

Plan de mitigación de ruido de las discotecas Capital, Fuego, La Copa y People Café Bar de la ciudad de Sucre

Noise mitigation plan for the nightclubs Capital, Fuego, La Copa, and People Café Bar in the city of Sucre

CRUZ – Jheny¹*, LEIVA – Saul²

¹Universidad Mayor Real y Pontificia de San Francisco Xavier de Chuquisaca, Carrera de Ingeniería Ambiental.

²Consultor Ambiental

Recibido diciembre, 13, 2023; Aceptado febrero, 16, 2024

Resumen

El presente estudio evalúa los niveles de ruido generados por centros de diversión nocturna en la ciudad de Sucre, específicamente en las discotecas Capital, Fuego, La Copa y People Café Bar, con el objetivo de proponer un sistema de insonorización adecuado. La selección de los sitios de monitoreo se basó en un recorrido preliminar que identificó estos locales como los de mayor afluencia. Los resultados indican que el 68,7% de los puntos evaluados superan el límite máximo permitido de 65 dB(A) establecido por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) para fuentes fijas durante el horario de 22:00 a 6:00 horas. El nivel sonoro más alto se registró en Capital con 74,1 dB(A), mientras que el más bajo fue en People Café Bar con 43,6 dB(A). Estos datos evidencian que las discotecas ubicadas en el distrito 2 contribuyen significativamente a la contaminación acústica, representando un riesgo potencial para la salud de los residentes vecinos. En respuesta, se desarrolló una propuesta de aislamiento acústico focalizada en la insonorización de techo, paredes, puertas y pisos para mitigar la emisión de ruido.

Palabras Clave Contaminación acústica, mitigación, insonorización, aislantes, vecinos colindantes.

Abstract

This study evaluates the noise levels generated by nighttime entertainment venues in Sucre. It focuses specifically on nightclubs Capital, Fuego, La Copa, and People Café Bar. The study aims to propose an adequate soundproofing system for these venues. The selection of monitoring sites was based on a preliminary survey that identified these venues as having the highest foot traffic. The results show that 68.7% of the evaluated locations exceed the maximum permissible limit of 65 dB(A) set by the Regulations on Atmospheric Contamination (RMCA) for stationary sources from 10:00 p.m. to 6:00 a.m. Capital had the highest sound level, at 74.1 dB(A), while People Café Bar had the lowest, at 43.6 dB(A). These data demonstrate that nightclubs in District 2 significantly contribute to acoustic pollution and pose a potential risk to the health of nearby residents. In response, a sound insulation proposal focusing on soundproofing ceilings, walls, doors, and floors was developed to mitigate noise emission.

Keywords

Noise pollution, mitigation, soundproofing, insulation, neighboring neighbors.

Citación: Cruz J. Plan de mitigación de ruido de las discotecas Capital, Fuego, La Copa y People café bar de la ciudad de Sucre. Revista Ingeniería Sostenible Ambiental 2024,1(2),51-114

Introducción

La contaminación acústica constituye uno de los principales problemas ambientales que afectan la calidad de vida en áreas urbanas a nivel global (Zamorano et al., 2015). Organismos internacionales como la Agencia Europea de Medio Ambiente (AEMA) y la Organización Mundial de la Salud (OMS) han establecido que la exposición prolongada a niveles elevados de ruido está vinculada a múltiples efectos adversos en la salud física y mental, incluyendo trastornos fisiológicos y psicológicos (OMS, 2011). Estudios recientes señalan que cerca del 50% de adolescentes y jóvenes entre 12 y 35 años están expuestos a niveles nocivos de ruido, tanto por el uso de dispositivos de audio personales como en espacios de ocio (Sminkey, 2015).

En la actualidad, nuestro planeta enfrenta una alarmante pérdida de grandes masas forestales debido principalmente a la deforestación y la degradación de los ecosistemas boscosos. Estos bosques desempeñan funciones vitales, como proporcionar hábitats para diversas especies y mitigar los efectos del cambio climático (Sánchez, 2020).

