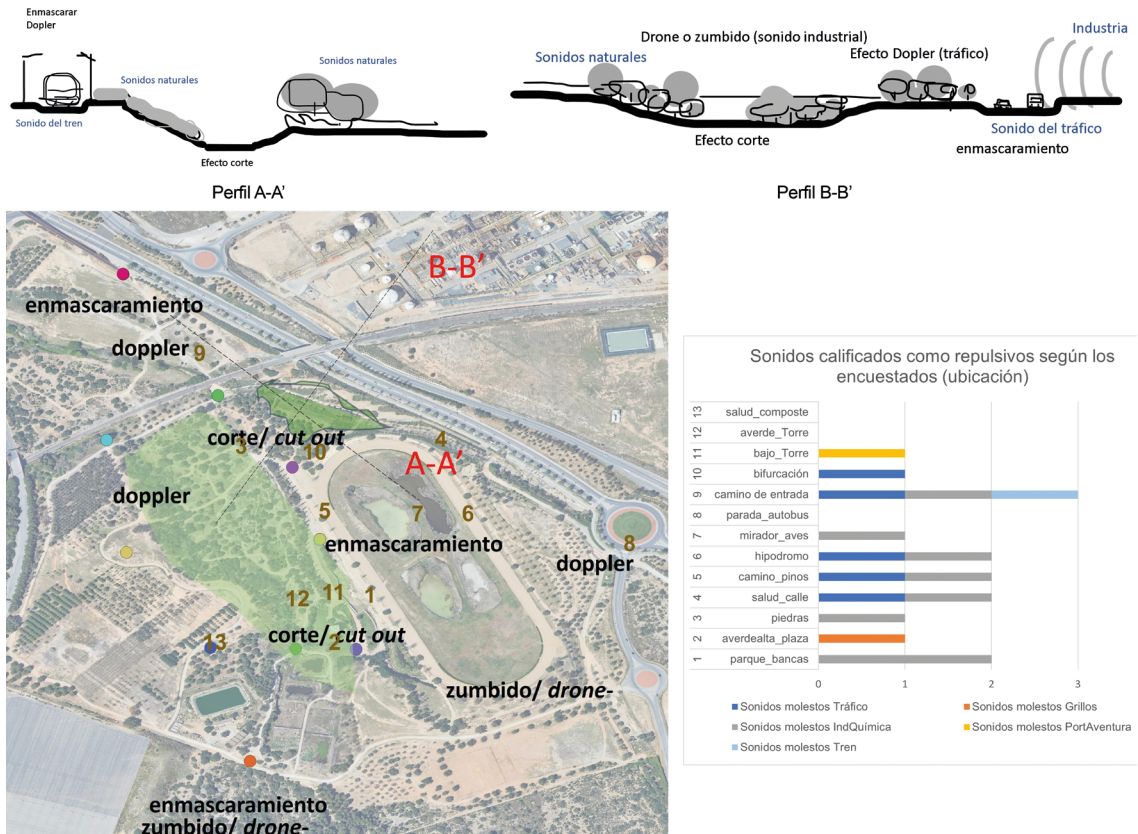


FIG. 9. Efectos sonoros en el parque (ejemplos), puntos de registros sonoros y lugares de ubicación de los encuestados (números)
Fuente: Elaboración propia
Nota: Los efectos sonoros identificados son enmascaramiento, doppler, zumbido (drone)y corte (cut out).
Los números señalan la ubicación de las personas encuestadas.
Los puntos indican los lugares donde se realizaron las grabaciones

Dichos efectos están determinados por factores como la temporalidad de los eventos sonoros, la distancia y el movimiento de la fuente o del receptor, así como por la presencia de barreras naturales, como la vegetación, y la influencia del viento. Entre los principales efectos identificados destacan: el efecto doppler, generado principalmente por el tránsito vehicular y ferroviario, que produce variaciones en la percepción de la intensidad y la frecuencia del sonido conforme las fuentes se alejan o aproximan; el efecto zumbido o *drone*, característico del fondo sonoro industrial y, en menor medida, del tráfico terrestre, percibido como un sonido continuo y persistente.

En las zonas con relieves accidentados y presencia de masas de vegetación se manifiesta el efecto corte o *cut out*, asociado a las transformaciones morfoespaciales que interrumpen o modifican la propagación del sonido. Por su parte, el efecto enmascaramiento se presenta en las zonas del parque donde los sonidos mecánicos (tráfico, industria y tren) ocultan o atenúan la audición de los sonidos naturales.

En conjunto, estos efectos revelan la complejidad del paisaje sonoro y la manera en que las condiciones físicas y contextuales del espacio moldean la experiencia auditiva de los usuarios. Su presencia evidencia transgresiones sonoras del contexto sobre el paisaje sonoro natural del parque.

