

## **Análisis de Aislación Sonora en Centros Deportivos de la Ciudad de Oberá**

Valeria V. Sanabria\*, Sebastián F. Kolodziej, Eugenio R. Cruz

Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Misiones (UNaM), Oberá, Misiones, Argentina.

e-mails: [valery\\_sanabria.95@gmail.com](mailto:valery_sanabria.95@gmail.com), [kolodz@fio.unam.edu.ar](mailto:kolodz@fio.unam.edu.ar), [cruz@fio.unam.edu.ar](mailto:cruz@fio.unam.edu.ar)

---

### **Resumen**

En la mayoría de los casos, la actividad física realizada en centros deportivos genera altos niveles de ruido, ya sean actividades grupales en las que se requiere la comunicación entre los participantes, como así también en actividades individuales en las cuales se recomienda un ambiente motivador utilizando equipos de audio con música. Este artículo se centra en la evaluación de la pérdida de aislación sonora en centros deportivos en los cuales se hace actividad física grupal. Para ello se procede a utilizar herramientas de simulación computacional como ser el CADNA A que permite representar la realidad acústica de la zona y de esta forma, comparar con los valores obtenidos en la medición *in situ* realizada con anterioridad en una cancha de fútbol 5 de la ciudad de Oberá. Para el análisis se han tenido en cuenta las características constructivas del establecimiento y en base a ello se realizó la representación virtual del interior y exterior del mismo. Además, se han identificado diferentes fuentes de ruido que caracterizan la actividad realizada en el lugar. Realizando el correspondiente análisis, se puede evaluar y determinar en qué medida el ruido afecta a su entorno, pudiendo tomar medidas para evitar su propagación.

**Palabras Clave** – Aislación Sonora, Fútbol 5, Simulación, Ruido.

### **1. Introducción**

La práctica deportiva de determinadas actividades en espacios cerrados, genera gran cantidad de ruido que puede ocasionar molestias, tanto a los propios usuarios como al vecindario en el cual esté situado el centro de deporte [1]. Si bien, en la confección del proyecto de la instalación deportiva se tienen en cuenta los parámetros necesarios para ofrecer cierto grado de confort en aspectos de temperatura, iluminación, entre otros, muchas veces no se contemplan las condiciones acústicas adecuadas para las actividades que se realizan, o bien, aunque se consideren, se realiza un uso inadecuado de las instalaciones.

Una herramienta interesante para el estudio de diferentes problemáticas acústicas ambientales es la simulación computacional, que a través de diversos modelos físico-matemáticos, permite predecir el campo sonoro para las condiciones específicas preestablecidas [2].

Teniendo presente esta herramienta, se puede realizar un análisis acústico del centro deportivo e implementar los medios necesarios para reducir el impacto sonoro, construyendo espacios silenciosos donde los sonidos se escuchen con claridad sin afectar el entorno que lo rodea

Con el objetivo de conocer la pérdida de aislación sonora en el establecimiento, se realizó una simulación mediante el software CADNA A, a los efectos de representar la realidad acústica de la zona y de esta forma, comparar con los valores obtenidos en la medición *in situ* realizada con anterioridad.

\*Autor en correspondencia.

### 1.1. Descripción del centro deportivo. Cancha de Fútbol 5

El predio ocupa 600 m<sup>2</sup>, de los cuales la mayor parte comprende una sola cancha de suelo alfombrado, el resto corresponde a un sector donde se encuentra la recepción, los baños y un área con mesas y sillas para descanso.

Las paredes son de ladrillos comunes de 0,3 m de espesor con revoque fino exterior y techo parabólico de chapas de zinc. Cuenta con dos portones metálicos de chapa de grandes dimensiones que dan a la calle, uno de los cuales permanece normalmente cerrado, aunque en días de mucho calor, y principalmente durante el verano, se abre con el fin de mejorar la circulación de aire y reducir la carga térmica en el interior. Mientras que el otro es utilizado para el ingreso al predio.

Las ventanas son de vidrio y posee un revestimiento de tipo cielorraso, conformado por paneles de policarbonato, y una lona detrás de cada arco para contener el impacto de la pelota.



a)



b)

**Figura 1- a) Portón de acceso principal y b) portón de acceso secundario**



**Figura 2- Esquema de distribución en planta de la cancha de fútbol 5**

Los muros medianeros laterales son compartidos de un lado con un depósito utilizado como garaje, y del otro con un local comercial. Al fondo, limita con una vivienda residencial y al frente se ubican dos viviendas de uso residencial, un poco más alejado se encuentra un complejo habitacional con cuatro departamentos individuales.

