

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

**MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN
AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

**PERCEPCIÓN ACÚSTICA Y SU RELACIÓN CON EL MAPA
DE RUIDO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE
BASADRE GROHMANN: UN ESTUDIO DE
CASO PARA LA GESTIÓN
AMBIENTAL – 2024**

TESIS

PRESENTADA POR:

OSCAR SANTOS VELARDE HUAYTA

Para optar el Grado Académico de:

**MAESTRO EN CIENCIAS (*MAGISTER SCIENTIAE*) CON MENCIÓN
EN GESTIÓN AMBIENTAL Y DESARROLLO SOSTENIBLE**

TACNA – PERÚ

2024

UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN

Escuela de Posgrado

MAESTRÍA EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN GESTIÓN AMBIENTAL Y

DESARROLLO SOSTENIBLE

**PERCEPCIÓN ACÚSTICA Y SU RELACIÓN CON EL MAPA DE
RUIDO EN LA UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE
BASADRE GROHMANN: UN ESTUDIO DE
CASO PARA LA GESTIÓN
AMBIENTAL - 2024**

Tesis sustentada y aprobada el 18 de diciembre de 2024, estando el jurado calificador integrado por:

PRESIDENTE :


.....
Dr. Nataniel Mario Linares Gutiérrez

SECRETARIO :


.....
Dr. Gregorio Pedro Tejada Monroy

MIEMBRO :


.....
M.Sc. Daniel Jesús Zevallos Ramos

ASESOR :


.....
M.Sc. Daniel Jesús Zevallos Ramos

CERTIFICADO DE SIMILITUD

Yo, MSc. Daniel Jesús Zevallos Ramos, en mi condición de asesor acreditado con Resolución de Escuela de Posgrado N° 13949-2024-ESPG/UNJBG del 09 de mayo del 2024, del trabajo de tesis titulado: "*Percepción acústica y su relación con el mapa de ruido en la universidad nacional Jorge Basadre Grohmann: un estudio de caso para la gestión ambiental - 2024*", presentado por el Sr. Oscar Santos Velarde Huayta, para optar el Grado Académico de Maestro en Ciencias (*Magister Scientiae*) con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

Habiendo cumplido con lo establecido en el reglamento de originalidad y de similitud de trabajo de investigación y producción intelectual, considerando que según la revisión, evaluación y análisis realizado a través del software de similitud textual TURNITIN, cuenta con el nivel de similitud permitido cuyo porcentaje es 8%.

Por lo que CERTIFICO LA SIMILARIDAD de la tesis y está de acuerdo al nivel PERMITIDO, para continuar con los trámites correspondientes y para su publicación en el repositorio institucional.

Se emite el presente certificado a solicitud del interesado con fines de continuar con los trámites respectivos para la obtención del Grado Académico de Maestro en Ciencias (*Magister Scientiae*) con mención en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible.

Tacna, 11 diciembre 2024

FIRMA ASESOR
Nombres y apellidos



.....
MSc. Daniel Jesús Zevallos Ramos
DNI N° 01334339



FIRMA TESISTA
Nombres y apellidos



.....
Sr. Oscar Santos Velarde Huayta
DNI N° 40008375



DEDICATORIA

A mi amada esposa, cuya paciencia, amor y apoyo incondicional han sido mi mayor fortaleza durante este largo viaje académico. Gracias por creer en mí incluso en los momentos más desafiantes y por ser mi compañera de vida.

A mi querida hija, fuente inagotable de alegría e inspiración. Tu sonrisa me recordó cada día por qué vale la pena luchar por los sueños. Espero que este logro sea un ejemplo de que con dedicación y esfuerzo, todo es posible.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi más profundo agradecimiento a mi familia, cuya presencia constante ha sido el pilar fundamental de mi vida.

A mis padres, por inculcarme desde pequeño el valor del esfuerzo, la dedicación y la perseverancia. Su ejemplo de trabajo y sacrificio ha sido mi mayor inspiración para alcanzar esta meta.

A mi esposa e hija, por ser mi refugio y mi mayor motivación. Su amor y comprensión hicieron que cada desafío fuera más llevadero y cada logro más especial.

Gracias por estar siempre a mi lado y por ser el motor que impulsó cada paso de este camino académico.

Con todo mi cariño y gratitud.

OSCAR SANTOS VELARDE HUAYTA

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
RESUMEN	x
ABSTRACT.....	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción del problema	3
1.1.1 Antecedentes del problema	4
1.1.2 Problemática de la investigación.....	5
1.2 Formulación del problema	5
1.2.1 Problema principal	5
1.2.2 Problemas secundarios	6
1.3 Justificación e importancia de la investigación.....	6
1.3.1 Justificación de la investigación	6
1.3.2 Importancia del estudio	7
1.4 Alcances limitaciones de la investigación	8
1.5 Objetivos	9
1.5.1 Objetivo general	9
1.5.2 Objetivos específicos	9
1.6 Hipótesis.....	10
1.6.1 Hipótesis general.....	10
1.6.2 Hipótesis específicas	10
CAPÍTULO II MARCO TEÓRICO	11
2.1 Antecedentes del estudio.....	11
2.2 Base legal	14
2.3 Bases teóricas	16
2.4 Definición de términos.....	24
CAPÍTULO III MARCO METODOLÓGICO.....	25
3.1 Descripción de las características de la investigación	25

3.1.1	Tipo de investigación	25
3.1.2	Nivel de investigación.....	25
3.2	Población y muestra	26
3.3	Operacionalización de variables e indicadores	27
3.4	Técnicas e instrumentos para la recopilación de datos	27
3.4.1	Técnicas y procedimiento de recolección de información para el nivel de ruido.....	27
3.4.2	Técnicas y procedimiento de recolección de información para la encuesta	29
3.5	Etapa de análisis de datos.....	29
CAPÍTULO IV RESULTADOS		30
4.1	Determinación del ruido (dB)	30
4.2	la relación entre el ruido y la percepción acústica de la comunidad universitaria.....	46
4.2.1	Normalidad.....	46
4.2.2	Homogeneidad de varianzas	46
DISCUSIÓN		47
CONCLUSIONES		51
RECOMENDACIONES.....		53
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		55
ANEXOS		61

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. <i>Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido</i>	16
Tabla 2. <i>Operacionalización de variables</i>	27
Tabla 3. <i>Cuadro de Niveles de Ruido de la UNJBG.</i>	30
Tabla 4. <i>Cuadro de Correlación de Spearman</i>	46

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Mapa de Ubicación de los Puntos De Monitoreo.....	31
Figura 2 Mapa de Ruido Máximo dB	32
Figura 3 Mapa de Ruido Equivalente de la UNJBG.....	33
Figura 4 En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy bajo" y 5 es "muy alto", ¿cómo describirías el nivel general de ruido en el campus?	34
Figura 5 ¿Sientes que el ruido en la universidad afecta tu concentración y productividad?.....	35
Figura 6 ¿ En comparación con otros entornos en los que pasas tiempo (hogar, trabajo, otros lugares públicos), ¿cómo calificarías el nivel de ruido en la universidad?	36
Figura 7 ¿Te consideras una persona sensible al ruido?.....	37
Figura 8 ¿Consideras que el nivel de ruido en la universidad afecta tu bienestar emocional?	38
Figura 9 ¿El ruido en las aulas afecta tu capacidad para entender a los profesores o compañeros durante las clases o exposiciones?	39
Figura 10 ¿Sientes que el ruido en la universidad afecta la calidad de tu aprendizaje?	40
Figura 11 ¿Te resulta difícil concentrarte cuando estudias o realizas tareas en la universidad debido al ruido?	41
Figura 12 ¿Crees que sería útil que la universidad implementara una política de “zonas silenciosas”?	42
Figura 13 ¿Qué zonas de la universidad te parecen más ruidosas?	43
Figura 14 ¿Has experimentado alguno de los siguientes efectos debido al ruido en la universidad?	44
Figura 15 ¿A qué tipo de ruido te expones con mayor frecuencia en la universidad?	45

RESUMEN

Este estudio aborda el problema del impacto del ruido en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), donde se ha detectado que los niveles de ruido superan los estándares recomendados, afectando la concentración y el bienestar de los estudiantes. El objetivo principal es evaluar la relación entre los niveles de ruido y la percepción acústica de la comunidad universitaria para proponer medidas de gestión ambiental que mejoren el ambiente sonoro. El método consistió en la medición de niveles de ruido en 31 puntos del campus, registrando valores mínimos, equivalentes y máximos en decibelios (dB). Paralelamente, se realizaron encuestas a los estudiantes para evaluar cómo perciben el ruido en términos de concentración, productividad y bienestar emocional. Se utilizó análisis estadístico para correlacionar los niveles de ruido con la percepción acústica. Los resultados mostraron que los niveles de ruido equivalentes oscilan entre 42,40 dB y 65,00 dB, con un promedio de 52,46 dB, superando el límite de 50 dB en la mayoría de los puntos, especialmente cerca de las áreas de construcción, donde se alcanzan picos superiores a 70 dB. El 56,52% de los estudiantes percibe el ruido como moderado, pero un 30,43% lo ve como un obstáculo significativo. Solo 11 de los 31 puntos cumplen con el estándar ambiental. Estos hallazgos subrayan la necesidad de implementar medidas como la creación de zonas silenciosas en el campus.

Palabras clave: Universidad, ruido, mapa y percepción.

ABSTRACT

This study addresses the issue of noise impact at the Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG), where noise levels have been found to exceed recommended standards, affecting students' concentration and well-being. The main objective is to evaluate the relationship between noise levels and the acoustic perception of the university community in order to propose environmental management measures that improve the acoustic environment. The method consisted of measuring noise levels at 31 points on campus, recording minimum, equivalent, and maximum values in decibels (dB). Simultaneously, surveys were conducted with students to assess their perception of noise in terms of concentration, productivity, and emotional well-being. Statistical analysis was used to correlate noise levels with acoustic perception. The results showed that equivalent noise levels ranged from 42,40 dB to 65,00 dB, with an average of 52,46 dB, exceeding the 50 dB limit at most points, especially near construction areas where peaks above 70 dB were recorded. A total of 56,52% of students perceive noise as moderate, but 30,43% view it as a significant obstacle. Only 11 out of the 31 points comply with the environmental standard. These findings highlight the need to implement measures such as the creation of quiet zones on campus.

Keywords: University, noise, map, and perception.

INTRODUCCIÓN

El ruido ambiental en los últimos años ha tenido un papel muy importante el cual se viene estudiando y se ha identificado que la calidad del ambiente sonoro es un determinante fundamental del bienestar y la productividad en los espacios académicos. En este contexto, la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG) se encuentra en un entorno dinámico que, a medida que se expande, enfrenta desafíos significativos relacionados con la contaminación acústica. El ruido, como fenómeno ambiental, no solo afecta la salud física y mental de los individuos, sino que también influye en factores cruciales como la concentración y el rendimiento académico. Por lo tanto, es esencial evaluar la percepción acústica de la comunidad universitaria y su relación con el mapa de ruido en el campus.

Este estudio se centra en una pregunta fundamental: ¿cuál es la relación entre el mapa de ruido y la percepción acústica en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann y cómo puede usarse esta información para proponer medidas de gestión ambiental efectivas? Abordar esta cuestión no solo permitirá identificar las áreas de mayor impacto sonoro en el campus, sino también ofrecer un marco para el desarrollo de estrategias que mitiguen estos efectos y mejoren la calidad de vida estudiantil.

Para lograr estos objetivos, se formularon una serie de problemas secundarios que guiarán la investigación. En primer lugar, es necesario elaborar un mapa de ruido detallado del campus que permita identificar con precisión las zonas más afectadas. En segundo lugar, se analizará la percepción acústica de la comunidad universitaria respecto a los niveles de ruido en el campus, lo cual es crucial para establecer una conexión entre las mediciones objetivas y las experiencias subjetivas de los usuarios. Además, se explorará si hay una relación significativa entre los niveles de ruido registrados en el mapa y la percepción acústica de los estudiantes y docentes. Finalmente, se investigará qué medidas de gestión ambiental pueden implementarse para reducir el impacto acústico y

mejorar la percepción del sonido en el campus. A través de la elaboración de un mapa de ruido y la realización de encuestas sobre la percepción acústica.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) ha clasificado el ruido como un tipo de contaminación, un reconocimiento formal que fue reforzado en la Conferencia de Estocolmo, la cual lo definió como un contaminante específico. A lo largo de la historia, el ruido ha representado un desafío ambiental crítico para la humanidad. Sin embargo, la estrategia para abordar este fenómeno varía significativamente dependiendo de factores como el contexto económico, cultural y las políticas ambientales de cada país. A pesar de los esfuerzos realizados en diversas naciones, donde se han invertido recursos en la regulación, control y evaluación de las fuentes de ruido, este problema persiste, evidenciando la necesidad de enfoques más eficaces y contextualizados que aborden la complejidad de la contaminación acústica. (Amable et al., 2017) (Echeverri & González, 2011).

Este trabajo de investigación se organiza en varios capítulos que establecen su estructura.

El Capítulo I aborda el planteamiento del problema, donde se expone la cuestión central del estudio, junto con los objetivos y las justificaciones relevantes.

El Capítulo II se centra en el marco teórico, proporcionando la fundamentación legal y conceptual que apoya la investigación.

En el Capítulo III describe el marco metodológico, en el cual se especifican tanto los métodos utilizados para la recolección de datos como el tratamiento de estos

El Capítulo IV. se exhiben los resultados obtenidos a lo largo de la investigación.

En el Capítulo V ofrece un análisis crítico de los resultados, comparándolos con hallazgos de estudios previos. Finalmente, se incluyen las conclusiones y recomendaciones pertinentes.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

El ruido en el entorno universitario es un factor que puede afectar la calidad de vida, el bienestar emocional y la concentración de los estudiantes, profesores y personal administrativo. En un ambiente académico donde la concentración y el aprendizaje son fundamentales, el exceso de ruido proveniente de diversas fuentes, como salones de clase, áreas comunes, eventos y actividades extracurriculares, puede generar molestias, estrés y dificultades para el desempeño académico y laboral. La falta de medidas adecuadas para controlar y mitigar el ruido en la universidad puede impactar negativamente en el rendimiento estudiantil, el ambiente de trabajo y la experiencia general de la comunidad universitaria. Por lo tanto, es crucial investigar en profundidad el problema del ruido en la universidad, identificar sus causas y consecuencias, y proponer soluciones efectivas para mejorar la calidad de vida y el ambiente de aprendizaje en la institución.

El problema de esta investigación radica en la falta de información detallada y actualizada sobre el nivel de ruido dentro y fuera de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. La ausencia de estudios específicos que caractericen y analicen el entorno acústico de la universidad dificulta la identificación de potenciales fuentes de ruido, la evaluación de su impacto en la comunidad universitaria y la implementación de medidas de control y mitigación efectivas. Esta falta de conocimiento puede derivar en situaciones de incomodidad, estrés y deterioro del bienestar de los miembros de la universidad, así como en posibles incumplimientos de las normativas vigentes en materia de contaminación acústica. Por lo tanto, es necesario realizar un estudio exhaustivo que permita determinar con precisión el nivel de ruido presente en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, identificar las zonas críticas, y verificar si se cumplen las normas establecidas por el estado peruano en materia de control de ruido.

1.1.1 Antecedentes del problema

La contaminación acústica ha sido ampliamente documentada como un problema ambiental que afecta la salud y el bienestar de las personas. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la exposición prolongada a niveles altos de ruido puede resultar en efectos adversos, tales como estrés, trastornos del sueño y problemas cardiovasculares (Héroux et al., 2015). Esto se vuelve especialmente relevante en entornos académicos, donde los estudiantes y el personal requieren un ambiente propicio para el aprendizaje y la concentración.