En la ciudad de Sucre, las discotecas representan una actividad de ocio con un impacto económico significativo, generando empleo y dinamizando sectores asociados como el transporte y el comercio nocturno. Sin embargo, la ausencia de un plan de ordenamiento territorial que delimite estas actividades a zonas específicas ha provocado su dispersión en áreas residenciales, comerciales y cercanas a instituciones sensibles, lo que incrementa la exposición de la población a niveles elevados de ruido y genera estrés auditivo en los vecinos (Correo del Sur, 2022).

El nivel máximo recomendado para preservar la salud es de 55 dB(A), pero monitoreos realizados por la Dirección de Medio Ambiente de Sucre han registrado niveles superiores a 80 dB(A) en discotecas, superando ampliamente los límites permisibles para fuentes fijas. Ante esta problemática, el presente estudio propone un plan de mitigación acústica para las discotecas Capital,

Fuego, La Copa y People Café Bar, con el fin de reducir la contaminación sonora y mejorar la calidad de vida de las comunidades colindantes (Gobierno Autónomo Municipal de Sucre, 2022).

Materiales y métodos

El estudio es de tipo observacional, descriptivo y analítico, realizado en las discotecas Capital, Fuego, La Copa y People Café Bar de la ciudad de Sucre durante octubre de 2022. Los puntos de medición se seleccionaron conforme a la norma boliviana NB 62006, que establece la toma de datos en las cuatro coordenadas del predio, ubicando el sonómetro a 1,5 metros sobre el suelo y a 3,5 metros de distancia horizontal de las fachadas colindantes. Las mediciones de nivel sonoro se registraron de forma continua en intervalos de 15 minutos durante tres noches consecutivas, utilizando un sonómetro SE-402 con ponderación de frecuencia A, clase 1, que simula la respuesta del oído humano y cumple con estándares internacionales para medición acústica

Métodos teóricos

- Análisis documental: Revisión exhaustiva de literatura científica, normativas y antecedentes relacionados con contaminación acústica y técnicas de mitigación en locales de ocio nocturno.
- Método histórico-lógico: Estudio de la evolución y contexto histórico del problema ambiental para comprender su desarrollo y fundamentar la investigación.

Métodos empíricos

- Medición acústica: Obtención de datos numéricos de niveles de presión sonora mediante sonometría calibrada, siguiendo los protocolos establecidos en la NB 62006 y recomendaciones internacionales para fuentes fijas. Se consideraron parámetros como LAeq,T y niveles máximos y mínimos durante los períodos de máxima actividad de las discotecas
- Observación científica: Selección precisa de puntos de monitoreo basados en observación directa para garantizar representatividad y confiabilidad de los datos, además de la comparación con los límites establecidos en el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA).

•Trabajo de campo: Ejecución de mediciones en las cuatro coordenadas de cada establecimiento, considerando la proximidad a vecinos colindantes y vías públicas, para reflejar el impacto real del ruido emitido.

Técnicas e instrumentos

- *Sonómetro SE-402*: Instrumento de clase 1, calibrado y ubicado a alturas entre 1,2 y 1,5 m sobre el suelo, utilizado para medir niveles de ruido en 16 puntos de monitoreo con intervalos de 15 minutos, registrando valores instantáneos, máximos y mínimos.
- *GPS*: Empleado para georreferenciar con precisión los puntos de medición en campo, asegurando la reproducibilidad del estudio.

Este diseño metodológico garantiza la obtención de datos representativos y confiables para evaluar la contaminación acústica generada por las discotecas y fundamentar la propuesta de mitigación acústica.

Resultados

Las mediciones de niveles sonoros se llevaron a cabo los días 22, 23 y 30 de octubre de 2022, durante las madrugadas de viernes y sábado, en el intervalo horario comprendido entre las 00:00 y las 02:00 horas. Esta ventana temporal fue seleccionada estratégicamente para capturar el comportamiento acústico representativo en noches con actividad recreativa nocturna, permitiendo así una evaluación precisa del impacto sonoro asociado a las discotecas en diferentes días de la semana. Se eligió el mes de octubre debido a que representa un periodo de actividad de ocio moderada en la ciudad de Sucre, evitando las variaciones extremas propias de los meses de verano e invierno, cuando las dinámicas de asistencia y comportamiento acústico pueden presentar fluctuaciones significativas. Esta selección temporal contribuye a obtener datos más estables y representativos del nivel habitual de ruido generado por los centros de diversión nocturna