Las principales fuentes de ruido son los gritos de las personas que juegan al fútbol y los pelotazos que impactan en la lona colocada detrás de cada arco. Dichas fuentes se caracterizan por generar sonidos aleatorios y de tipo impulsivo.

## 2. Metodología

Para caracterizar el tipo de ruido, se realizaron mediciones tanto en el interior del establecimiento como en el exterior, en la vía pública, en proximidad de las viviendas que se encuentran frente al establecimiento. Las mediciones se realizaron con la cancha en funcionamiento y cuando no se encontraba en actividad, principalmente en horarios nocturnos, a fin de caracterizar el ruido de fondo. Los puntos de medición se seleccionaron, para el interior del predio de manera de captar los máximos niveles que se generan, por lo que se ubicó el equipo en dos puntos próximos a los arcos y cercanos a las puertas de salida y en el exterior, en la vereda cruzando la calle, frente a las viviendas vecinas, a fin de captar el ruido total que puede generar el establecimiento, y así también estimar los niveles que pueden alcanzar el interior de la vivienda.



**Figura 3- Ubicación de los puntos de medición exterior, cancha de fútbol 5**

Mediante el software CADNA A se ha realizado una simulación acústica en el lugar con el fin de representar la realidad acústica de la zona, evaluando dos escenarios.

Para todos los casos de simulación, se han tomado consideraciones de valores de NRC (Noise Reduction Coefficient):

- Paredes: 0,03
- Portones: 0,02 (Consideración propia- No se encuentran en las tablas)
- Ventanas: 0,12

### 3. Resultados y discusiones

Se presentan los resultados para dos escenarios de análisis.

#### 3.1. Escenario 1

Consiste en contar como fuentes de ruido a los diez jugadores en cancha con las siguientes características:

- Tipo Banda única
- Valor de la fuente: 87dB con frecuencia de 4000Hz
- Altura de simulación 1,5 m con respecto al piso