Diversos estudios han explorado la relación entre el ruido ambiental y el rendimiento académico. Investigaciones han demostrado que la exposición al ruido puede disminuir la capacidad de concentración y afectar negativamente la memoria y el aprendizaje (Mones & Massonnié, 2022). Esto resalta la importancia de abordar la contaminación acústica en los campus universitarios.

A pesar de los esfuerzos regulatorios en diferentes países, los resultados han sido variables. Un estudio realizado en varias ciudades europeas evidenció que, incluso en áreas con legislaciones estrictas sobre ruido, la percepción de la contaminación acústica sigue siendo un problema significativo (Agraria et al., 2024). Esto sugiere que la implementación de leyes no siempre se traduce en mejoras tangibles en la calidad del ambiente sonoro.

La percepción acústica es subjetiva y afecta cómo las personas experimentan su entorno. Diferentes grupos demográficos pueden reaccionar de manera distinta ante el mismo nivel de ruido.

La operatividad y estructura contemporánea de las ciudades genera alteraciones notables en su entorno de diversas maneras. Entre estas transformaciones, una que ha sido descuidada es la contaminación acústica (Moreno y Martínez, 2005). Esta cuestión ha adquirido relevancia en el ámbito internacional desde hace varias décadas. La primera declaración formal que abordó explícitamente los impactos del ruido en la salud humana

se remonta a 1972, cuando la Organización Mundial de la Salud (OMS) comenzó a reconocer y destacar la importancia de este problema. Desde entonces, la OMS ha promovido la investigación y la concienciación sobre cómo el ruido ambiental afecta el bienestar físico y mental de las personas, sentando las bases para la formulación de políticas y prácticas destinadas a reducir la contaminación acústica en entornos urbanos. Esta evolución en el enfoque hacia la salud pública resalta la creciente conciencia de los efectos negativos que el ruido puede tener en la calidad de vida de los habitantes de las ciudades modernas (Amable et al., 2017).

1.1.2 Problemática de la investigación

En la actualidad, la contaminación acústica se ha convertido en un factor crítico que afecta tanto la calidad de vida de los estudiantes y trabajadores en instituciones educativas como el rendimiento académico y el bienestar general. La Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, al ser un centro académico con alta concentración de personas y actividades, se encuentra expuesta a diversos niveles de ruido provenientes de fuentes internas (como aulas, laboratorios y áreas comunes) y externas (como tráfico y construcción).

A pesar de la importancia de la acústica en el entorno educativo, existe una insuficiente comprensión de cómo los niveles de ruido afectan la percepción de los estudiantes y personal académico. La falta de un mapa de ruido formal que contemple tanto las mediciones acústicas como la percepción subjetiva de los individuos limita la capacidad de los administrativos de la universidad para tomar decisiones informadas sobre la gestión ambiental y la mejora del entorno académico.

1.2 FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1 Problema principal

¿Cuál es la relación entre el mapa de ruido y la percepción acústica en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann y cómo puede usarse esta información para proponer medidas de gestión ambiental efectivas?

1.2.2 Problemas secundarios

1. ¿Existe un mapa de ruido detallado del campus de la UNJBG que permita identificar las áreas con mayor nivel de ruido?
2. ¿Cuál es la percepción acústica de la comunidad universitaria de la UNJBG en cuanto al nivel de ruido en el campus?
3. ¿Existe una relación significativa entre el nivel de ruido en el mapa y la percepción acústica de la comunidad universitaria?
4. ¿Qué medidas de gestión ambiental podrían implementarse para reducir el impacto acústico en el campus de la UNJBG y mejorar la percepción acústica de la comunidad universitaria?

1.3 JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1 Justificación de la investigación

Esta investigación está justificada en los siguientes puntos de vista:

Justificación social

El estudio del nivel de ruido dentro y fuera de una universidad es de vital importancia desde una perspectiva social, ya que el bienestar y la calidad de vida de los miembros de la comunidad universitaria se ven directamente afectados por el entorno acústico en el que se desenvuelven. La exposición constante a niveles elevados de ruido puede generar estrés, afectar la concentración, y disminuir el rendimiento académico y laboral de estudiantes, profesores y personal administrativo. Al comprender y abordar este problema, se contribuye a la creación de un ambiente universitario más saludable, propicio para el aprendizaje, la convivencia y el desarrollo integral de todos los involucrados en la vida universitaria.

Justificación económica

Desde una perspectiva económica, el estudio del nivel de ruido en una universidad tiene implicaciones importantes en términos de productividad y eficiencia. El impacto negativo del ruido en el rendimiento académico y laboral puede traducirse en costos indirectos asociados a la disminución de la productividad, el ausentismo laboral y la

pérdida de oportunidades de aprendizaje. Al identificar y abordar las fuentes de ruido en el entorno universitario, se pueden implementar medidas de control y mitigación que contribuyan a optimizar el rendimiento de los miembros de la comunidad universitaria, generando beneficios económicos tanto a nivel individual como institucional.

Justificación ambiental

La justificación ambiental de este estudio radica en la importancia de preservar y promover un entorno universitario sostenible y respetuoso con el medio ambiente. El ruido excesivo no solo afecta la salud y el bienestar de las personas, sino que también puede tener impactos negativos en la fauna y flora presentes en el campus universitario. Al investigar y gestionar adecuadamente el nivel de ruido en la universidad, se contribuye a la conservación del entorno natural, se promueve la coexistencia armoniosa entre la comunidad universitaria y el ecosistema circundante, y se fomenta una cultura de responsabilidad ambiental en el ámbito académico.

Justificación Bibliográfica

La relevancia de este estudio se fundamenta en la existencia de investigaciones previas que han demostrado los efectos adversos del ruido en diversos contextos, incluyendo entornos educativos. La literatura científica ha documentado la influencia del ruido en la salud física y mental, el rendimiento académico, la calidad de vida y el bienestar general de las personas. Al revisar y contextualizar esta información relevante, se puede fundamentar teóricamente la importancia de investigar el nivel de ruido en una universidad, identificar las lagunas de conocimiento existentes y aportar nuevos hallazgos que enriquezcan el campo de estudio de la acústica ambiental y la salud auditiva

1.3.2 Importancia del estudio

La investigación sobre el nivel de ruido dentro y fuera de una universidad reviste una importancia significativa en tanto que contribuye a mejorar la calidad de vida, el rendimiento académico y el bienestar de la comunidad universitaria en su conjunto. Los resultados obtenidos a partir de este estudio pueden servir de base para implementar medidas preventivas y correctivas que favorezcan un entorno acústico saludable y

propicio para el aprendizaje y el trabajo. Además, al generar conciencia sobre la importancia de controlar el ruido en el ámbito universitario, se promueve una cultura de respeto, cuidado y responsabilidad hacia el entorno sonoro, fomentando así un ambiente más armonioso y favorable para el desarrollo integral de todos los actores involucrados en la vida universitaria.

Justificación social

El propósito de este proyecto de tesis es asegurar que se respeten las regulaciones relacionadas con los niveles de ruido. Esto permitirá reunir datos recientes que apoyen la implementación de medidas para reducir los efectos negativos de la contaminación acústica, a través de eventos de monitoreo y control ambiental. (Huanacuni, 2021).

Justificación política/institucional

La relevancia de esta investigación radica en que el mapa de ruido servirá como una herramienta fundamental para sugerir acciones correctivas en relación con el ambiente sonoro (Coronel Bernal, 2022).

1.4 ALCANCES Y LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1 Alcances

1. La tesis evaluará los niveles de ruido en distintos espacios de la universidad, permitiendo caracterizar su impacto en el bienestar y la percepción acústica de estudiantes y personal.

2. Se elaborará un mapa de ruido que identifique las áreas críticas de contaminación acústica en el campus, facilitando la toma de decisiones para mitigar sus efectos.

3. Se identificarán y analizarán las percepciones y molestias que experimentan los usuarios de la universidad respecto a la contaminación acústica, cruzando estos datos con mediciones objetivas.

1.4.2 Limitaciones

1. La investigación se limita a un periodo de tiempo específico, lo que podría no reflejar variaciones estacionales o eventos esporádicos que afecten los niveles de ruido.

2. El estudio se circunscribe únicamente al campus de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, por lo que los resultados no pueden generalizarse a otras universidades o contextos urbanos.

3. La percepción acústica varía de persona a persona según factores como edad, estado de salud y sensibilidad al ruido, lo que puede influir en los resultados obtenidos.

1.5 OBJETIVOS

1.5.1 Objetivo general

Evaluar la relación entre el mapa de ruido y la percepción acústica en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann para proponer medidas de gestión ambiental efectivas que reduzcan el impacto acústico y mejoren la percepción acústica de la comunidad universitaria.

1.5.2 Objetivos específicos

1. Elaborar un mapa de ruido detallado del campus de la UNJBG que identifique las áreas con mayor nivel de ruido.

2. Evaluar la percepción acústica de la comunidad universitaria de la UNJBG mediante encuestas y entrevistas.

3. Analizar la relación entre el mapa de ruido y la percepción acústica de la comunidad universitaria utilizando métodos estadísticos.

4. Proponer medidas de gestión ambiental efectivas para reducir el impacto acústico en el campus de la UNJBG, tomando en cuenta la percepción acústica de la comunidad universitaria.

1.6 HIPÓTESIS

1.6.1 Hipótesis general

Existe una relación negativa significativa entre el nivel de ruido y la percepción acústica en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, es decir, a mayor nivel de ruido, menor será la satisfacción de la comunidad universitaria con el ambiente acústico del campus.

1.6.2 Hipótesis específicas

1. Las áreas del campus de la UNJBG con mayor nivel de ruido en el mapa serán percibidas como más ruidosas por la comunidad universitaria en las encuestas y entrevistas.

2. La comunidad universitaria de la UNJBG estará más insatisfecha con el ambiente acústico del campus en áreas con mayor nivel de ruido, según lo indicado en las encuestas y entrevistas.

3. La implementación de medidas de gestión ambiental que reduzcan el nivel de ruido en el campus de la UNJBG, como la instalación de barreras acústicas o la reducción del uso de vehículos motorizados, mejorará la percepción acústica de la comunidad universitaria en las encuestas y entrevistas

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 ANTECEDENTES DEL ESTUDIO

- **Nivel internacional**

(Medina, Martha, & Elizabeth, 2015) en su artículo “La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades” señala que el propósito de este estudio es reflexionar y debatir sobre las características de la calidad acústica en las ciudades, lo cual requiere integrar enfoques de diversas disciplinas y proponer líneas estratégicas para mejorar la gestión del ruido urbano. Se concluye que los impactos del ruido en las personas necesitan un análisis más sistemático, y que los hallazgos deben ser comunicados para fomentar la conciencia y reducir comportamientos de riesgo que puedan causar daños por la exposición a altos niveles de ruido. La divulgación sobre los efectos del ruido debe realizarse a través de un enfoque de comunicación científica, tanto en el ámbito académico como en la comunidad, con el objetivo de sensibilizar a la población sobre el ruido y sus consecuencias. Es fundamental considerar la calidad acústica en las ciudades como una prioridad, asignando recursos y otorgándole la misma importancia que a otras formas de contaminación ambiental, lo que conducirá a un entorno acústico más saludable y a una sociedad más solidaria.

(Duque, Fierro, Pérez, & Tobar, 2023) desarrollo una investigación llamada “Afectación del ruido ambiental a Instituciones Educativas; conjunto de acciones desde la Participación Ciudadana y Centros Educativos” Con el fin de elaborar un plan de mitigación desde dos enfoques: la Participación Ciudadana y los Centros Educativos. Los estudiantes perciben que el ruido impacta negativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que implica la necesidad de implementar acciones que aborden esta problemática tanto en el corto como en el mediano y largo plazo, mediante políticas continuas, independientemente de la autoridad en función. Los jóvenes están dispuestos a ser agentes de cambio, por lo que es crucial aprovechar este interés al crear actividades

que los involucren de manera activa. Adicionalmente, se puede transmitir un mensaje que resuene entre los jóvenes, elaborado por ellos mismos, asegurando que sea claro, directo y capaz de generar los cambios deseados. Es esencial desarrollar iniciativas que involucren a toda la comunidad y, para esto, se podría emplear marketing de guerrilla, que es económico y efectivo; es fundamental que las autoridades formulen un mensaje que tenga un impacto significativo para el público objetivo. Asimismo, las autoridades del país deberían considerar la revisión de la normativa, con el objetivo de alinearla a los estándares europeos o a los de la OMS en relación con el ruido en los centros educativos. También es necesario llevar a cabo campañas de sensibilización sobre las repercusiones de la exposición prolongada al ruido, ya que, como se ha evidenciado, la mayoría de los jóvenes no son plenamente conscientes de dichas consecuencias.

- **Nivel nacional**

(Cesar et al., 2020) desarrollo la investigación llamada “Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú” Con el propósito de evaluar el efecto de la contaminación acústica en la salud de las personas, se utilizó una metodología mixta (cuantitativa y cualitativa) y descriptiva. Se encuestó a 380 individuos y se empleó la aplicación Decibel X para medir el ruido tres veces a la semana (lunes, jueves y sábado) en horarios pico (mañana, tarde y noche), utilizando un modelo logit binomial para el análisis comparativo. Los resultados indican que los niveles de ruido en las áreas críticas durante la mañana fueron: 81,07 dB en el Mercado San José, 70,27 dB en el Mercado Tupac Amaru y 68,57 dB en el Centro Comercial 2. En el turno de la tarde, los niveles fueron 70,87 dB en el Mercado Tupac Amaru, 68,40 dB en el Centro Comercial 2 y 69,47 dB en el Mercado San José. Durante la noche, se registraron 72,17 dB en el Centro Comercial 2, 71,13 dB en el Mercado Tupac Amaru y 70,47 dB en el Mercado San José. En promedio, los puntos críticos presentaron una contaminación acústica de 67,77 dB. Según los estándares de calidad, el nivel máximo permitido es de 55 dB, por lo que los datos obtenidos superan este límite.

(Sanchez, 2020) titulada “Contaminación sonora y percepción del aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos” Con el propósito de identificar la relación entre la contaminación acústica y el aprendizaje, según la

percepción de los estudiantes del área de Ciencias Básicas de la Escuela de Estudios Generales durante el semestre 2019-II en la UNMSM, se concluye que la contaminación sonora tiene un impacto negativo en la percepción del aprendizaje de estos estudiantes. Se observa una relación moderada y negativa entre la contaminación acústica y el rendimiento académico de los alumnos del área de Ciencias Básicas en el mismo semestre. Asimismo, se evidencia una relación moderada y negativa entre el ruido y las actitudes de los estudiantes de esta área en la Escuela de Estudios Generales durante el semestre 2019-II en la UNMSM.

(Morales & Liliana, 2018) denominada “Influencia De La Contaminación Avenida Wilson” Con el fin de evaluar la influencia de la contaminación acústica en la calidad de vida de las personas en el sector de la Avenida Wilson, entre el Paseo Colón (9 de diciembre) y la Avenida Nicolás de Piérola en Lima, se ha determinado que la contaminación sonora es un factor significativo que impacta a los residentes, transeúntes y quienes frecuentan esta área. Durante las horas en las que hay mayor tráfico, se ha observado que la contaminación acústica tiene efectos perjudiciales en la audición de aquellos que están expuestos de forma continua en este trayecto. Además, se ha establecido que la contaminación acústica también afecta el comportamiento de los transeúntes, vecinos, comerciantes y conductores.