Tabla 1 Cronograma de medición de ruido

UBICACIÓN	FECHA	HORARIOS	PUNTOS			
			1	2	3	4
PEOPLE CAFÉ BAR	22/10/22	01:15 – 01:29	■			
PEOPLE CAFÉ BAR	22/10/22	01:32 – 01:46		■		
PEOPLE CAFÉ BAR	22/10/22	01:58 – 02:12			■	
PEOPLE CAFÉ BAR	22/10/22	02:15 – 02:29				■
FUEGO	23/10/22	23:50 – 0:11	■			
FUEGO	23/10/22	0:17 – 0:31		■		
FUEGO	23/10/22	0:36 – 0:50			■	
FUEGO	23/10/22	0:56 – 1:10				■
LA COPA	23/10/22	1:41 – 1:55	■			
LA COPA	23/10/22	2:00 – 2:14		■		
LA COPA	23/10/22	2:16 – 2:30			■	
LA COPA	23/10/22	2:34 – 2:48				■
CAPITAL	30/10/22	0:15 – 1:29	■			
CAPITAL	30/10/22	1:32 – 1:46		■		
CAPITAL	30/10/22	1:58 – 2:12			■	
CAPITAL	30/10/22	2:15 – 2:29				■

Evaluación de niveles de contaminación acústica según el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA)

Para la presente investigación se tomó como límite máximo de referencia la escala establecida por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica RMCA – Anexo 6 que sugiere valores estándar de emisión de ruido ambiental de 65 dB (A) de 22:00 pm a 6:00 am.

Los datos considerados, que se comparan con este criterio nacional que fijan un valor límite a la emisión de ruido ambiental, corresponde a los valores promedios obtenidos de las mediciones realizadas en las discotecas Capital, Fuego, La Copa y People Café Bar de la ciudad de Sucre.

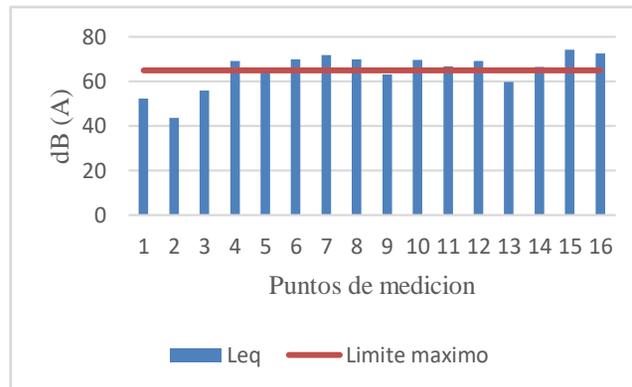
Resultados de los cuatro puntos de medición de ruido ambiental en el área de estudio

Tabla 2 Resultados de los cuatro puntos de medición de ruido ambiental

Discoteca	Puntos	límite máximo permisible	leq medición	Evaluación
PEOPLE	Punto 1	65 dB (A)	52,4dB	CUMPLE
	Punto 2	65 dB (A)	43,6	dB CUMPLE
	Punto 3	65 dB (A)	55,8	dB CUMPLE
	Punto 4	65 dB (A)	69,1dB	NO
FUEGO	Punto 5	65 dB (A)	65,5	dB NO
	Punto 6	65 dB (A)	69,9	dB NO
	Punto 7	65 dB (A)	71,7	dB NO
	Punto 8	65 dB (A)	69,9	dB NO
LA COPA	Punto 9	65 dB (A)	63,1	dB CUMPLE
	Punto 10	65 dB (A)	69,7	dB NO
	Punto 11	65 dB (A)	66,8	dB NO
	Punto 12	65 dB (A)	69,2	dB NO
CAPITAL	Punto 13	65 dB (A)	59,8	dB CUMPLE
	Punto 14	65 dB (A)	66,6	dB NO
	Punto 15	65 dB (A)	74,1dB	NO
	Punto 16	65 dB (A)	72,6	dB NO

Una vez obtenido los datos en la Tabla 2, para realizar un mejor análisis se realizó un gráfico (véase gráfico 1) que relaciona el nivel de ruido determinado por el sonómetro en cada uno de los puntos de medición de las cuatro discotecas, en el cual se identificó claramente las mediciones, así también se analizaron el nivel de ruido continuo equivalente y el límite máximo permisible según lo establecido por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) de 65 dB (A).