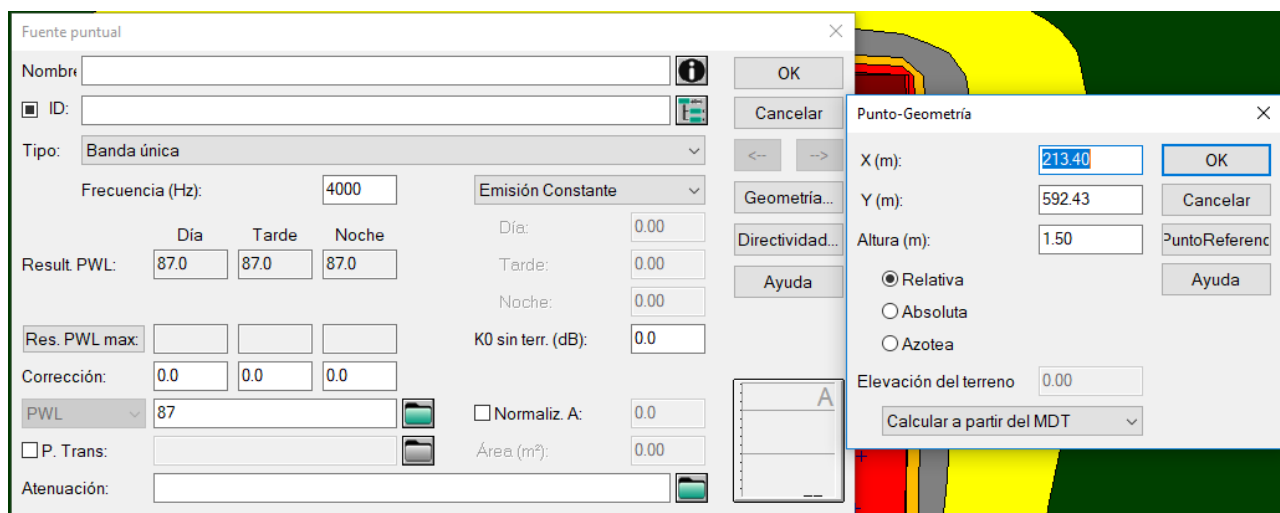









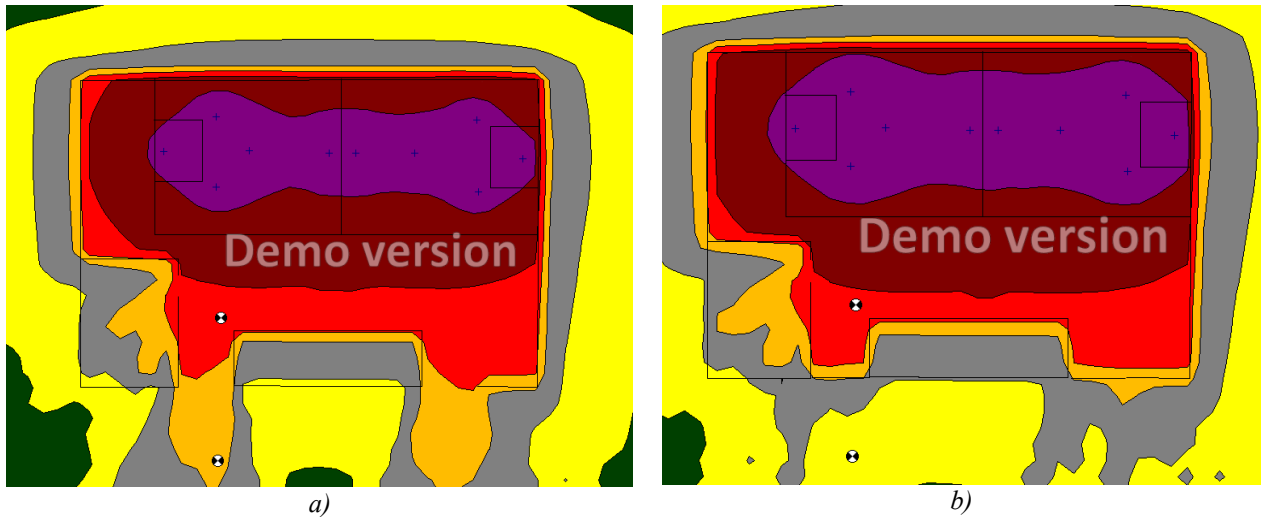
Figura 4- Caracterización de la fuente. Software: Cadna A

Mediante el software se demuestran áreas isófonas del ruido real generado como se ve en la figura 5. La escala de colores permite diferenciar claramente los rangos de valores de ruido en cada sector.

Donde:

Tabla 1: Rango de niveles **ruido en función de los colores**

 72 - 70 dB	 69 - 65	 64 - 60	 63 - 54
 53 - 50	 49 - 45	 < 45	



**Figura 5- Representación gráfica de ruido mediante áreas isófonas con a) portón abierto y b) portón cerrado**

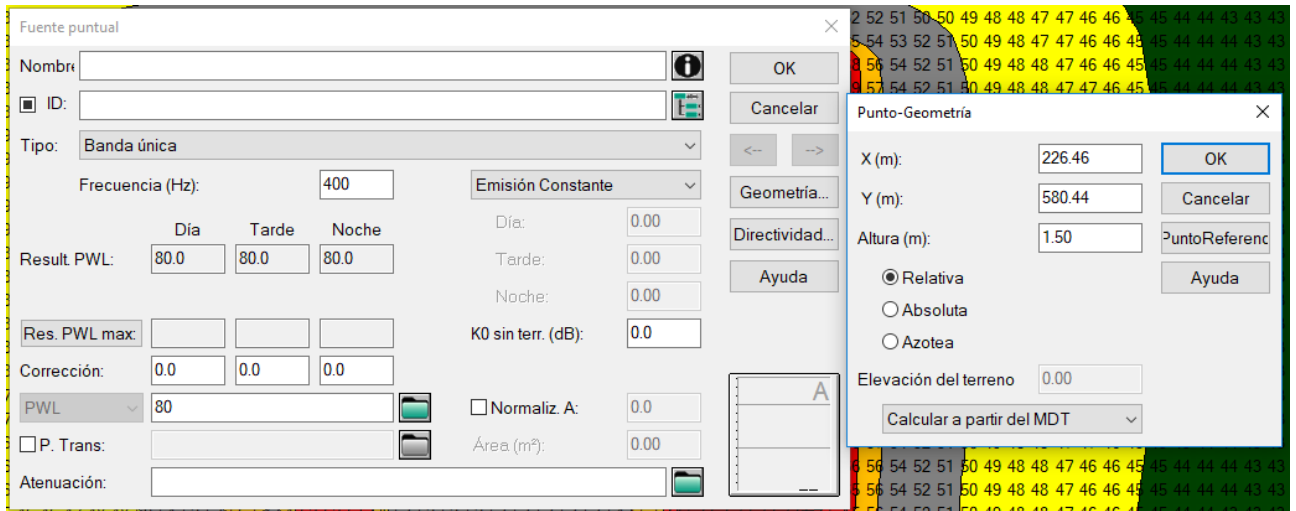
A medida que se alejan de las fuentes que se encuentran en la cancha, los niveles de ruido se van disipando y escapando por los portones hacia el exterior del recinto.

Mientras que, si el portón se encuentra cerrado, el ruido permanece dentro del recinto con sus valores correspondientes. El hecho de mantener cerrado el portón permite una disminución mínima de 5 dB y en el mejor de los casos hasta 18 dB en el punto de medición exterior.