- **Nivel regional**

(Yagua, 2016) Se llevó a cabo un estudio titulado “Evaluación de la Contaminación Acústica en el Centro Histórico de Tacna mediante la Elaboración de Mapas de Ruido”, con el propósito de analizar la contaminación acústica en esta área a través de la creación de mapas que representen los niveles de ruido. En el marco de esta investigación, se logró medir, representar y evaluar los niveles de presión sonora en el Centro Histórico de Tacna, así como determinar la percepción y el grado de malestar que experimenta la población respecto a dichos niveles. Tras monitorear todos los puntos del Centro Histórico, se identificaron dos avenidas, la Avenida Bolognesi y la Avenida Patricio Meléndez, que presentan niveles de presión sonora superiores, oscilando entre 70 dB y 75 dB. Los datos obtenidos durante el monitoreo fueron representados gráficamente a través de Mapas de Ruido, que sirvieron como herramienta para facilitar

el análisis de los niveles de presión sonora. Se observó que los niveles de ruido durante los fines de semana son más altos que los registrados en días laborables, con una diferencia promedio de 2 dB durante el día. Esta diferencia disminuye en áreas residenciales y aumenta durante el análisis de los periodos nocturnos. Además, al comparar los niveles de presión sonora a lo largo de las distintas horas del día, se concluye que los niveles nocturnos son notablemente más bajos que los observados durante el día.

(Flores, 2023) realizó una investigación llamada “Contaminación sonora y la vulneración al derecho de la tranquilidad de los ciudadanos de Tacna, año 2023.” Para analizar si la contaminación sonora impacta el derecho a la tranquilidad de los habitantes de Tacna en 2023, se llevó a cabo un estudio cuantitativo de carácter básico, con un diseño no experimental, transversal y correlacional. La investigación incluyó a 383 residentes de Tacna, quienes respondieron un cuestionario de 24 preguntas utilizando una escala de Likert. Los resultados demostraron que la contaminación acústica efectivamente afecta el derecho a la tranquilidad de los ciudadanos de Tacna en 2023. El 36,03% de los encuestados reportó que siempre hay ruido, el 32,64% mencionó que constantemente experimenta ruidos o vibraciones incómodas en el entorno exterior, y el 31,07% expresó que lo mismo ocurre en su hogar. Además, el 35,25% indicó que su derecho a la tranquilidad se ve comprometido casi siempre. Mediante la prueba de Correlación de Spearman, se evidenció una relación directa y significativa entre las variables ($p=0,000$; $r_s=0,626$). La contaminación acústica afecta negativamente la estabilidad personal y social de los ciudadanos de Tacna en 2023. Un 32,38% de los encuestados consideró que su tranquilidad se ve afectada casi siempre de forma arbitraria, mientras que el 23,76% aseguró que esto sucede siempre. La prueba nuevamente mostró una correlación directa y significativa ($p=0,000$; $r_s=0,624$).

2.2 BASE LEGAL

El marco normativo ambiental en Perú, basado en la Constitución Política, garantiza el derecho a un ambiente equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida (Art. 2°, inciso 22). Para controlar la contaminación acústica, la legislación peruana establece normas que imponen obligaciones específicas a los responsables de generar

ruido y vibraciones, asegurando así el bienestar de la comunidad (Constitución política del Perú [const.], 1993).

Ley N° 28861. Ley General del Ambiente

Establece que todas las personas tienen el derecho fundamental a vivir en un entorno saludable y equilibrado, y también la responsabilidad de participar en la gestión ambiental y en la protección del medio ambiente, priorizando la salud pública. Esta ley declara que el Estándar de Calidad Ambiental (ECA) es esencial para la elaboración de normativas y directrices en la gestión ambiental. Además, asigna a las autoridades sectoriales la tarea de regular el ruido y las vibraciones de actividades específicas, mientras que las autoridades locales son responsables de controlar tales aspectos en entornos domésticos y comerciales, aplicando las regulaciones que se basan en el ECA (Ley No 28611, 2013).

Ley N° 26842. Ley General de Salud

El Art. 105° de la Ley General de Salud, Ley N° 26842, establece que corresponde a la Autoridad Sanitaria competente implementar medidas para reducir y controlar los riesgos a la salud de la población que provienen de factores y agentes ambientales (Ley N° 26842, 1997).

Ley N° 27181. Ley General de Transporte

El Art. 4° de la Ley de Libre Competencia, Inciso 4.3, indica que el Estado debe salvaguardar los intereses de los usuarios, proteger la salud y seguridad de las personas, y garantizar la protección del medio ambiente (Ley No 27181, 2015).

Ley N° 27972. Ley Orgánica de Municipalidades

De acuerdo con el Art. 80° de la Ley N° 27972, los municipios son responsables de regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y otros contaminantes de la atmósfera en temas de saneamiento y salud. El Decreto Supremo N° 085-2003-PCM establece los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para el ruido, fijando límites para proteger la salud y mejorar la calidad de vida. Los municipios provinciales, en coordinación con los distritales, deben elaborar planes de acción para prevenir y

controlar la contaminación sonora, asegurando que no se superen estos estándares y cumpliendo con las directivas del Consejo Nacional del Medio Ambiente. Por su parte, el Art. 4° del mismo decreto define los niveles máximos permisibles de ruido ambiental, considerando el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A como parámetro para proteger la salud humana (Decreto Supremo N° 085-2003-PCM).

Tabla 1
Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido

Zonas de aplicación	En L_{AeqT}	
	Horario diurno	Horario nocturno
Zona de protección especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

Fuente: Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*.

2.3 BASES TEÓRICAS

A comienzos de la década de 1990, el gobierno peruano expresa su preocupación por los efectos ambientales adversos que pueden ocasionar diversas actividades humanas, especialmente aquellas relacionadas con las industrias extractivas. Con el fin de mitigar o, en la mejor de las circunstancias, erradicar estos impactos negativos, se promulgó el “Código del Medio Ambiente y Los Recursos Naturales”, D.L. N° 613 en 1990. Esta normativa dio origen a la creación de regulaciones similares en distintos sectores productivos del país (Levi Albornoz, 2021).

El interés por investigar la contaminación acústica se originó en la década de 1970, cuando se comenzó a considerar el ruido como un contaminante por sus repercusiones en la salud. Desde ese momento, los progresos científicos en áreas como la física y la medicina han recopilado datos diversos y precisos sobre las características y los efectos adversos de la contaminación acústica en el bienestar humano, afectando, por ende, la calidad de vida de las personas (Cohen, 2017).

El derecho ambiental

El derecho ambiental se ha establecido en la actualidad como la base fundamental para la sostenibilidad del medio ambiente en Perú. Asimismo, la contaminación sonora, derivada del parque automotor, de las actividades industriales y de la falta de una cultura ambiental, ha provocado que se superen los límites máximos permitidos, perjudicando la calidad de vida de la población. Por lo tanto, es necesario revisar y ajustar la normativa vigente para prevenir esta situación y asegurar su cumplimiento, contribuyendo así a mejorar la calidad de vida de los habitantes del Perú (Ordóñez-ruiz, Mendoza-lópez, Ordóñez-sánchez, Mendoza-lópez, & Sánchez, 2021)

Efectos de la contaminación acústica

En la actualidad, existe un amplio reconocimiento sobre los efectos negativos que tiene un entorno ruidoso en la salud y el bienestar de las personas. El ruido puede causar una variedad de molestias que van desde dificultades para conciliar el sueño y problemas de concentración, hasta lesiones auditivas reales, dependiendo de la intensidad y la duración del ruido presente en el entorno. Esta contaminación acústica se ha convertido en un problema significativo en las grandes áreas urbanas y en los centros de producción, donde la exposición constante a niveles elevados de ruido puede tener consecuencias graves para la salud de la población. Las molestias causadas por el ruido pueden afectar negativamente la calidad de vida de las personas, provocando estrés, irritabilidad, fatiga y dificultades para descansar adecuadamente. Además, la exposición prolongada a niveles altos de ruido puede tener efectos perjudiciales en la salud física y mental, aumentando el riesgo de desarrollar problemas de salud como trastornos del sueño, problemas cardiovasculares y trastornos de ansiedad. En este sentido, es fundamental abordar de manera efectiva el problema de la contaminación acústica, implementando medidas de control y mitigación del ruido en entornos urbanos y de producción. La adopción de políticas y normativas que regulen los niveles de ruido, la planificación urbana adecuada, el uso de tecnologías que reduzcan la emisión de ruido y la concienciación pública sobre los efectos nocivos del ruido son aspectos clave para proteger la salud y el bienestar de la población frente a este problema creciente (Amable et al., 2017).

Efectos del ruido ambiental sobre el organismo

La contaminación acústica, o ruido ambiental, ejerce un impacto significativo en la capacidad de las personas para desempeñarse de manera efectiva en entornos escolares y laborales. La presencia constante de ruido puede interferir con la concentración, la atención y la memoria, lo que a su vez se traduce en un aumento de errores y una disminución de la motivación para llevar a cabo tareas complejas. Estos efectos adversos del ruido en el rendimiento cognitivo pueden tener consecuencias negativas tanto en la salud individual como en la productividad económica. En el ámbito escolar, la exposición a niveles elevados de ruido puede afectar la capacidad de los estudiantes para leer, comprender conceptos complejos y retener información (Sanchez, 2020). Los déficits en la memoria y la atención causados por el ruido pueden traducirse en un rendimiento académico inferior y en dificultades para aprender de manera efectiva. Asimismo, en entornos laborales, el ruido constante puede interferir con la toma de decisiones, la resolución de problemas y la comunicación efectiva entre colegas, lo que puede dar lugar a errores y accidentes laborales con repercusiones tanto en la salud de los trabajadores como en la productividad de la empresa. Además de afectar directamente el rendimiento cognitivo, el ruido también puede tener efectos psicológicos y emocionales en las personas. La exposición crónica al ruido puede inducir sentimientos de desamparo, estrés y ansiedad, alterando la percepción del entorno y afectando la capacidad de las personas para concentrarse en sus tareas. Asimismo, el ruido puede interferir con las habilidades sociales y comunicativas, dificultando la interacción con los demás y afectando la calidad de las relaciones interpersonales (Econ & Acad, 2018).

Velocidad de propagación

La velocidad de propagación del sonido es la rapidez a la que las ondas sonoras se desplazan a través de un medio específico. Esta velocidad está determinada únicamente por las propiedades del medio a una temperatura de 20 °C. Por ejemplo, en el aire a esa temperatura, la velocidad del sonido es de 344 metros por segundo. Se ha observado que la temperatura del aire puede tener un impacto significativo en la velocidad del sonido (Bedoya, 2010), Esto se debe a que la longitud de onda se define como la distancia

recorrida por un frente de onda en un período de tiempo específico, y la velocidad se calcula como la distancia recorrida dividida por el tiempo transcurrido, medida en metros por segundo. (Sintec, 2012).

$$c = \lambda/T \quad [1]$$

c: velocidad de propagación, en m/s

λ : longitud de onda, en m

T: período, en s

Sonido y distancia

La propagación del sonido en el espacio abierto sigue una regla general que establece que cuanto mayor es la distancia entre la fuente de ruido y el receptor, menor será la intensidad del sonido percibido. En condiciones ideales, como en un campo abierto, se estima que la presión sonora se reduce a la mitad (-6 dB) cuando se duplica la distancia entre la fuente y el oyente. Sin embargo, en entornos urbanos esta disminución puede ser menor debido a diversos factores que afectan la propagación del sonido. En las ciudades, el ruido generado por diferentes fuentes como el tráfico, la construcción o las actividades industriales, se ve afectado por las múltiples reflexiones que se producen en los edificios, calles y otros objetos presentes en el entorno. Estas reflexiones provocan que el sonido se disperse en diversas direcciones y se refleje en múltiples superficies, lo que dificulta su atenuación a medida que se aleja de la fuente original. Como resultado, la disminución de la presión sonora a medida que aumenta la distancia en entornos urbanos suele ser menor que la estimada en condiciones ideales de campo abierto (Martínez Llorente & Peter, 2015).

El decibelio (dB)

Cuando se aborda el tema del ruido desde un enfoque técnico, se refiere a la presión sonora. Esta presión se mide comúnmente en decibelios (dB). El decibelio es una unidad que se utiliza para expresar la relación entre un valor medido y un valor de

referencia, utilizando una escala logarítmica. Esto implica que las mediciones no son lineales, sino que se comportan de manera exponencial. El valor de referencia está determinado por el umbral de audibilidad del oído humano, que se establece en una presión sonora de 20 μPa ; por lo tanto, un nivel de 0 dB indica un sonido apenas detectable. Debido a la naturaleza logarítmica de la escala de dB, los cálculos se realizan en potencias. Un aumento de 6 dB significa que la presión sonora se duplica. Así, 60 dB representa un aumento diez veces mayor que 0 dB, equivalente a una presión 1,024 veces mayor, mientras que 66 dB implica una presión 2,048 veces superior (Martínez Llorente & Peter, 2015)

Sin embargo, la percepción subjetiva del oído humano varía, y un aumento de la presión sonora de aproximadamente 10 dB se siente como el doble del volumen (lo que equivale a un poco más que el triple). Por ejemplo, si la presión sonora aumenta de 60 dB, se percibiría un volumen 64 veces mayor; esto implica que la presión sonora realmente se incrementa 1,024 veces, pero el oído humano lo interpreta como un aumento de 64 veces (Martínez Llorente & Peter, 2015).

La contaminación acústica se refiere al exceso de ruido que modifica las condiciones normales del entorno en una zona específica. A diferencia de otros tipos de contaminantes ambientales, es el más sencillo y económico de generar, requiriendo muy poca energía para su emisión. La medición y cuantificación de esta contaminación es complicada. No produce residuos ni tiene un impacto acumulativo en el medio ambiente, aunque puede afectar de manera acumulativa a las personas. Su área de influencia es más limitada en comparación con otros contaminantes ambientales, concentrándose en espacios muy específicos (Amable et al., 2017)

Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq)

El LAeq, que representa el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A, es una medida fundamental en la evaluación del ruido ambiental en un entorno determinado a lo largo de un periodo de tiempo específico. Este parámetro se

obtiene mediante el cálculo de un promedio ponderado de las mediciones de ruido realizadas de forma aleatoria en dicho entorno. El LAeq es crucial para comprender la intensidad del ruido presente en el entorno y su potencial impacto en la salud auditiva de las personas expuestas. Al proporcionar una estimación del nivel de ruido continuo equivalente, el LAeq brinda una visión general del nivel de ruido promedio durante el intervalo de tiempo considerado. Esta información es valiosa para evaluar el impacto del ruido en la calidad de vida de las personas que habitan o trabajan en el entorno estudiado. Además, el margen de confianza asociado al valor del LAeq permite tener en cuenta la variabilidad de las mediciones y proporciona una medida de la fiabilidad de los resultados obtenidos. En resumen, el LAeq es una herramienta esencial para la gestión y control del ruido ambiental, permitiendo tomar decisiones informadas para mitigar sus efectos negativos en la salud y el bienestar de la población. (MINAM, 2013).

$$L_{AeqT} = 10 \log \left[\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0,1Li} \right] \quad [2]$$

Donde:

L= Nivel de presión sonora ponderado A instantáneo o en un tiempo **T** de la muestra **i**, medido en función “Slow”.

n= Cantidad de mediciones en la muestra **i** (MINAM, 2013).