Gráfico 1: Cuatro puntos de monitoreo acústico



Según la tabla 2, y el gráfico 1, que representa los datos de medición con respecto al límite establecido por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA) de 65 dB (A), se observa que en uno de los cuatro puntos medidos de People Café Bar el nivel de ruido sobrepasa el límite máximo permisible. En la discoteca Fuego se observa que el 100% de los puntos medidos sobrepasan el valor límite de referencia del RMCA, respecto a la discoteca La Copa se observa que tres puntos medidos están por encima del límite máximo permisible, de esta forma se observa que solo un punto está dentro del parámetro que exige el reglamento. Finalmente, los datos de medición de ruido de la discoteca Capital muestran que tres de los cuatro puntos medidos sobrepasan el valor límite de referencia del RMCA.

Se compararon los promedios de medición de ruido de las discotecas Capital, Fuego, La Copa y People Café Bar, donde se observa que en uno de los cuatro puntos medidos de People Café Bar el nivel de ruido sobrepasa el nivel máximo permisible. En la discoteca Fuego se observa que el 100% de los puntos medidos sobrepasan el valor límite de referencia del RMCA, respecto a la discoteca La Copa se observa que tres puntos medidos están por encima del límite máximo permisible, de esta forma solo un punto está dentro del parámetro que exige el reglamento. Finalmente, los datos de medición de ruido de discoteca Capital muestran que tres de los cuatro puntos medidos sobrepasan el valor límite de referencia del RMCA.

Para la presente investigación se tomó como límite máximo de referencia la escala establecida por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica RMCA – Anexo 6 que sugiere valores estándar de emisión de ruido ambiental de 65 dB (A) de 22:00 pm a 6:00 am.

Los datos considerados, que se comparan con este criterio nacional que fijan un valor límite a la emisión de ruido ambiental, corresponde a los valores promedios obtenidos de las mediciones realizadas en las discotecas Capital, Fuego, La Copa y People Café Bar de la ciudad de Sucre.

Teniendo en cuenta los resultados de los monitoreos realizados, los antecedentes antes mencionados y siguiendo la línea de investigación se ha sugerido las siguientes actividades con el objetivo de disminuir el ruido ambiental, minimizar su impacto al ambiente y preservar la salud de los vecinos colindantes.

Tabla 3 Actividades de prevención e insonorización de las discotecas Capital, Fuego, La Copa y People Café Bar.