### 3.2. Escenario 2

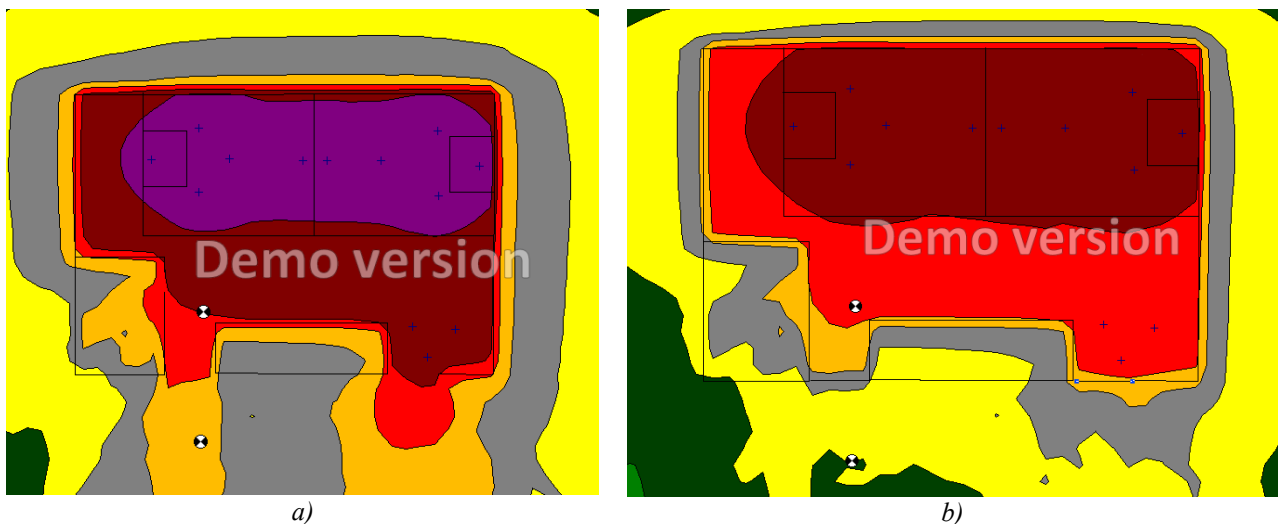
El siguiente escenario cuenta nuevamente con los diez jugadores en cancha y además de tres personas que se encuentran en el sector de descanso con características como:

- Tipo Banda única
- Valor de la fuente: 80dB con frecuencia de 400Hz
- Altura de simulación 1,5 m con respecto al piso



**Figura 6- Caracterización de la fuente. Software: Cadna A**

Teniendo presente el rango de escala de colores de la tabla 1, en la figura 6 se aprecia nuevamente el patrón de disipación de ruido.



**Figura 63- Representación gráfica de ruido mediante áreas isófonas con a) portón abierto y b) portón cerrado**

Como se puede observar, las personas en el sector de descanso contribuyen al ruido, ampliando las áreas que indican incremento en el mismo. Nuevamente se comprueba que manteniendo el portón cerrado se logra una disminución no tan favorable como en el caso anterior, pero sí de 1 dB y en el mejor de los casos 8 dB.

#### **4. Conclusiones:**

El estudio ha revelado que el acondicionamiento acústico en un centro deportivo puede llevarse a cabo de una manera correcta si se realizan las adecuaciones necesarias. Si bien una pared de 0,30 m resulta ser un buen aislante de ruido, un portón con aberturas como se tiene en el caso de la cancha de futbol, presenta una atenuación del ruido en un 30%. Por lo tanto, como medida de corrección podría ser contar con un portón que cubra completamente el área que representa la entrada y salida al establecimiento, dependiendo del material con el que se realice el cerramiento se podría mejorar la aislación del centro deportivo evitando mayores molestias a los vecinos.

Un estudio respecto la acústica de espacios deportivos [1] describe puntualmente en una ficha técnica, los aspectos más relevantes a tener en cuenta desde el diseño de un proyecto para evitar conflictos una vez construida la instalación.

Como lineamientos futuros, se propone analizar los posibles aspectos más importantes que tienen incidencia en la acústica de las instalaciones deportivas, ya sea mediante variables como geometría del espacio, aislar cerramientos que puedan presentar posibles fugas sonoras, entre otros aspectos; consiguiendo el confort de la instalación y del vecindario.

#### **5. Bibliografía**

- [ ] Equipaments Esportius. Full tecnic 36. Catalunya. Diciembre 2004
- [ ] Catálogo General de Cadna A. DataKustik GmbH. Gewerbering 5. Greifenberg, Alemania, s.f.