Identificación de fuentes y tipos de ruido

El Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido establece la importancia de realizar un inventario detallado de las fuentes de ruido presentes en un determinado entorno, con el propósito de identificar las principales fuentes generadoras de ruido durante el periodo de monitoreo y distinguir entre fuentes ligeras y pesadas. Dentro de las fuentes de ruido, se pueden incluir máquinas estáticas, como las utilizadas en talleres de metalurgia, como un ejemplo de este tipo de fuente. En cuanto a las fuentes de ruido fijas o de área, se consideran aquellas que se subdividen y clasifican como una única fuente. Por ejemplo, dentro de este grupo se encuentran los ruidos presentes en áreas geográficamente restringidas. Por otro lado, las fuentes móviles lineales hacen referencia a vehículos en

constante movimiento, como los que transitan por carreteras, calles, avenidas o vías férreas de forma continua (Paulino Condezo & Turpin Liñan, 2021).

Los mapas de ruido

Los mapas de ruido son una herramienta fundamental para representar de manera gráfica la distribución y intensidad del ruido en una zona geográfica específica. A través de líneas de contorno que indican los niveles de ruido, estos mapas ofrecen una visualización clara de la situación acústica de un área, permitiendo identificar las zonas con mayor y menor exposición al ruido. Esta representación visual se asemeja a las curvas isotermas en un mapa meteorológico, donde las variaciones en los niveles de sonido se pueden apreciar de manera precisa (Salazar, 2012).

Destacan la importancia de los mapas acústicos y estratégicos como herramientas esenciales para la gestión efectiva de la contaminación acústica. Estos mapas no solo proporcionan información detallada sobre los niveles de ruido en un área determinada, sino que también permiten identificar las fuentes de ruido, evaluar su impacto en el entorno y establecer medidas de control y prevención. En este sentido, los mapas de ruido se convierten en una herramienta clave para planificar acciones que contribuyan a reducir la exposición al ruido y proteger la calidad de vida de los habitantes de una zona determinada (Jiménez, Romeu, Pamies, & Majó, 2010).

El método de cuadrículas es una técnica ampliamente utilizada en la elaboración de mapas de ruido, que consiste en superponer un mapa de la ciudad con una cuadrícula de vértices fijos para establecer puntos de medición estratégicos. Esta metodología proporciona una estructura organizada y sistemática para la recolección de datos acústicos en diferentes áreas urbanas. Al seleccionar los puntos de medición, existen diversas opciones disponibles. Por un lado, se pueden elegir de forma aleatoria para obtener una muestra representativa de la situación sonora en la ciudad. Por otro lado, también es posible basar la selección en el conocimiento previo sobre los niveles de ruido en determinadas zonas, lo que puede ayudar a enfocar los esfuerzos de medición en áreas específicas de interés. El sistema de cuadrícula permite establecer de manera precisa los

puntos de pronóstico o medición en la ciudad, lo que facilita la creación de mapas detallados y fiables sobre la distribución del ruido. Esta técnica proporciona una base sólida para la evaluación y el seguimiento de la contaminación acústica en entornos urbanos, permitiendo identificar áreas críticas y tomar medidas correctivas adecuadas para mejorar la calidad ambiental y reducir los impactos negativos del ruido en la población (García y Javier, 2013) (Juan, Barrigón, González, Gozalo, & Gómez, 2020).

El proceso de mapeo puede implicar la implementación de uno de los siguientes enfoques (García y Javier, 2013):

a) La predicción de los niveles de ruido ambiental externo a través de un software especializado que considera diversas variables que contribuyen a la generación de ruido. Este método se basa en cálculos precisos (García y Javier, 2013).

b) El uso de sonometría, que implica la medición del ruido en puntos específicos predefinidos en una ubicación determinada. Este método se fundamenta en la obtención de datos reales (García y Javier, 2013).

c) Un enfoque mixto que combina predicciones con mediciones reales para validar los resultados. En cualquiera de estos métodos, la selección cuidadosa de los puntos de muestreo es crucial, ya que estos puntos son fundamentales para la recopilación de información que dará forma al mapa de ruido (García y Javier, 2013).

Estos mapas detallan la situación del ruido en áreas específicas, permitiendo identificar y cuantificar la contaminación acústica. Son herramientas fundamentales para informar a la población, autoridades y profesionales sobre los niveles de ruido en ciudades y localidades, y se utilizan para establecer metas de control y reducción de la contaminación acústica, especialmente en zonas sensibles como parques, escuelas y áreas de recreación (Coriñaupa Zevallos, 2020).

2.4 DEFINICIÓN DE TÉRMINOS

Decibel A (dB-A): Una unidad adimensional del nivel de presión sonora que se mide utilizando el filtro de ponderación A, lo cual permite registrar este nivel de acuerdo con la respuesta del oído humano (OEFA, 2011).

Sonómetro: Es un dispositivo estandarizado empleado para medir los niveles de presión sonora (MINAM, 2013).

Decibel (dB): Es una unidad internacional que mide la intensidad del sonido, es la décima parte del Bel (B) (Tisné, 2013).

Emisor acústico: Cualquier acción, instalación, equipo, maquinaria o conducta que produzca contaminación acústica (MINAM, 2014).

Fuente emisora de ruido: Es cualquier componente relacionado con una actividad particular que puede producir ruido que se propaga más allá de los límites de una propiedad (Ambiental, 2021).

Límite máximo permisible (LMP): La Ley 28611 General del Ambiente establece que se refiere a la medición de la concentración o nivel de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos que definen un efluente o una emisión. Cuando estos valores son superados, pueden ocasionar o generar efectos nocivos para la salud y el bienestar humano, y se determina mediante mediciones directas en la fuente de contaminación (MINAM, 2014).

Mapa de ruido: Los mapas de ruido son un recurso esencial para las autoridades responsables de la gestión del urbanismo, ya que facilitan una evaluación objetiva de la situación acústica en una área específica, lo que permite cuantificar y planificar estrategias para la reducción del ruido (Morffis Betancourt & Barrios Almeda, 2022).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

3.1 DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

3.1.1 Tipo de investigación

La investigación que se realizará en este estudio tiene un enfoque descriptivo y exploratorio. Su objetivo es identificar y analizar el nivel de ruido en el interior y alrededor de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, además de evaluar cómo este afecta a la comunidad universitaria. En el enfoque cuantitativo consiste en una serie de procesos que siguen un orden secuencial y final. Cada fase debe completarse antes de pasar a la siguiente (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

3.1.2 Nivel de investigación

El diseño de investigación nivel descriptivo propuesto para este estudio es mixto, combinando métodos cuantitativos y cualitativos. Se realizarán mediciones detalladas y sistemáticas del nivel de ruido tanto dentro como fuera de la universidad para obtener datos cuantitativos. Además, se utilizarán tecnologías de mapeo acústico avanzadas para generar mapas detallados de ruido, lo que aportará un enfoque cualitativo al estudio. Por otro lado, se llevará a cabo una encuesta a los estudiantes para evaluar su percepción de la molestia causada por el ruido, lo que permitirá recopilar datos cualitativos. La comparación de los niveles de ruido obtenidos con los estándares y regulaciones establecidos proporcionará un marco de referencia cuantitativo para evaluar el impacto del ruido en la universidad. La combinación de métodos cuantitativos y cualitativos en este diseño de investigación permitirá obtener una visión integral del problema del ruido en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

3.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

La población de este estudio está constituida por todos los estudiantes matriculados en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, quienes se ven afectados por los niveles de ruido presentes en los distintos espacios de la institución. La investigación abarca tanto la percepción subjetiva de la molestia causada por el ruido como la exposición directa a los niveles de ruido registrados en áreas específicas del campus, tales como aulas, pasillos, bibliotecas, cafeterías y zonas de esparcimiento.

Actualmente, la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann cuenta con una matrícula de 8,878 estudiantes, quienes representan el universo de individuos susceptibles a los efectos del ruido en su entorno académico.

Muestra de estudio

Para la determinación del tamaño de la muestra, se aplicará la siguiente fórmula, y se asumirán los siguientes supuestos:

$$n = \frac{Z^2 * P * Q * N}{E^2 * (N - 1) + Z^2 * P * Q} \quad [3]$$

Donde:

N = población

Z = 1,96 (95% confianza estadística)

p = q = 0,5 (probabilidad de éxito y/o fracaso)

E = 0,5 (error)

n= (tamaño de muestra).

Por lo tanto, luego de reemplazar en la fórmula respectiva, el tamaño de la muestra quedaría en 369 estudiantes de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann.

3.3 OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES E INDICADORES

En la siguiente tabla se mencionan las variables, dimensiones e indicadores que se emplearán para la realización de la tesis:

Tabla 2

Operacionalización de Variables

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas
Variables independientes		-Nivel de ruido promedio en dB por zona	
X1: Nivel de ruido.	Nivel de ruido por zona	-Máximo nivel de ruido en dB por zona -Mínimo nivel de ruido en dB por zona	Monitoreo
Variable dependiente			
Y1: Percepción acústica:	Satisfacción con el ambiente acústico	-Nivel de satisfacción con el nivel de ruido en dB -Nivel de molestia por el ruido -Percepción de la calidad del ambiente acústico	Encuesta

3.4 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOPIACIÓN DE DATOS

3.4.1 Técnicas y procedimiento de recolección de información para el nivel de ruido

Definición de áreas de monitoreo: Identificar las áreas clave de la universidad donde se llevará a cabo el monitoreo de ruido, considerando espacios como aulas, biblioteca, cafetería, pasillos y áreas al aire libre.

Selección de equipos de medición: Se alquiló el equipo para las mediciones de la Presión Sonora Equivalente en las instalaciones de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann. Para llevar a cabo las mediciones de manera precisa y confiable, se utilizó el sonómetro marca HANGZHU AIHUA, modelo AWA6228, con número de serie 602910.

Establecimiento de horarios de monitoreo: Definir los horarios y días en los que se realizarán las mediciones de ruido, considerando los momentos de mayor actividad en la universidad.

Recolección de datos: Llevar a cabo las mediciones de ruido en las áreas seleccionadas, registrando los niveles de ruido en decibeles (dB) y tomando en cuenta la variabilidad horaria para lo cual se llevará a cabo siguiendo las pautas establecidas en el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental publicado por el MINAM en su sitio web www.minam.gob.pe.

- a) Configurar el instrumento con ponderación A (o C si se requiere evaluar frecuencias bajas) en el dominio de la frecuencia y Fast (F), Slow (S), o Impulse (I) en el dominio del tiempo, según las características de la fuente sonora. Configurar los indicadores sonoros necesarios y, si es preciso, realizar mediciones espectrales por 1/3 de octava.
- b) Calibrar el sonómetro en el campo antes de iniciar las mediciones, ajustándolo si es necesario.
- c) Preferiblemente, colocar el sistema de medición sobre una superficie reflectante.
- d) Orientar el micrófono hacia la fuente sonora, formando un ángulo aproximado de 45° con la superficie horizontal.
- e) Montar el equipo de medición en un trípode.
- f) Realizar las mediciones conforme a lo establecido.
- g) Registrar cualquier sonido inusual que no provenga de las fuentes sonoras evaluadas, anotando el tipo de ruido y la hora de aparición.
- h) Guardar los datos en la memoria del sonómetro (MINAM, 2014).

Análisis de datos: Procesar los datos recopilados para obtener estadísticas descriptivas de los niveles de ruido en cada área de la universidad, identificando los momentos de mayor y menor intensidad sonora.

Comparación con normativas y estándares: Contrastar los resultados obtenidos con las normativas locales o estándares internacionales sobre niveles de ruido permitidos en espacios educativos, para evaluar si se cumplen con dichas regulaciones.

Interpretación de resultados: Analizar los datos de manera crítica para identificar patrones, tendencias y posibles fuentes de ruido en la universidad, relacionando los hallazgos con la percepción de los estudiantes y los efectos en su bienestar y rendimiento académico.

3.4.2 Técnicas y procedimiento de recolección de información para la encuesta

Obtención de aprobaciones: Obtener las aprobaciones necesarias por parte de las autoridades correspondientes de la universidad para llevar a cabo la encuesta, asegurando el cumplimiento de los protocolos éticos y de privacidad de los participantes.

Aplicación de la encuesta: Llevar a cabo la encuesta de manera presencial o virtual, según las condiciones y restricciones existentes, asegurando la participación voluntaria y confidencialidad de los datos

3.5 ETAPA DE ANÁLISIS DE DATOS

Luego de obtener los datos aplicando los instrumentos de estudio a la muestra determinada, se elaborará una base de datos de acuerdo a las variables a estudiar según la ficha de recolección de datos y el cuestionario. Se utilizará el office online de Google.

El tratamiento estadístico de datos se realizará con el software Infostat versión gratuito, importando los datos desde el archivo office online de Google de la base de datos. Con el software Infostat se elaborarán tablas y gráficos estadísticos, presentándose de manera estructurada en relación a los objetivos de la investigación.

Para la elaboración del mapa de ruido, se utilizará el programa QGIS, una herramienta de software de código abierto y gratuito ampliamente reconocida por su capacidad para el análisis y visualización de datos geoespaciales

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1 DETERMINACIÓN DEL RUIDO (DB)

Tabla 3

Cuadro de Niveles de Ruido de la UNJBG.

ID	Este	Norte	Mínimo	Equivalente	Máximo
1	367507,89	8006660,79	42,60	51,60	62,60
2	367536,14	8006585,52	43,20	53,20	72,60
3	367561,88	8006510,77	43,80	51,20	67,10
4	367591,78	8006435,49	45,70	53,30	66,10
5	367667,32	8006462,68	45,70	52,40	64,40
6	367636,84	8006538,74	40,80	48,30	61,40
7	367609,62	8006614,38	34,90	42,40	57,40
8	367585,87	8006688,44	38,30	47,20	69,30
9	367659,10	8006713,14	40,40	49,60	66,70
10	367685,09	8006640,92	38,50	46,90	65,70
11	367715,05	8006564,88	45,10	53,20	76,50
12	367743,40	8006490,06	58,50	63,90	67,90
13	367814,68	8006517,10	50,00	57,90	85,60
14	367787,17	8006593,54	42,60	52,70	68,00
15	367763,69	8006667,41	36,80	47,70	67,30
16	367734,18	8006741,81	42,10	51,80	68,30
17	367810,61	8006769,32	42,90	50,90	69,40
18	367834,65	8006692,95	41,30	46,70	58,80
19	367865,06	8006618,87	42,10	49,80	64,00
20	367894,12	8006544,30	54,30	61,70	73,00
21	367939,30	8006643,31	42,00	49,50	65,40
22	367916,11	8006722,27	43,20	52,50	84,60
23	367883,95	8006797,09	44,00	59,30	76,60
24	367961,88	8006823,76	42,40	59,70	83,80
25	367987,55	8006745,49	45,20	65,00	81,70
26	368013,54	8006673,28	43,80	50,50	65,70
27	368087,64	8006698,98	47,00	53,90	65,50
28	368064,41	8006775,64	45,70	54,40	75,30
29	367742,37	8006813,67	50,90	61,30	78,10
30	367700,94	8006628,04	39,10	44,30	58,00
31	367721,22	8006663,97	37,00	43,40	55,90
	Promedio		43,55	52,46	69,12