N°	Actividad	Descripción	Tipo de medida	Área o zona donde puede ser implementada	Responsable	Costo en bolivianos
1	Desarrollo de mejores formas de control y elaboración de las Evaluaciones de Impacto Ambiental.	Para realizar esta actividad es necesario que las autoridades sectoriales competentes consideren criterios acústicos en la E.I.A. respectivo, ya que en el emplazamiento de un local de ocio nocturno se consideran fases de actividades de construcción, por lo cual la infraestructura debe ser construida de acuerdo a lo que exige las normas internacionales y así el ruido sea menor cuando este entre en funcionamiento.	Preventiva.	Enfocado a todas las zonas de emplazamiento de locales de ocio nocturno.	Autoridades sectoriales competentes, personal de la Gobierno Municipal de Sucre.	El costo dependerá del Gobierno Municipal de Sucre.
2	Elaboración de una regulación clara sobre uso de suelo que contemple criterios acústicos.	Esta actividad se realizará en urbanizaciones futuras, de manera que se pueda ordenar adecuadamente las zonas de acuerdo a las diferentes actividades que albergan, por lo cual se puede exigir distancias razonables entre zonas sensibles y las discotecas que generan altos niveles de ruido, de tal forma que las discotecas no perturben ciertos sectores que se consideran sensibles, como es el caso de las zonas residenciales. El prudente control de uso de suelo puede ayudar a evitar problemas futuros de ruidos ocasionados por centros nocturnos de diversión.	Preventiva.	Enfocado al uso de suelo de las futuras urbanizaciones.	Autoridades sectoriales competentes, personal de la Gobierno Municipal de Sucre.	El costo dependerá de la Gobierno Municipal de Sucre.
3	Insonorización discoteca Capital.	En Capital disco lounge se insonorizará pared, techo y piso. Medida: Insonorización de la Pared La pared “este”, estará formado por una estructura de montantes de madera, fibra de lana de roca, y placas de yeso. La pared “oeste” estará formado por montantes de madera como base, fibra de lana de roca, barrera de vinilo y placas de yeso. La pared “norte” estará formado por una estructura de montantes de madera, fibra de lana de roca, y placas de yeso. La pared “sur” estará conformada por una estructura de montantes de madera, fibra de lana de roca, barrera de vinilo y placas de yeso. Medida: Insonorización de techo El techo acústico estará formado por una estructura de montantes de madera, canal metálico, fibra de lana de roca, barrera de vinilo y placas de yeso. Medida: Insonorización de la puerta Las puertas no se insonorizarán, porque ya se encuentran insonorizadas acústicamente. Medida: Insonorización del piso El piso acústico estará insonorizado por una estructura de montantes de madera, flotadores de suelo, fibra de lana de roca, barrera de vinilo y contrapiso.	Correctiva.	Enfocado a la discoteca Capital.	Propietario y/o representante legal de la discoteca Capital.	229.272,68

N°	Actividad	Descripción	Tipo de medida	Área o zona donde puede ser implementada	Responsable	Costo en bolivianos
4	Insonorización discoteca Fuego.	<p>Medida: Insonorización de pared Para la pared “este” se propone implementar montantes de madera, caucho aislante y placas de yeso. En la pared “oeste” se implementará una estructura de montantes de madera como base, caucho aislante y placas de yeso. La pared “norte” estará formada por montantes de madera, caucho aislante y placas de yeso. En la pared “sur” se implementará una estructura de montantes de madera, caucho aislante, barrera de vinilo y placas de yeso.</p> <p>Medida: Insonorización de techo El techo acústico estará formado por una estructura de montantes de madera, canal metálico, caucho aislante, barrera de vinilo y placas de yeso.</p> <p>Medida: Insonorización de la puerta La puerta estará insonorizada con una cortina aislante de color oscuro, para mejorar la insonorización acústica.</p> <p>Medida: Insonorización del piso El piso acústico estará insonorizado por una estructura de montantes de madera, flotadores de suelo, caucho aislante, barrera de vinilo y contrapiso.</p>	Correctiva.	Enfocado a la discoteca Fuego.	Propietario y/o representante legal de la discoteca Fuego.	67.800,99
5	Insonorización discoteca La Copa.	<p>Medida: Insonorización de pared La pared “este” estará formada por una estructura de montantes de madera como base, fibra de lana de roca y placas de yeso. La pared “oeste” estará formada por una estructura de montantes de madera, fibra de lana de roca, barrera de vinilo y placas de yeso. La pared “norte” ya se encuentra insonorizada, no se insonorizará. En la pared “sur” se implementará varias cortinas acústicas en toda la pared, ya que la infraestructura original presenta puertas y ventanas amplias en dicha sección.</p> <p>Medida: Insonorización de techo Medida: Insonorización de la puerta Medida: Insonorización del piso</p>	Correctiva.	Enfocado a la discoteca La Copa.	Propietario y/o representante legal de la discoteca La Copa.	243.541,58
6	Insonorización People Café Bar.	<p>Medida: Insonorización de Pared Para la pared “este” se implementará montantes de madera, caucho aislante y placas de yeso de 12,5mm espesor. En la pared “oeste” se implementará una estructura de montantes de madera como base, caucho aislante y placas de yeso. En la pared “norte” se implementará montantes de madera, caucho aislante, barrera de vinilo, y placas de yeso. En la pared “sur” se implementará una estructura de montantes de madera, caucho aislante y placas de yeso.</p> <p>Medida: Insonorización de techo Medida: Insonorización de la puerta Medida: Insonorización del piso</p>	Correctiva.	Enfocado a People Café Bar.	Propietario y/o representante legal de People Café Bar.	91.100,19