5 CONCLUSIONES

La metodología propuesta en este estudio se plantea como una herramienta útil para los arquitectos y urbanistas, al sugerir que el diseño del espacio público no debe centrarse únicamente en lo visual, sino incorporar también dimensiones sensoriales, especialmente la percepción sonora, para generar entornos urbanos más saludables y humanos. La ciudad no solo se ve: también se escucha, se siente, y se comunica a través de los sentidos; por ello, sensibilizar y humanizar el diseño urbano resulta fundamental para mejorar la experiencia y el bienestar de sus habitantes.

El paisaje sonoro del parque analizado se encuentra fuertemente condicionado por su entorno urbano e industrial. Las principales fuentes sonoras identificadas corresponden al tráfico vehicular, la industria química, el tren y el parque temático PortAventura. Los mayores niveles de intensidad sonora se registraron en las zonas

más cercanas a estas infraestructuras, especialmente durante las horas de mayor actividad urbana, lo cual permitió confirmar la hipótesis inicial del estudio.

Los resultados evidencian que la morfología del espacio y la densidad de la vegetación influyen de manera significativa en la propagación y percepción de los sonidos. Las áreas con vegetación densa y relieve accidentado actúan como barreras naturales al sonido de tráfico e industrial, favoreciendo la presencia de sonidos agradables como el canto de aves y el viento. En cambio, los espacios abiertos y con vegetación dispersa permiten una mayor penetración del sonido externo al parque, lo que intensifica la percepción de los sonidos provenientes del contexto urbano.

Los cuestionarios aplicados reflejan una valoración ambivalente por parte de los visitantes respecto al ambiente sonoro del parque. Aunque las principales actividades reportadas —contemplación, recreación y salud— están asociadas a una búsqueda de tranquilidad, muchos usuarios expresan molestias por la presencia de sonidos industriales, principalmente, lo que afecta negativamente la calidad de su experiencia en el espacio público.

En este sentido, el diseño de parques en entornos industriales turísticos requiere considerar el ambiente sonoro en función de las actividades previstas, incorporando criterios proyectuales orientados a encuadrar, filtrar o mitigar los sonidos del contexto que puedan perturbar la estancia de los usuarios. La topografía y la vegetación desempeñan un papel clave, no solo en la atenuación acústica, sino también en la introducción de sonidos naturales que diversifican y enriquecen la calidad ambiental del parque, favoreciendo procesos de restauración psicológica, reducción del estrés y mejora del bienestar general.

Asimismo, el estudio destaca la importancia de abordar la multisensorialidad en el diseño urbano. La dimensión sonora no debe ser tratada como un complemento secundario, sino como un elemento estructurante de la identidad del lugar y de su calidad ambiental. En este contexto, la gestión del paisaje sonoro emerge como un desafío clave para mejorar el bienestar y la satisfacción de los usuarios en contextos urbanos complejos.

La metodología aplicada que combinó técnicas cuantitativas (medición de niveles sonoros) y cualitativas (percepción subjetiva) permitió

obtener una visión integral del fenómeno. Si bien los niveles registrados no superaron los 55 dB(A) recomendados por la Organización Mundial de la Salud (UNEP y WHO, 1980; OMS, 1999; WHO, 2018), se evidenció que dichos niveles generan molestias y perturban la experiencia de los visitantes, lo que pone de manifiesto la necesidad de considerar no solo los umbrales normativos, sino también las percepciones reales de las personas

Entre las limitaciones del estudio se destaca la ausencia de ciertos perfiles de usuarios en los cuestionarios, como ciclistas o personas que trotaban, lo que pudo reducir la diversidad de las percepciones recogidas. No obstante, la investigación abre nuevas líneas de trabajo orientadas a profundizar en la relación entre la forma del espacio, la densidad de vegetación y la atenuación del sonido, así como a analizar con mayor

detalle la incidencia del ambiente sonoro en la ejecución de actividades deportivas y recreativas. Asimismo, se sugiere ampliar la muestra y realizar las grabaciones de los distintos puntos en simultáneo.

Finalmente, se refuerza el papel de la vegetación no solo como barrera frente a sonidos no deseados, sino como componente fundamental de la estructura visual y sonora del entorno, y como herramienta clave para mejorar la calidad del espacio urbano, promover la biodiversidad y favorecer el bienestar de las personas. En el caso de estudio, el parque fue concebido como un elemento visual y ambiental vinculante con el entorno; sin embargo, sus implicaciones sonoras fueron escasamente consideradas, dando lugar a un paisaje sonoro marcado por transgresiones sonoras provenientes del contexto industrial circundante.