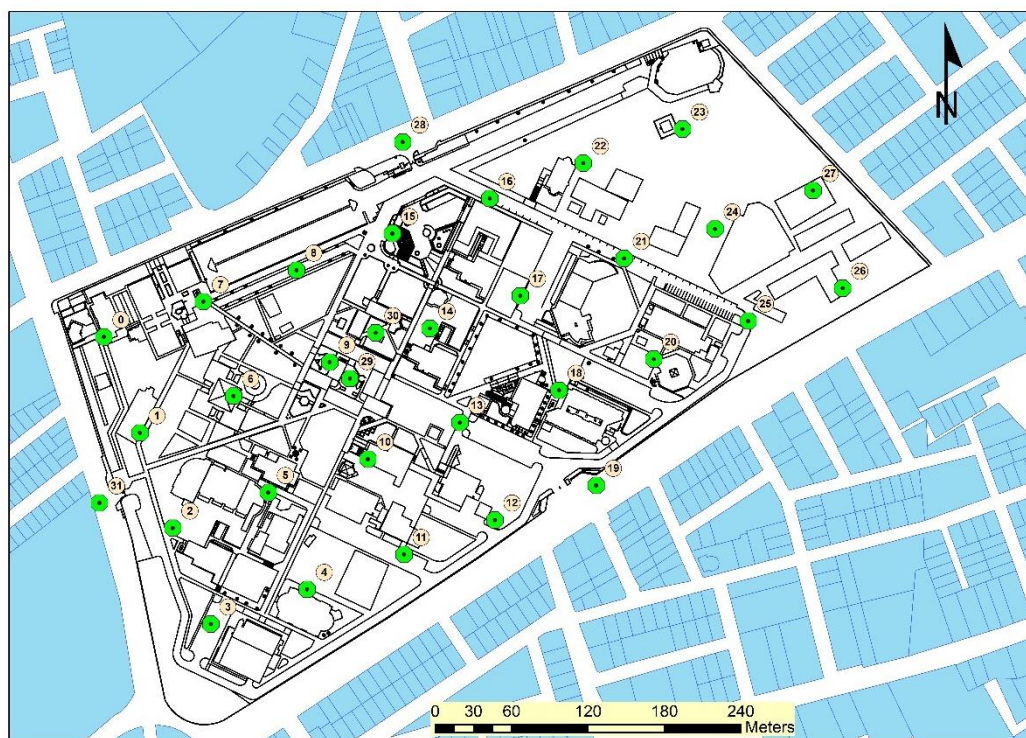
*dB(A) * horario diurno, dB(A) ** horario nocturno*

Fuente: Elaboración Propia

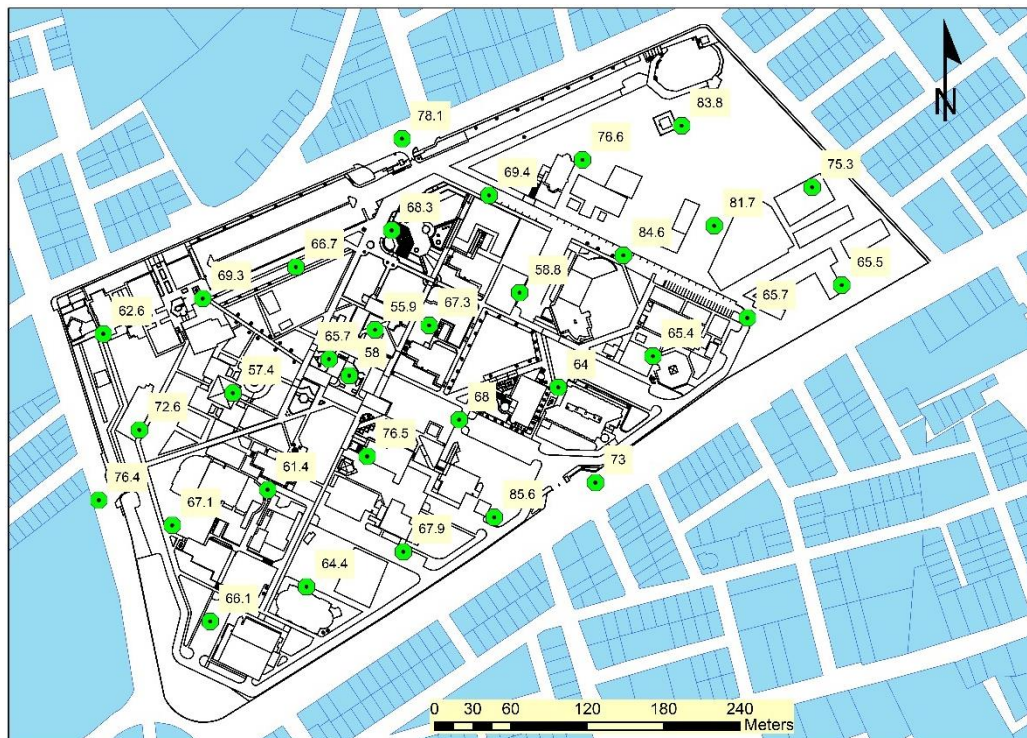
Según la **Tabla 3** presenta los resultados de mediciones de niveles de ruido en diferentes puntos geográficos, especificados por coordenadas UTM (Este y Norte), en una zona de estudio. Se registraron valores de ruido mínimo, equivalente y máximo en decibelios (dB), con un promedio general de 43,55 dB para los valores mínimos, 52,46 dB para los equivalentes y 69,12 dB para los máximos. Los datos muestran una variación considerable en los niveles de ruido, con registros mínimos que oscilan entre 34,90 dB y 58,50 dB, y picos de ruido máximo que alcanzan hasta 85,60 dB, lo que sugiere la presencia de fuentes de ruido significativas en algunos puntos. Estos valores son esenciales para evaluar el impacto acústico en la zona y compararlos con normativas ambientales.

Figura 1

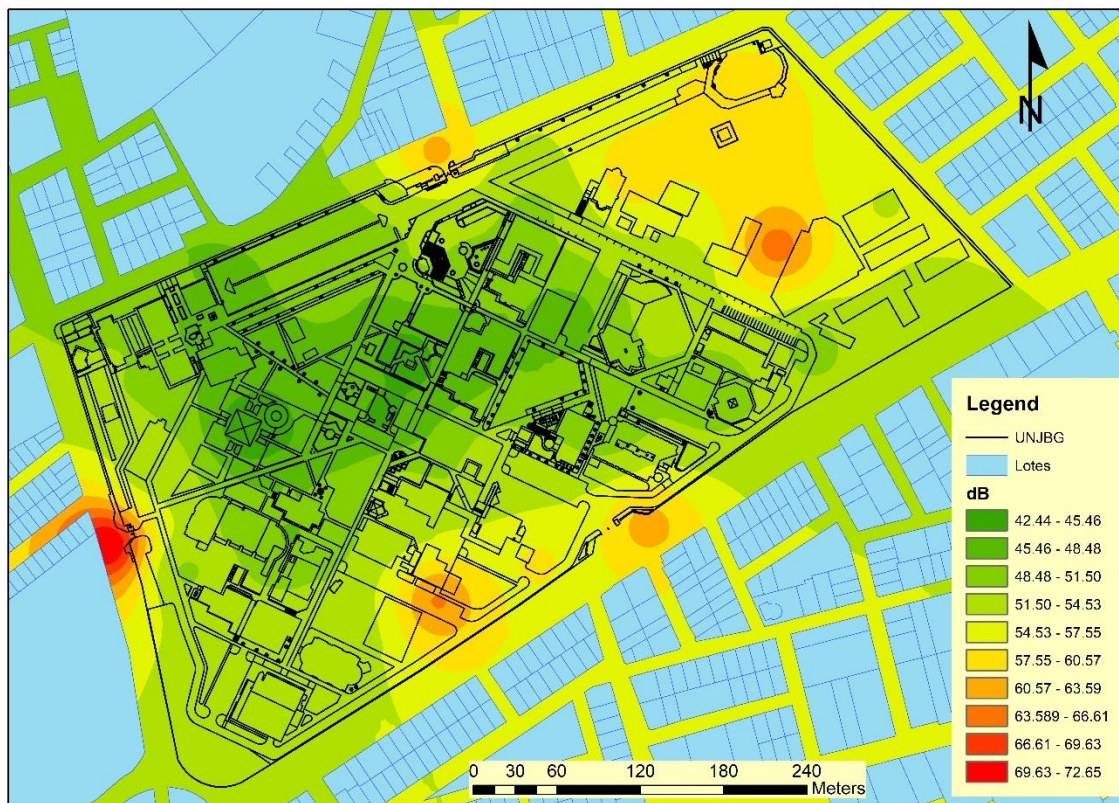
Mapa de Ubicación de los Puntos De Monitoreo



En la **Figura 1** se muestra los 31 puntos de muestreo dentro y fuera de la universidad nacional Jorge Basadre Grohmann.

Figura 2*Mapa de Ruido Máximo dB*

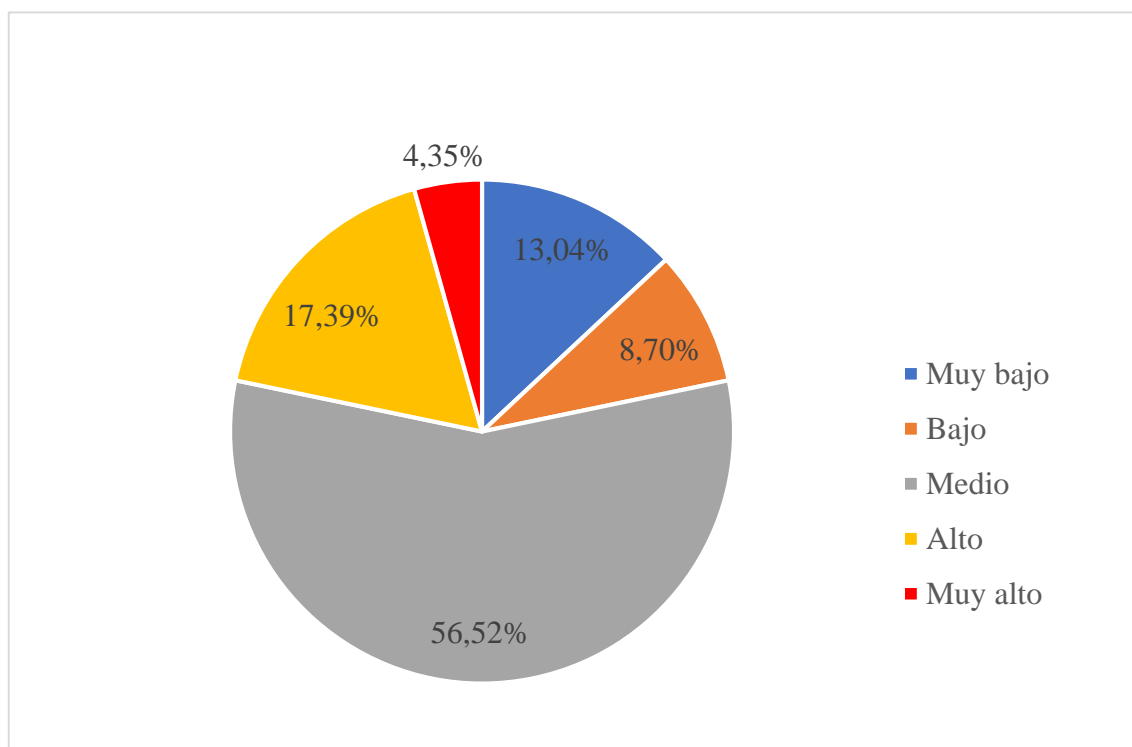
En la **Figura 2** se muestra los puntos de muestreo con el nivel de **ruido máximo** alcanzados en la universidad nacional Jorge Basadre Grohmann. que se muestra que los niveles más altos están cercanos a las actividades de construcción y las puertas de ingreso y salida por donde transitan vehículos.

Figura 3*Mapa de Ruido Equivalente de la UNJBG***Fuente: Elaboración Propia**

Según la **Figura 3**, nos muestra el nivel de ruido equivalente que varían en distintos lugares cercanos a actividad de construcción y tránsito de vehículos, estos niveles de ruido se muestran de color verde los que cumplen la norma y de color rojo los que no cumplen la norma.

Figura 4

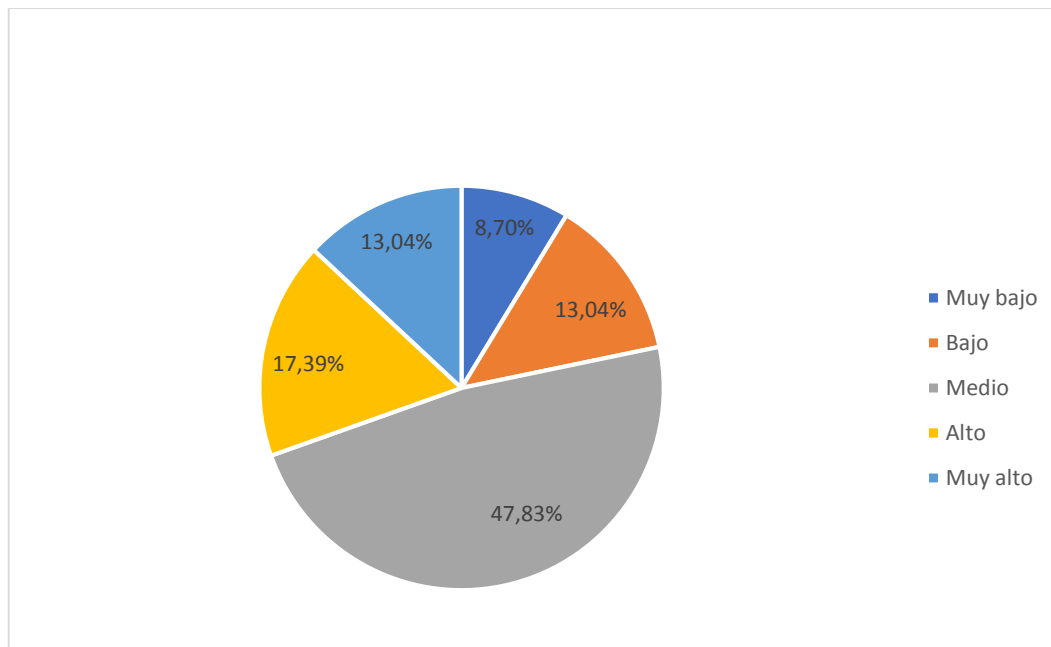
En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy bajo" y 5 es "muy alto", ¿cómo describirías el nivel general de ruido en el campus?



Según la **Figura 4** más de la mitad de los encuestados (56,52%) percibe el nivel de ruido en el campus como medio, lo que sugiere que el ruido es perceptible, pero no es lo suficientemente alto como para ser considerado disruptivo para la mayoría. Sin embargo, un 17,39% lo considera alto y un 4,35% muy alto, lo que indica que, para una porción del alumnado, el ruido podría representar un problema significativo. Por otro lado, un 21,74% lo califica como bajo o muy bajo, lo que refleja que el ruido no es una preocupación relevante para una minoría considerable.