Discusión

El presente estudio tuvo como objetivo desarrollar una propuesta integral de mitigación de la contaminación acústica generada por las discotecas Capital, Fuego, La Copa y People Café Bar en la ciudad de Sucre. Los resultados evidencian que, de manera persistente, los niveles sonoros superan el límite máximo permisible de 65 dB(A) establecido por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), especialmente durante las noches de viernes y sábado, afectando significativamente la calidad de vida de los residentes colindantes.

La persistencia de niveles elevados de ruido nocturno confirma la necesidad urgente de implementar un plan de mitigación que contemple medidas técnicas y administrativas para reducir la emisión sonora. El plan propuesto se fundamenta en la prevención y corrección de los impactos negativos mediante acciones específicas que incluyen la insonorización estructural de los recintos y la regulación del uso del suelo con criterios acústicos claros, aspectos que requieren la colaboración activa de la Alcaldía Municipal y los propietarios de los establecimientos.

Desde la perspectiva preventiva, se recomienda fortalecer la inclusión de la contaminación acústica en las Evaluaciones de Impacto Ambiental (EIA) y desarrollar normativas municipales que delimiten zonas específicas para actividades recreativas ruidosas, evitando la dispersión de discotecas en áreas residenciales y sensibles. Esta regulación es fundamental para garantizar un ordenamiento territorial que minimice la exposición de la población a niveles nocivos de ruido.

En cuanto a las medidas correctivas, la propuesta contempla la insonorización integral de los locales, con énfasis en paredes, techos, puertas y pisos, adaptada a las características particulares de cada discoteca.

Los resultados preliminares indican que la implementación de estas medidas podría reducir los niveles de ruido en un rango de 62,9 dB a 72,5 dB, logrando cumplir con los límites establecidos por el RMCA y mitigando el estrés auditivo en los vecinos.

La colaboración de los dueños de las discotecas es esencial para el éxito del plan, ya que la inversión en insonorización no solo contribuye a la salud pública, sino que también asegura el cumplimiento normativo y la sostenibilidad operativa de estos centros de ocio. Además, la coordinación con las autoridades municipales permitirá establecer mecanismos de control y seguimiento que garanticen la efectividad de las medidas implementadas.

Finalmente, este estudio subraya la importancia de abordar la contaminación acústica desde un enfoque multidisciplinario que integre aspectos técnicos, normativos y sociales, promoviendo un equilibrio entre el desarrollo económico de la ciudad y la protección de la salud y el bienestar de sus habitantes

Conclusiones

En este estudio se consolidaron las bases teóricas relacionadas con la mitigación del ruido ambiental en discotecas, mediante una exhaustiva revisión bibliográfica y trabajo de campo en las instalaciones de Capital, La Copa, Fuego y People Café Bar en la ciudad de Sucre. Se lograron medir, representar y evaluar los niveles de presión sonora en estos establecimientos, evidenciando que el 68,7% de los puntos monitoreados superan los límites máximos permisibles establecidos por el Reglamento en Materia de Contaminación Atmosférica (RMCA), siendo el sábado el día con mayor emisión acústica.

Los niveles equivalentes de presión sonora (LAeq) registrados oscilaron entre 43,6 y 74,1 dB(A), destacando que la discoteca Fuego presentó valores superiores al límite normativo en todos los puntos de medición.

Estos resultados confirman la presencia significativa de contaminación acústica que afecta la calidad de vida de los vecinos colindantes.

Se diseñaron y propusieron sistemas de insonorización integrales para cada discoteca, abarcando paredes, puertas, techos y pisos, que pueden implementarse sin comprometer la estructura original de los locales. El análisis técnico reveló que Capital obtuvo la mayor reducción de ruido, con una disminución estimada de 72,5 dB(A), seguida por La Copa con 67,9 dB(A). Asimismo, Fuego y People Café Bar demostraron, mediante la instalación de materiales aislantes acústicos, una capacidad de reducción sonora que supera los requerimientos del RMCA, evidenciando la eficacia de la insonorización para mitigar las emisiones acústicas.