6 BIBLIOGRAFÍA

- ALETTA, F., KANG, J. & AXELSSON, Ö. (2016): Soundscape descriptors and a conceptual framework for developing predictive soundscape models. *Landscape and Urban Planning*, 149, 65-74. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2016.02.001>
- ALETTA, F., VAN-RENTERGHEN, T. & BOTTELDOOREN, D. (2018): Influence of personal factors on sound perception and overall experience in urban green areas. a case study of a cycling path highly exposed to road traffic noise. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 15(6). Scopus. <https://doi.org/10.3390/ijerph15061118>
- AMPHOUX, P. (1993): *L' identité sonore des villes européennes*. (Research Report No. 26). CRESSON, IREC (Institut de Recherche sur l'Environnement Construit). <https://hal.science/hal-01366674>
- BLESSER, B. & SALTER, L. R. (2006): Spaces speak, are you listening?: Experiencing aural architecture. The MIT Press. <https://doi.org/10.7551/mitpress/6384.001.0001>
- EPSTEIN, M. J. (2021): Healing the urban soundscape: Reflections and reverberations. *Cities and Health*, 5(1-2), 74-81. Scopus. <https://doi.org/10.1080/23748834.2019.1676628>
- GENERALITAT DE CATALUNYA. DEPARTAMENT DE POLÍTICA TERRITORIAL I OFICINES PÚBLIQUES. DIRECCIÓ GENERAL D'URBANISME (2003, julio). *Pla Director Urbanístic de les Activitats Industrials i Turístiques del Camp de Tarragona*. <https://dtes.gencat.cat/rpucportal/#/consulta/detall-Expedient/204993/documents/>
- GENERALITAT DE CATALUNYA. DIRECCIÓ GENERAL D'ORDENACIÓ DEL TERRITORI I URBANISME (2016): *Pla Director Urbanístic de reordenació de l'àmbit del Centre Recreatiu Turístic de Vila-seca y Salou*. https://territori.gencat.cat/ca/01_departament/05_plans/01_planificacio_territorial/plans_urbanistics/plans_directors_urbanistics/pdu_aprovats/Tarragona-i-Terres-de-l-Ebre/pdu_crt/
- GORTARI-LUDLOW, J. DE (2010): *La revalorización de los sonidos y la calidad sonora ambiental del Barrio Gótico, Barcelona* [Tesis doctoral, Universitat Politècnica de Catalunya]. <https://www.tdx.cat/handle/10803/31900>
- HEDBLÖM, M., KNEZ, I. & GUNNARSSON, B. (2017): *Bird diversity improves the well-being of city residents*. En: Murgui, E., Hedblom, M. (eds) *Ecology and Conservation of Birds in Urban Environments*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-43314-1_15
- HELLSTRÖM, B., NILSSON, M. E., AXELSSON, Ö. & LUNDÉN, P. (2014): Acoustic design artifacts and methods for urban soundscapes: A case study on the qualitative dimensions of sounds. *Journal of Architectural and Planning Research*, 31(1), 57-71. Scopus. <https://www.jstor.org/stable/43031024>
- HERRANZ-PASCUAL, K., ASPURU, I., IRAURGI, I., SANTANDER, Á., EGUIGUREN, J. L. & GARCÍA, I. (2019): Going beyond quietness: Determining the emotionally restorative effect of acoustic environments in urban open public spaces. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 16(7). Scopus. <https://doi.org/10.3390/ijerph16071284>
- HERRANZ-PASCUAL, K., IRAURGI, I., ASPURU, I., GARCÍA-PÉREZ, I., SANTANDER, A. & EGUIGUREN, J. L. (2022): Integrating soundscape criteria in urban sustainable regeneration processes: an example of comfort and health improvement. *Sustainability* (Switzerland), 14(6). <https://doi.org/10.3390/su14063143>
- HIGUERAS-GARCÍA, E., & EZQUIAGA-DOMÍNGUEZ, J. M. (2022): Barrios saludables, desde la renovación y el diseño de su espacio público. *Ciudad Y Territorio Estudios Territoriales*, 54(M), 113-130. <https://doi.org/10.37230/CyTET.2022.M22.5>
- IDESCAT (2022): *Censo IDESCAT*. Recuperado <https://www.idescat.cat/emex/?id=431711>
- INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (2014): *ISO 12913-1. (2014). Acoustics-Soundscape-Part 1: Definition and conceptual framework*. <http://www.iso.org/standard/52161.html>
- KOGAN, P., GALE, T., ARENAS, J. P. & ARIAS, C. (2021): Development and application of practical criteria for the recognition of potential Health Restoration Soundscapes (HeReS) in urban greenspaces. *Science of the Total Environment*, 793. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148541>
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (1999): *Guías para el ruido urbano* (B. Berglund, T. Lindvall, & D. H. Schwela, Eds.; Centro Panamericano e Ingeniería Sanitaria y Ciencias