Figura 5

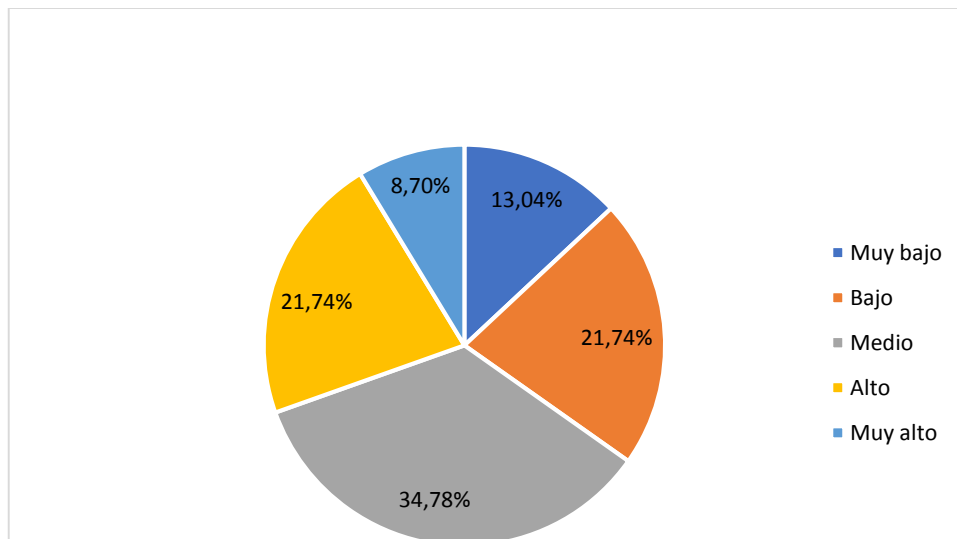
¿Sientes que el ruido en la universidad afecta tu concentración y productividad?



De la **Figura 5** podemos indicar que el 47,83% de los encuestados siente que el ruido afecta su concentración y productividad de manera moderada, lo que indica que el ruido actúa como una distracción, pero no llega a ser un obstáculo grave para la mayoría. Sin embargo, un 30,43% de los estudiantes lo percibe como un problema alto o muy alto, lo que sugiere que el ruido puede ser una barrera importante para el rendimiento académico de un número considerable de estudiantes. Un 21,74% no siente que el ruido tenga un impacto significativo en su productividad, lo que indica que algunos pueden haber desarrollado estrategias para mitigar su influencia o simplemente no están tan afectados por el ruido.

Figura 6

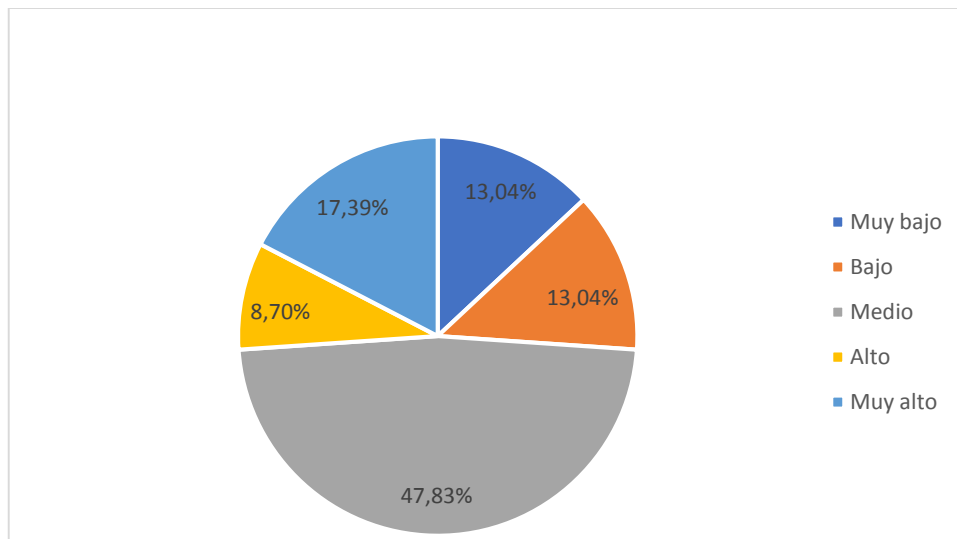
¿ En comparación con otros entornos en los que pasas tiempo (hogar, trabajo, otros lugares públicos), ¿cómo calificarías el nivel de ruido en la universidad?



De la **Figura 6** el 34,78% de los estudiantes percibe el nivel de ruido en la universidad como similar (medio) en comparación con otros entornos como el hogar o el trabajo. Sin embargo, un 30,44% lo considera alto o muy alto, lo que sugiere que, para algunos, la universidad es un entorno significativamente más ruidoso que otros lugares donde suelen estar. Esto podría estar relacionado con la estructura abierta de los campus, áreas comunes ruidosas o falta de espacios tranquilos para estudiar. Un 34,78% percibe el ruido como bajo o muy bajo, lo que indica que la percepción varía considerablemente según el entorno individual y los niveles de exposición al ruido.

Figura 7

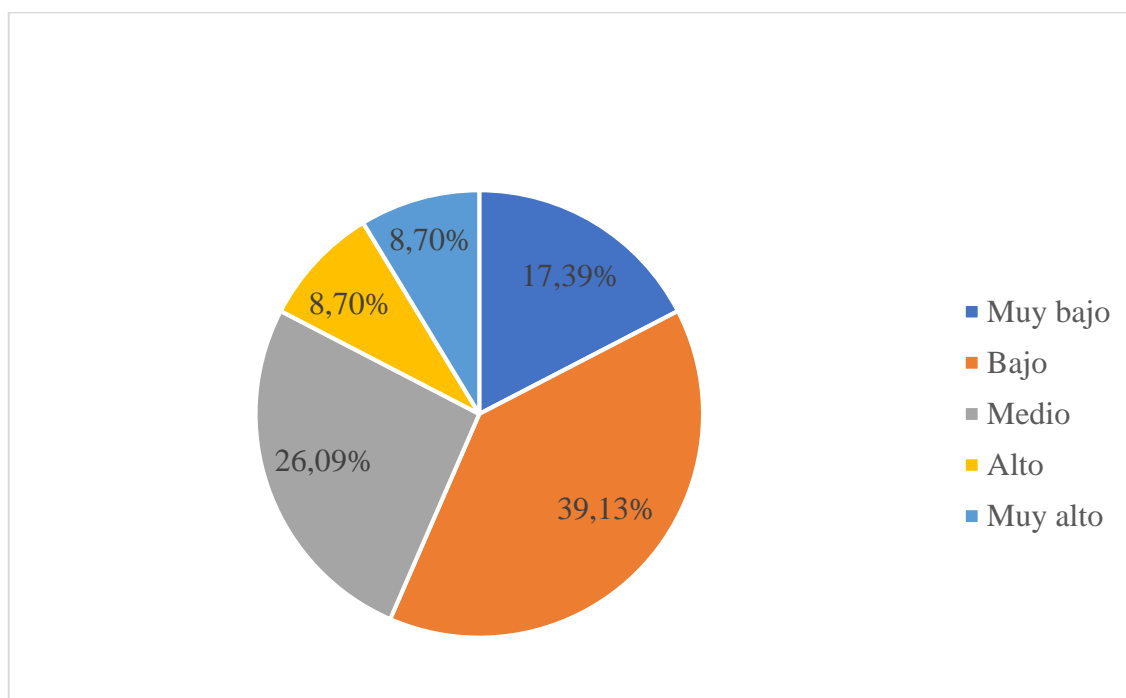
¿Te consideras una persona sensible al ruido?



De la **Figura 7** podemos indicar que casi la mitad de los encuestados (47,83%) se considera moderadamente sensible al ruido, lo que implica que, si bien no se ven severamente afectados, el ruido es un factor que les afecta en ciertos contextos. Un 26,09% se considera muy sensible o altamente sensible, lo que significa que estas personas son particularmente vulnerables a las distracciones y malestar generados por el ruido. Esta sensibilidad podría exacerbar su percepción del entorno y hacer que experimenten el ruido como más problemático que otros. El 26,08% restante se considera poco sensible, lo que indica que el ruido tiene un impacto menor en su experiencia universitaria.

Figura 8

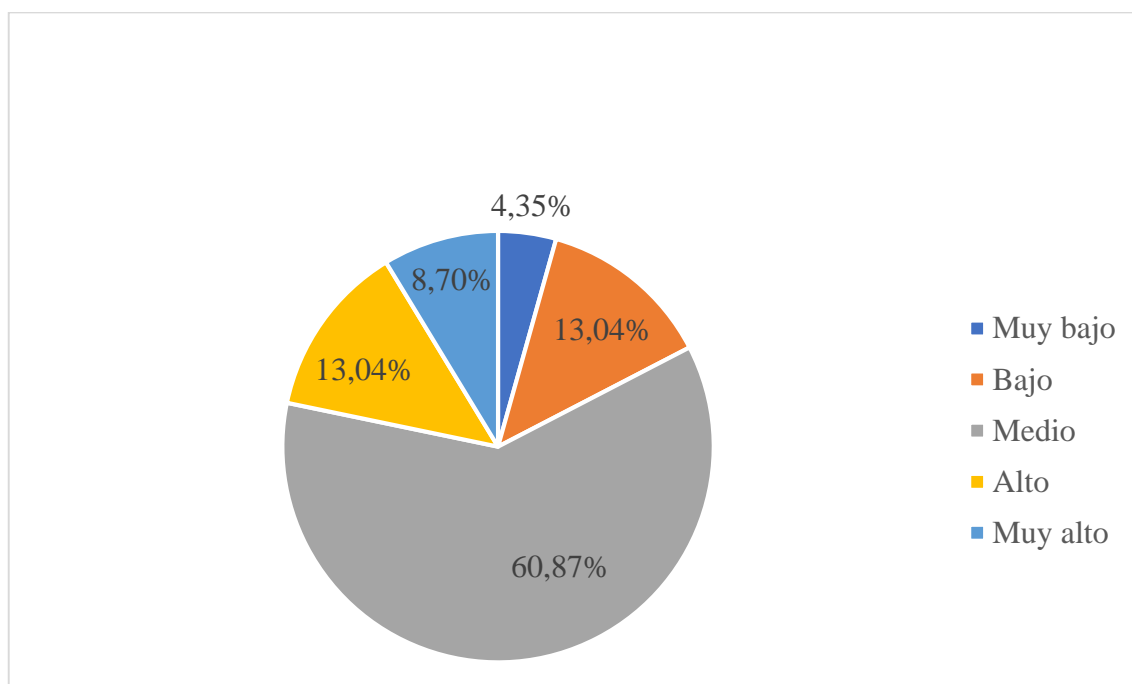
¿Consideras que el nivel de ruido en la universidad afecta tu bienestar emocional?



De la **Figura 8** la Un 39,13% de los encuestados considera que el ruido tiene un impacto bajo en su bienestar emocional, lo que sugiere que para muchos, el ruido no es una fuente significativa de estrés. Sin embargo, un 26,09% experimenta un impacto moderado, lo que implica que el ruido puede generar cierto nivel de incomodidad o fatiga emocional. Por otro lado, un 17,39% reporta un impacto alto en su bienestar emocional, lo que indica que el ruido es un factor que contribuye de manera significativa al estrés y la ansiedad de estos estudiantes. La dispersión en las respuestas podría estar vinculada a factores personales como la sensibilidad al ruido, la tolerancia al estrés o las áreas específicas donde los estudiantes pasan la mayor parte del tiempo.

Figura 9

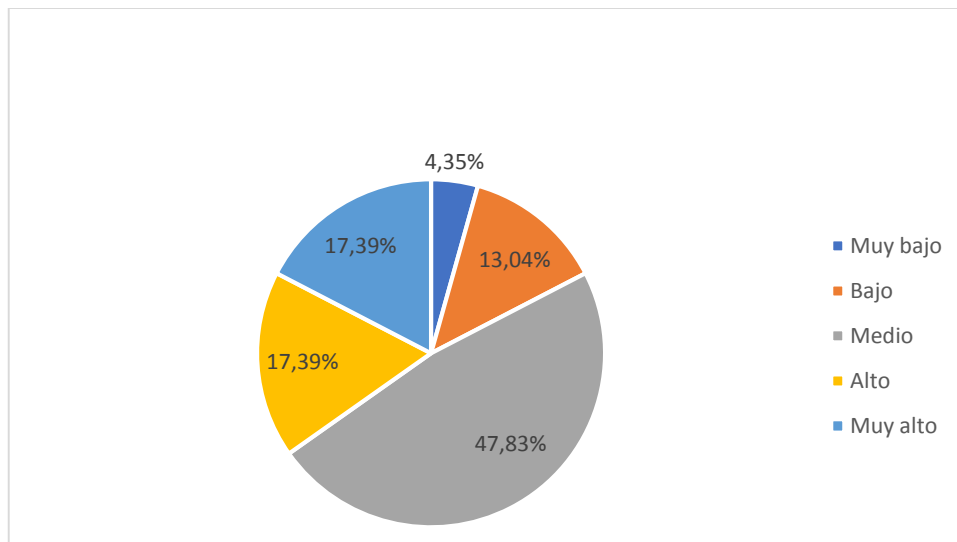
¿El ruido en las aulas afecta tu capacidad para entender a los profesores o compañeros durante las clases o exposiciones?



De la **Figura 9** el 60,87% de los estudiantes siente que el ruido afecta de forma moderada su capacidad para entender a los profesores o compañeros durante las clases, lo que sugiere que, aunque el ruido es una distracción, no llega a interferir de manera drástica en la comprensión. Sin embargo, un 21,74% (13,04% alto, 8,7% muy alto) experimenta un impacto significativo, lo que indica que el ruido en las aulas puede ser una barrera importante para el aprendizaje de algunos estudiantes, afectando su capacidad para seguir el ritmo de las clases o exposiciones.

Figura 10

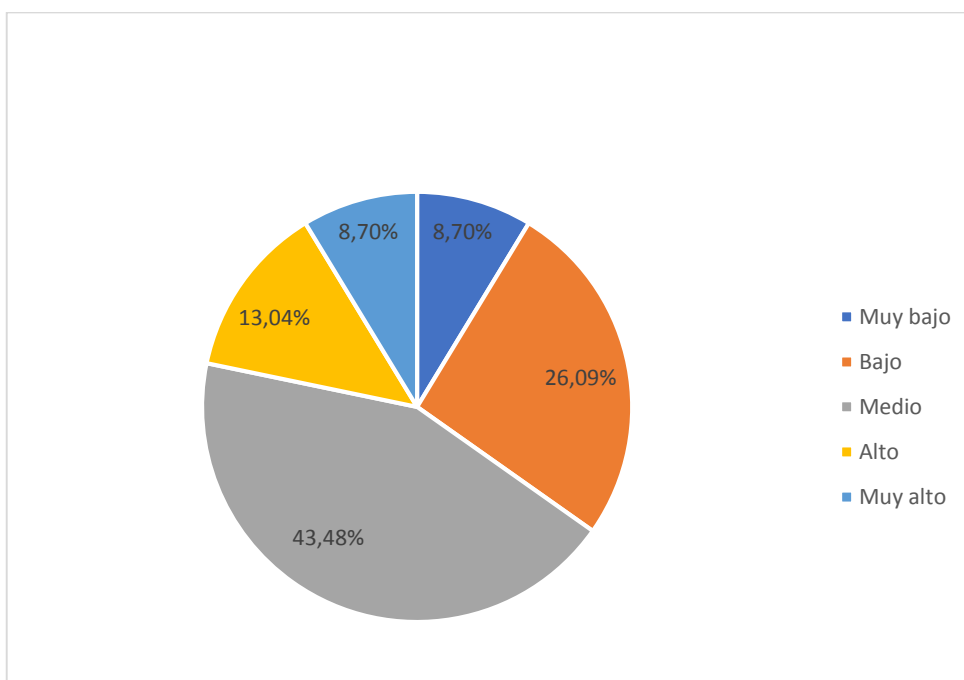
¿Sientes que el ruido en la universidad afecta la calidad de tu aprendizaje?



De la **Figura 10** el 47,83% de los encuestados considera que el ruido afecta la calidad de su aprendizaje de manera moderada, lo que indica que, aunque el ruido no es una barrera insuperable, sí dificulta el aprendizaje efectivo en ciertos casos. Un 34,78% siente que el impacto es alto o muy alto, lo que sugiere que, para una parte significativa de los estudiantes, el ruido compromete de manera considerable su capacidad para aprender en la universidad.