Desde el punto de vista económico, la propuesta de insonorización para La Copa implicó el mayor costo, seguido por Capital y People Café Bar, mientras que Fuego presentó el menor costo. Esta variación está directamente relacionada con la superficie y características arquitectónicas de cada establecimiento. En conjunto, las propuestas resultan financieramente viables y representan una solución efectiva para la reducción de la contaminación acústica en estos centros de ocio nocturno.

Estos hallazgos sustentan la necesidad de implementar medidas técnicas y regulatorias que contribuyan a la preservación de la salud pública y el bienestar de las comunidades afectadas por la contaminación sonora en entornos urbanos.

Referencias

CALDERON, W. G. (2017). *Uleam*. Obtenido de Uleam:
<https://repositorio.uleam.edu.ec/bitstream/123456789/4332/1/ULEAM-POSG-GA-0066.pdf>

Garcia, C. S. (2023). Plataforma ambiental integral . Obtenido de Plataforma ambiental integral:

<https://www.bajomisombreroverde.com/la-importancia-tecnica-y-legal-de-los-monitoreos-de-iluminacion-y-sonido/>

Griffin, M. J. (2023). Consejo de salud ocupacional . Obtenido de Consejo de salud ocupacional:

https://www.cso.go.cr/temas_de_interes/higiene/agentes/fisico/00_vibraciones.pdf

Griffin, M. J. (2023). Consejo de salud ocupacional . Obtenido de Consejo de salud ocupacional:

https://www.cso.go.cr/temas_de_interes/higiene/agentes/fisico/00_vibraciones.pdf

Lexis. (septiembre de 2004). Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana. Obtenido de Sistema Integrado de Legislación Ecuatoriana:

<https://www.ambiente.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/09/LEY-DE-PREVENCIÓN-Y-CONTROL-DE-LA-CONTAMINACIÓN-AMBIENTAL.pdf>

Londoño, C. A. (2011). Revista científica universidad de Medellin . Obtenido de Revista científica universidad de Medellin :
<https://revistas.udem.edu.co/index.php/ingenierias/article/view/336>

Mallea, R. A. (2011). Universidad Mayor de San Andres. Recuperado el 18 de octubre de 2023, de Universidad Mayor de San Andres:
<https://repositorio.umsa.bo/bitstream/handle/123456789/13243/T3490.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Mora, P. C. (2018). scielo. Obtenido de scielo :
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0026-17422018000100006

- Parra, A. M. (18 de octubre de 2018). *Universidad Andres Bello*. Obtenido de Universidad Andres Bello: https://repositorio.unab.cl/xmlui/bitstream/handle/ria/7102/a123197_Ardila_A_Propuesta_de_acondicionamiento_acustico_de_2018_tesis.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Sabaté, M. V. (30 de junio de 2022). *quiron prevencion*. Obtenido de quiron prevención: <https://www.quironprevencion.com/blogs/es/prevenidos/danos-salud-exposicion-vibraciones-mecanicas>
- Semarnat. (8 de diciembre de 2008). *Compendio estadísticas ambientales*. Obtenido de Compendio estadísticas ambientales: <https://faolex.fao.org/docs/pdf/bol179630.pdf>
- Sommerhoff, J. (2010). *UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE*. Obtenido de UNIVERSIDAD AUSTRAL DE CHILE: <https://docplayer.es/16715873-Universidad-austral-de-chile-facultad-de-ciencias-de-la-ingenieria-escuela-de-ingenieria-acustica.html>
- Sur, C. d. (20 de enero de 2020). *Correo del Sur*. Obtenido de https://correodelsur.com/local/20200120_la-s-dos-caras-que-muestra-la-avenida-de-las-americas.html
- VÁSQUEZ., L. D. (2014). *Universidad Nacional de San Martín*. Obtenido de Universidad Nacional de San Martín : <https://repositorio.unsm.edu.pe/bitstream/11458/234/1/6054013.pdf>