- del Ambiente, Trad.). Organización Mundial de la Salud. https://ruidos.org/Documentos/guia_oms_ruido_1.html
- POBLET I TOUS, J. (2015): *El dado del tiempo. Las claves de nuestro futuro están en el parque de la Torre d'en Dolça*. Clementine Books, S.L.
- QUINTERO-SANDREA, C. (2025): *Cuestionario: valoración del paisaje sonoro en los servicios ecosistémicos culturales en zonas urbanas aledañas a complejos petroquímicos* [Base de datos] Universitat Rovira i Virgili. CORA. Repositori de Dades de Recerca. https://repositori.urv.cat/estatic/PC0041/es_PC4557.html
- QUINTERO-SANDREA, C. (2025): *Registros sonoros en zonas urbanas aledañas a complejos petroquímicos EmbargoedVersion 1.0* [Base de datos] Universitat Rovira i Virgili. CORA. Repositori de Dades de Recerca. https://repositori.urv.cat/estatic/PC0041/es_PC4454.html
- ROFES, J. M. (2021): *El Parc de la Torre d'en Dolça*. *AT Arquitectes de Tarragona*, 0(22), 8.
- SACCHELLI, S. & FAVARO, M. (2019): A Virtual-Reality and Soundscape-Based Approach for Assessment and Management of Cultural Ecosystem Services in Urban Forest. *Forests*, 10 (731). <https://doi.org/10.3390/f10090731>
- SCHAFER, R. M. (2013): *El paisaje sonoro y la afinación del mundo*. Arcana Books. <https://archive.org/details/murray-schafer-r-el-paisaje-sonoro-y-la-afinacion-del-mundo-ocr-2013>
- SOUTHWORTH, M. F. (1967): *The sonic environment of cities*. [Tesis doctoral, Massachusetts Institute of Technology]. <https://dspace.mit.edu/handle/1721.1/102214>
- TORGUE, H. & AUGOYARD, J.F. (1995): *A l'écoute de l'environnement: Répertoire des effets sonores*. Parenthèses. <https://hal.science/hal-01516846>
- UEBEL, K., MARSELLE, M., DEAN, A. J., RHODES, J. R. & BONN, A. (2021): Urban green space soundscapes and their perceived restorativeness. *People and Nature*, 3(3), 756-769. <https://doi.org/10.1002/pan3.10215>
- UEBEL, K., RHODES, J. R., WILSON, K. & DEAN, A. J. (2022): Urban park soundscapes: Spatial and social factors influencing bird and traffic sound experiences. *People and Nature*, 4(6), 1616-1628. <https://doi.org/10.1002/pan3.10409>
- UNITED NATIONS ENVIRONMENT PROGRAMME (UNEP) & WORLD HEALTH ORGANIZATION (Eds.) (1980): *Noise*. World Health Organization.
- WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO) (2018): *Environmental Noise Guidelines for European Region: Executive Summary* WHO Regional Office for Europe. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/WHO-EU-RO-2018-3287-43046-60243>
- Zhang, M., & Kang, J. (2007). Towards the evaluation, description, and creation of soundscapes in urban open spaces. *Environment and Planning B: Planning and Design*, 34, 68-86. <https://doi.org/10.1068/b31162>

7 LISTADO DE ACRÓNIMOS/SIGLAS

HeReS	Health Restoration Soundscape Criteria
IDESCAT	Instituto de Estadística de Cataluña
OMS	Organización Mundial de la Salud
PDU	Plan Director Urbanístico
PS	Paisaje Sonoro
REW	Room EQ Wizard room acoustics

8 AGRADECIMIENTOS Y FUENTE DE FINANCIACIÓN

Los autores agradecen las críticas constructivas recibidas, comentarios y sugerencias realizados por las personas evaluadoras anónimas, que han contribuido a mejorar y enriquecer el manuscrito original.

Este artículo se deriva de los avances de la tesis doctoral titulada “El paisaje sonoro en los servicios ecosistémicos culturales en zonas urbanas adyacentes a complejos petroquímicos”, desarrollada en el marco del proyecto “Servicios ecosistémicos, culturales, de salud y bienestar en áreas urbanas y periurbanas con clústeres petroquímicos – RESTAURA” (PID2020-114363GB-I00), ejecutado en la Universitat Rovira i Virgili y financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación del Gobierno de España. Asimismo, se agradece el apoyo institucional y financiero proporcionado por la Fundación Carolina y la Universidad del Zulia (Venezuela), a través de la Beca de Doctorado Convocatoria 2021.