Figura 11

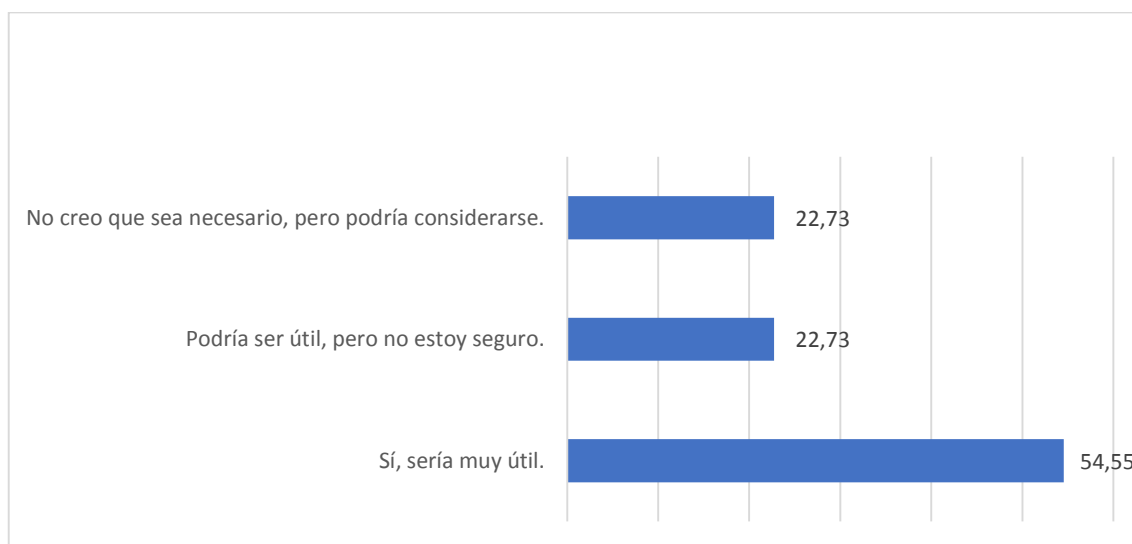
¿Te resulta difícil concentrarte cuando estudias o realizas tareas en la universidad debido al ruido?



De la **Figura 11** el 43,48% reporta que el ruido dificulta su concentración de manera moderada, lo que sugiere que, si bien el ruido es un problema generalizado, los estudiantes pueden gestionarlo hasta cierto punto. Sin embargo, un 26,09% encuentra altamente difícil concentrarse debido al ruido, lo que refleja que una parte considerable de los estudiantes ve su rendimiento académico afectado por el ruido del campus

Figura 12

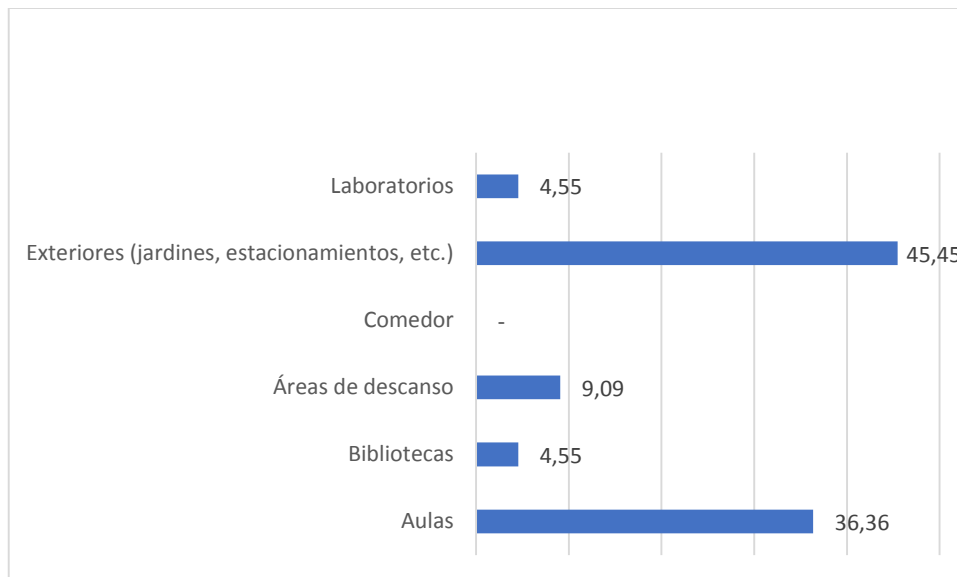
¿Crees que sería útil que la universidad implementara una política de “zonas silenciosas”?



De la **Figura 12**, un fuerte apoyo hacia la implementación de "zonas silenciosas" en la universidad, con un 54,55% de los encuestados considerando que sería muy útil, lo que sugiere que el ruido actual interfiere significativamente con su concentración y bienestar. Además, un 22,73% se muestra indeciso, reconociendo posibles beneficios, pero sin estar completamente convencidos. Por otro lado, el 22,73% restante considera que no es necesario, aunque está dispuesto a que se valore la idea, reflejando una división de opiniones que sugiere la importancia de realizar consultas adicionales y evaluar cómo implementar las zonas de manera efectiva para responder a las diversas necesidades de los estudiantes.

Figura 13

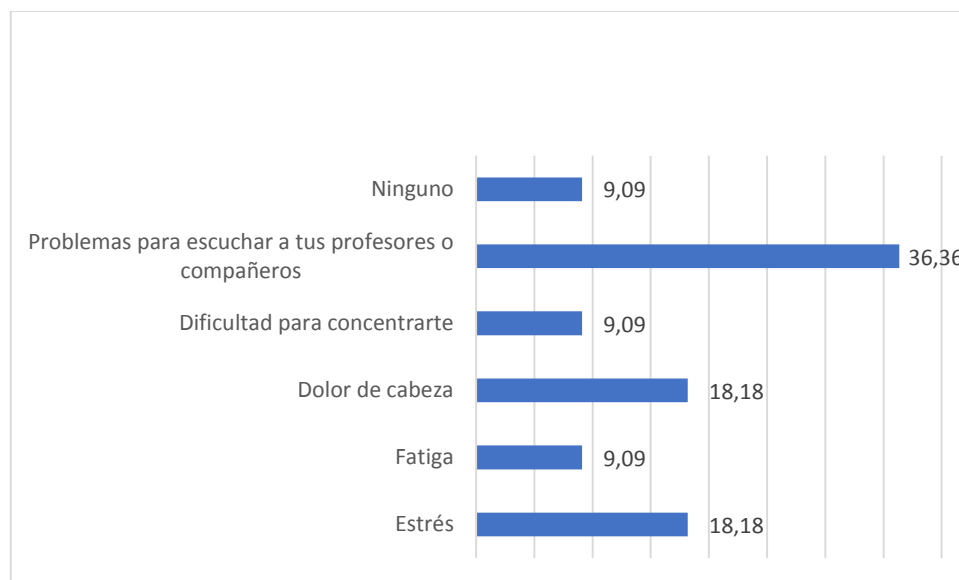
¿Qué zonas de la universidad te parecen más ruidosas?



De la **Figura 13** Los datos muestran que las zonas más ruidosas percibidas por los encuestados son principalmente los exteriores (jardines, estacionamientos, etc.), con un 45,45%, y las aulas, con un 36,36%. Esto indica que, para la mayoría de los estudiantes, tanto los espacios abiertos como las aulas son fuentes significativas de ruido. Los exteriores pueden ser ruidosos debido a la actividad constante, como el tráfico, las interacciones sociales y otros factores ambientales, mientras que el ruido en las aulas podría estar relacionado con distracciones internas o externas durante las clases. Por otro lado, las bibliotecas y los laboratorios son percibidos como las zonas menos ruidosas, con solo un 4,55% de las respuestas en cada uno, lo que sugiere que estos espacios generalmente cumplen con su propósito de ser entornos más silenciosos y propicios para la concentración. Las áreas de descanso se perciben como moderadamente ruidosas (9,09%), mientras que sorprendentemente, el comedor no fue identificado como una zona ruidosa, lo que podría deberse a una falta de uso en el momento de la encuesta o a una buena gestión del ruido en esa área.

Figura 14

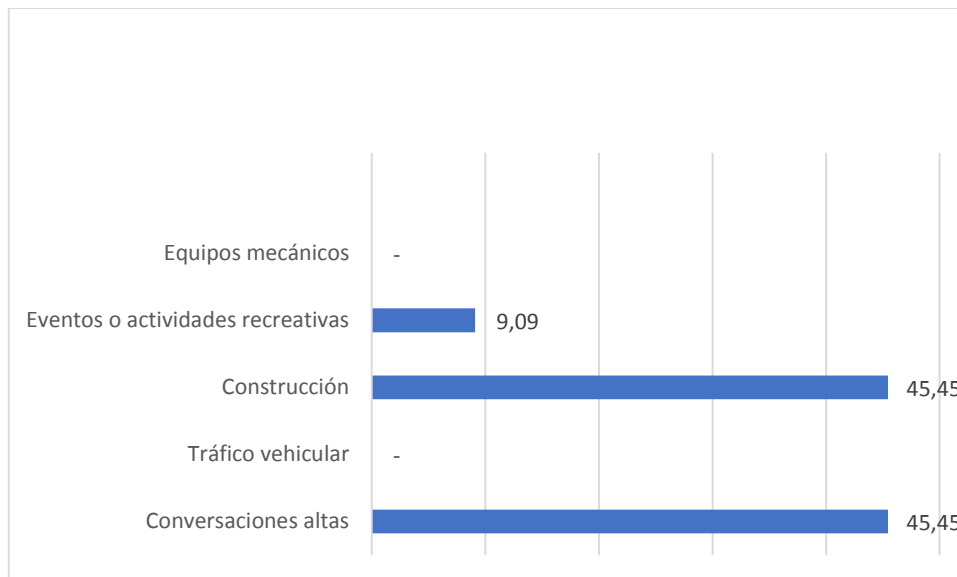
¿Has experimentado alguno de los siguientes efectos debido al ruido en la universidad?



De la **Figura 14**, los datos reflejan que el 36,36% de los encuestados ha experimentado problemas para escuchar a sus profesores o compañeros debido al ruido en la universidad, lo que sugiere que el ruido interfiere directamente en la capacidad de los estudiantes para participar de manera efectiva en las clases o en conversaciones académicas. Este es el efecto más reportado, lo que indica que el ruido no solo es una distracción, sino que también afecta la comprensión y la interacción en los entornos educativos. Además, el 18,18% de los encuestados señala haber experimentado estrés y un porcentaje similar ha reportado dolores de cabeza. Esto sugiere que el ruido en la universidad no solo afecta el rendimiento académico, sino que también tiene un impacto directo en el bienestar físico y emocional de los estudiantes. La fatiga y la dificultad para concentrarse, reportadas por un 9,09%, también son efectos del ruido, aunque en menor proporción. Estos datos sugieren que, para algunos estudiantes, el ruido es una fuente de incomodidad que va más allá de la distracción y puede generar malestar físico. Por otro lado, un 9,09% de los encuestados indicó no haber experimentado ninguno de estos efectos, lo que indica que, para algunos estudiantes, el ruido no tiene un impacto significativo en su experiencia en la universidad.

Figura 15

¿A qué tipo de ruido te expones con mayor frecuencia en la universidad?



De la **Figura 15**, los resultados muestran que los principales tipos de ruido a los que los estudiantes están expuestos en la universidad son las conversaciones altas y la construcción, cada uno reportado por un 45,45% de los encuestados. Esto indica que las interacciones sociales en áreas comunes y los trabajos de construcción representan las fuentes de ruido más predominantes en el campus. Las conversaciones altas probablemente ocurren en zonas concurridas como pasillos, áreas de descanso y comedores, lo que interrumpe la concentración de los estudiantes. Por otro lado, el ruido de construcción puede ser frecuente si hay proyectos de infraestructura en curso, lo que afecta tanto las áreas interiores como exteriores de la universidad. El 9,09% de los estudiantes mencionó que el ruido de eventos o actividades recreativas también es una fuente de exposición, aunque en menor medida en comparación con los otros tipos de ruido. Sorprendentemente, el tráfico vehicular no fue señalado como una fuente de ruido importante, lo que sugiere que las áreas de estudio o socialización principales de los estudiantes no están cerca de zonas con mucho tráfico o que estas áreas están bien aisladas del ruido exterior.

4.2 LA RELACIÓN ENTRE EL RUIDO Y LA PERCEPCIÓN ACÚSTICA DE LA COMUNIDAD UNIVERSITARIA

4.2.1 Normalidad

Ruido: La prueba de normalidad de Lilliefors muestra un valor de $p = 0,043$, lo que indica que los datos de ruido NO siguen una distribución normal ($p < 0,05$).

Percepción acústica: Para la variable percepción acústica, el valor de $p = 0,001$ también indica que **NO** sigue una distribución normal ($p < 0,05$).

4.2.2 Homogeneidad de varianzas

La prueba de Levene para la homogeneidad de varianzas da un valor de $p = 0,00001$, lo que sugiere que **NO** hay homogeneidad de varianzas entre las dos variables ($p < 0,05$).

Tabla 4

Cuadro de Correlación de Spearman

Variable (1)	Variable(2)	Spearman	p-valor
Ruido	Percepción de acústica	0,28	0,1401

Según la tabla 4 la correlación de Spearman obtenida es de 0,28, lo que indica una relación positiva baja entre los niveles de ruido y la percepción acústica de los estudiantes en el campus. Esto significa que, en términos generales, a medida que aumentan los niveles de ruido, también tiende a aumentar la percepción de incomodidad o impacto acústico en la comunidad universitaria, aunque esta relación no es particularmente fuerte.

El valor de $p = 0,14$ indica que esta correlación no es estadísticamente significativa ($p > 0,05$). Esto sugiere que no se puede afirmar con confianza que exista una relación consistente y predecible entre el nivel de ruido y cómo los estudiantes perciben el impacto acústico en su entorno. Es posible que otros factores estén influyendo en la percepción acústica, como la sensibilidad individual al ruido, la ubicación específica en el campus, o las actividades que se realizan en diferentes áreas.

DISCUSIÓN

Los resultados indican que el ruido en la universidad tiene un impacto significativo en muchos aspectos de la vida académica de los estudiantes, desde la concentración y la productividad hasta su bienestar emocional. Aunque la mayoría de los estudiantes percibe el nivel de ruido como moderado y su impacto como medianamente problemático, existe una minoría importante que se ve fuertemente afectada por este factor. La sensibilidad al ruido y su efecto en la capacidad de aprendizaje y la comprensión de las clases son variables entre los estudiantes, lo que sugiere que las soluciones deben estar dirigidas a abordar áreas específicas del campus y a implementar estrategias para reducir el ruido en espacios clave como las aulas.

Los niveles equivalentes oscilan entre 42,40 dB y 65,00 dB, con un promedio de 52,46 dB, lo que sugiere que la exposición al ruido en la mayoría de las áreas del campus es constante y moderadamente elevada. Según estándares generales, niveles superiores a 50 dB pueden considerarse perturbadores para actividades como la concentración y el estudio. Los valores más alto son preocupante, ya que niveles superiores a 70 dB son considerados molestos para actividades cognitivas y pueden afectar la capacidad de concentración de los estudiantes. Estas áreas son aledañas las construcciones dentro de la UNJBG.

El análisis de ruido en diferentes universidades muestra que niveles superiores a 50 dB pueden considerarse perturbadores para actividades cognitivas. Por ejemplo, en la Universidad del Magdalena, los niveles de ruido en algunos puntos llegaron hasta los 70 dB, afectando significativamente la concentración de los estudiantes en horas de clase, especialmente en espacios abiertos y durante periodos de alta actividad académica (Cárdenas Pérez, 2018). Esto coincide con los datos de la UNJBG, donde los niveles máximos registrados alcanzan los 85,6 dB, superando los límites recomendados por la OMS para entornos de estudio, que establece 50 dB como el nivel adecuado para evitar distracciones (Pacheco, Mamani, Escobar, Mayta, & Chávez, 2021)

Análisis de los niveles de ruido en la universidad:

Los datos recopilados a partir de varias ubicaciones dentro de la universidad muestran un promedio de 69,12 dB como nivel de ruido máximo registrado, lo cual sugiere que, en algunos puntos, los niveles de ruido son bastante elevados. Los valores mínimos y equivalentes se sitúan en 43,55 dB y 52,46 dB respectivamente, indicando que, aunque hay variaciones entre ubicaciones, la mayoría de los sitios presentan un nivel de ruido constante en torno a los 50-60 dB, lo que podría ser molesto en áreas destinadas al estudio y la concentración. De acuerdo con los datos proporcionados y el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM que establece un límite de 50 dB para zonas de protección especial, de un total 31 puntos, solo 11 puntos cumplen con este estándar de ruido en la universidad. Esto indica que el ruido en la mayoría de las ubicaciones excede los niveles permitidos para garantizar un ambiente acústicamente adecuado en áreas sensibles.

Percepción de los estudiantes sobre una política de “zonas silenciosas”:

El 54,55% de los estudiantes considera que implementar una política de “zonas silenciosas” sería muy útil, lo que indica que más de la mitad percibe el ruido como un problema que interfiere en su experiencia académica. Un 22,73% cree que podría ser útil, aunque no está seguro, y otro 22,73% considera que no es necesario, pero está abierto a la posibilidad de su implementación. Esto revela que una mayoría de los estudiantes valora la idea de contar con espacios más tranquilos en el campus, aunque hay quienes no lo ven como algo esencial.

En términos de la percepción de la comunidad universitaria, estudios como el realizado en la Universidad Nacional Agraria La Molina mostraron que la implementación de políticas de zonas silenciosas y el aislamiento acústico en las bibliotecas ayudaron a mitigar los efectos negativos del ruido en los estudiantes (Cárdenas Pérez, 2018). En la UNJBG, un 54,55% de los estudiantes manifestó que sería útil implementar políticas de zonas silenciosas, lo que respalda la necesidad de estrategias proactivas para mejorar el ambiente acústico del campus.

Zonas más ruidosas en el campus:

Los estudiantes identifican principalmente los exteriores (jardines, estacionamientos, etc.) como las zonas más ruidosas del campus (45,45%), seguidos por

las aulas (36,36%). Estas áreas son las que presentan mayor actividad humana y, por tanto, mayor ruido, lo cual puede afectar el rendimiento académico. Las bibliotecas y laboratorios fueron mencionados solo por un 4,55%, lo que sugiere que son espacios relativamente tranquilos. Sin embargo, las áreas de descanso fueron seleccionadas por el 9,09%, lo que podría indicar que algunos estudiantes no encuentran en estos lugares el refugio de calma que deberían ofrecer. En la Universidad Privada Antenor Orrego, un estudio de la calidad ambiental del campus señaló que las zonas cercanas a estacionamientos y cafeterías registraban los niveles más altos de ruido debido a la alta concentración de personas, lo que afecta directamente la concentración de los estudiantes en las áreas cercanas a estos puntos (Rebaza, 2016). Estos resultados refuerzan la idea de que las zonas de alta actividad humana y tránsito son las más afectadas por el ruido en entornos universitarios, lo que coincide con lo observado en la UNJBG.

Efectos del ruido en los estudiantes:

Un 36,36% de los encuestados experimenta problemas para escuchar a sus profesores o compañeros debido al ruido, lo que subraya el impacto del ruido en las actividades académicas. Además, el 18,18% de los estudiantes reporta haber experimentado estrés y dolores de cabeza, mientras que un 9,09% menciona fatiga y dificultades para concentrarse. Estos síntomas sugieren que el ruido en la universidad no solo afecta la capacidad de aprendizaje, sino también el bienestar físico y emocional de los estudiantes. Un 9,09% de los encuestados afirma no haber experimentado ningún efecto, lo que podría estar relacionado con la tolerancia individual al ruido o con la exposición a zonas más tranquilas.

Diversos estudios han relacionado la exposición prolongada al ruido con problemas de estrés, fatiga y dolores de cabeza. En la Corporación Universitaria Minuto de Dios, se concluyó que el ruido puede disminuir la concentración y aumentar los niveles de tensión entre los estudiantes y docentes, lo que afecta su bienestar físico y mental (Alejandra, Garibello, & Martínez, 2017). Estos hallazgos coinciden con los resultados de la UNJBG, donde un 18,18% de los estudiantes reportó haber experimentado estrés y dolores de cabeza debido al ruido en el campus.

Fuentes de ruido más frecuentes:

Las principales fuentes de ruido mencionadas por los estudiantes son las conversaciones altas y la construcción, ambas con un 45,45%. Esto sugiere que tanto las actividades sociales como los trabajos de infraestructura en el campus contribuyen significativamente a la contaminación acústica. Los eventos o actividades recreativas también son percibidos como una fuente de ruido, pero en menor medida (9,09%). No se mencionó el tráfico vehicular ni los equipos mecánicos, lo que podría deberse a la buena disposición del campus para aislar estas fuentes de ruido o a que los estudiantes pasan menos tiempo en zonas afectadas por estas actividades.

Por ejemplo, en un estudio realizado en la Universidad del Magdalena, se identificó que los niveles más altos de ruido provenían de áreas de alto tráfico peatonal y zonas de construcción, donde se concentraban estudiantes y empleados, lo que afectaba la concentración y la productividad (Cárdenas Pérez, 2018). De manera similar, en la Corporación Universitaria Minuto de Dios (UNIMINUTO), las conversaciones en los pasillos y áreas comunes fueron las fuentes de ruido más frecuentes, lo que llevó a la implementación de estrategias de reducción acústica (Alejandra et al., 2017).

Por otro lado, en la investigación sobre la Universidad Continental de Perú, el tráfico vehicular también fue identificado como una fuente significativa de ruido. En particular, los vehículos que circulaban por los alrededores del campus generaban niveles de ruido que superaban los estándares ambientales permitidos (Chanduvi, 2021). Aunque en el caso de la UNJBG, el tráfico vehicular no fue mencionado como una de las principales fuentes de ruido, este tipo de contaminación podría ser una variable importante a considerar en futuras investigaciones.

CONCLUSIONES

1. Existe una relación positiva débil entre los niveles de ruido y la percepción acústica de los estudiantes, lo que sugiere que, a mayor nivel de ruido, aumenta ligeramente la percepción de su impacto. Los niveles de ruido en la UNJBG oscilan entre 42,40 dB y 65,00 dB, Las áreas cercanas a las construcciones alcanzan picos superiores a 70 dB, afectando la concentración de los estudiantes, y solo 11 puntos medidos cumplen con el límite de 50 dB según la norma. La mayoría de los estudiantes percibe el ruido como medio (56,52%), pero un 21,74% lo considera alto o muy alto. Además, el 47,83% ve el ruido como una distracción moderada, y un 30,43% lo percibe como un obstáculo considerable.
2. Los niveles de ruido equivalente en el campus de la UNJBG oscilan entre 42,40 dB y 65,00 dB, con un promedio de 52,46 dB, lo que sugiere una exposición constante y moderadamente elevada, superando los 50 dB recomendados para actividades como el estudio. Los puntos cercanos a las construcciones alcanzan picos superiores a 70 dB, lo que afecta la concentración de los estudiantes. El nivel de ruido promedio máximo es de 69,12 dB, mientras que los mínimos y equivalentes son 43,55 dB y 52,46 dB respectivamente, lo que indica que en la mayoría de los sitios el ruido es persistente y puede ser perturbador. Solo 11 de los 31 puntos medidos cumplen con el límite de 50 dB establecido por el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM para zonas de protección especial, lo que revela que la mayoría de las áreas exceden los niveles permitidos para un ambiente adecuado.
3. La mayoría de los estudiantes percibe el ruido en el campus como medio (56,52%), aunque un 17,39% lo considera alto o muy alto, lo que representa un problema para algunos. En cuanto a la concentración y productividad, el 47,83% lo ve como una distracción moderada, pero un 30,43% lo percibe como un obstáculo considerable. Comparado con otros entornos, el 34,78% lo considera similar, mientras que el 30,44% lo ve más alto. Un 47,83% se siente moderadamente sensible al ruido, y el 26,09%

muy sensible. Respecto al bienestar emocional, el 39,13% reporta un impacto bajo, pero el 17,39% lo encuentra significativo. En las aulas, el 60,87% nota una afectación moderada para entender las clases, y el 73,91% indica que el ruido en ciertas áreas dificulta la concentración. Además, el 54,55% apoya la creación de zonas silenciosas, especialmente en exteriores (45,45%) y aulas (36,36%).

4. Según la correlación de Spearman hallada es de 0,276, lo que refleja una relación positiva débil entre los niveles de ruido y la percepción acústica de los estudiantes en el campus. Esto implica que, si bien hay una leve inclinación a que un mayor nivel de ruido se relacione con una mayor percepción del impacto acústico.
5. Para reducir el impacto acústico en el campus de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, se proponen varias medidas de gestión ambiental. Entre ellas, destacan la creación de zonas silenciosas en bibliotecas y aulas, el control del ruido en espacios exteriores mediante barreras acústicas y la reubicación de actividades ruidosas. También se sugiere gestionar las obras de construcción planificando horarios adecuados y utilizando maquinaria silenciosa. Además, se recomienda sensibilizar a la comunidad universitaria sobre el impacto del ruido, implementar tecnologías que mejoren la infraestructura acústica, y monitorear continuamente los niveles de ruido para detectar áreas críticas. Finalmente, se fomenta el uso de transporte sostenible y el establecimiento de políticas claras que regulen los límites de ruido en el campus, de acuerdo con las normativas ambientales.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar campañas de concientización dirigidas a estudiantes, docentes y personal administrativo, con el objetivo de difundir la normativa vigente sobre los niveles de ruido permitidos en entornos académicos, tomando como referencia los lineamientos establecidos para instituciones como la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann
2. Se recomienda la instalación de señalética informativa en puntos estratégicos del campus, indicando de forma clara y visual los rangos de decibeles aceptables según la normativa, con el fin de promover un ambiente de aprendizaje más saludable y fomentar una cultura de respeto hacia el entorno acústico.
3. Se recomienda que todos los estudios relacionados con la contaminación sonora realizados en la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann sean formalmente remitidos a las máximas autoridades universitarias. Esta acción permitirá que se tomen decisiones informadas y oportunas para implementar medidas efectivas de mitigación, alineadas con la normativa vigente.
4. Se recomienda la creación e implementación de áreas verdes en diversas zonas del campus de la Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann, ya que numerosos estudios han demostrado que los espacios con vegetación no solo actúan como barreras naturales para la reducción de la contaminación sonora, sino que también contribuyen a mejorar la calidad del aire y a crear un entorno más saludable y armónico. Estas áreas verdes, además de disminuir los niveles de ruido, ofrecen espacios de recreación y relajación que favorecen el bienestar físico y mental de los estudiantes, docentes y personal administrativo. Se sugiere priorizar la instalación de vegetación densa y de altura media en áreas cercanas a fuentes de ruido, como construcciones, vías de tránsito y espacios de gran afluencia, maximizando así su efectividad acústica y estética.
5. Se recomienda ampliar el estudio a diferentes horarios y épocas del año: Considerar la variabilidad del ruido en diferentes momentos del día y durante diferentes períodos del año, como exámenes, eventos académicos y vacaciones. Esto permitirá obtener un panorama más completo sobre cómo los niveles de ruido fluctúan en función de la

actividad en el campus y podrá ayudar a desarrollar medidas de control acústico que se adapten a estas fluctuaciones, mejorando el bienestar y la productividad de la comunidad universitaria en todo momento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agraria, F., Alimentarias, I., Isabel, J., Santiago, P., Luis, I., Chávez, M., & Perú, H. (2024). *Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión*.
- Alejandra, G., Garibello, M., & Martínez, J. C. (2017). Análisis de ruido Uniminuto CRS – Distancia tradicional, 1–57.
- Amable, I., Méndez, J., Delgado, L., Acebo, F., de Armas, J., & Rivero, M. L. (2017). Contaminación ambiental por ruido. *Rev. Médica Electrónica*, 39(3), 640–649.
Retrieved from
<http://www.revmedicaelectronica.sld.cu/index.php/rme/article/view/2305>
- Ambiental, I. (2021). Universidad nacional daniel alcides carrión facultad de ingeniería.
- Bedoya, B. (2010). *Evaluación de los factores de riesgo físicos ruido, estrés térmico e iluminación en los concesionarios de una plaza de mercado de la ciudad de Cali*. Tesis de pregrado, Universidad Autónoma de Occidente. Retrieved from
<https://red.uao.edu.co/bitstream/10614/1193/1/TID00333.pdf>
- Cárdenas, A. (2018). Estimación de los niveles de emisión de ruido en la Universidad del Magdalena, 1–77. Retrieved from
<https://repositorio.unimagdalena.edu.co:8081/server/api/core/bitstreams/d75249e3-63fb-42b3-93d2-bc9b721c573b/content>
- Cesar, J., Mamani, Q., Filonila, G., Mamani, R., Abel, F., & Mamani, R. (2020). ciudad de Juliaca , Perú Impact of noise pollution on the health of the population of the city of. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 5(1), 311–337.
https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.228 p.
- Chanduvi, L. (2021). Evaluación de ruido ambiental en las avenidas Universitaria y

- Túpac Amaru en el distrito de Comas, Lima, 2020. *Universidad Continental*, 146. Retrieved from chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/11354/1/IV_FIN_107_TE_Chanduvi_Navarrete_2021.pdf
- Cohen, M. (2017). Ruido en la ciudad. Contaminación auditiva y ciudad caminable. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 32(94), 65–96. <https://doi.org/10.24201/edu.v32i1.1613>
- Constitución política del Perú [const.]. (1993). 29 de diciembre de 1993. Retrieved from <http://www.congreso.gob.pe/Docs/files/constitucion/constitucion2020web-10-12-2020.pdf>
- Coriñaupa, R. (2020). *Análisis de la contaminación acústica y elaboración del mapa de ruido de la zona monumental del distrito de huancayo - 2020*. Tesis de maestría, Universidad nacional del centro del Perú.
- Coronel, A. (2022). Arequipa – Perú 2022. *Repositorio de Tesis UCSM*, 163. Retrieved from http://repositorio.uasf.edu.pe/xmlui/bitstream/handle/UASF/719/TESIS_MAMANI_QUIspe.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. (2003). Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de estándares nacionales de calidad ambiental para ruido. *30 de Octubre de 2003*. Retrieved from https://www.oefa.gob.pe/?wpfb_dl=3692#:~:text=La presente norma establece los,y promover el desarrollo sostenible.
- Duque, F., Fierro, J., Pérez, H., & Tobar, G. (2023). Impact of environmental noise on Educational Institutions; set of actions from Citizen Participation and Educational Centers, 8(2), 29–48. Retrieved from <https://doi.org/10.5281/zenodo.7802907>
- Echeverri, C. & González, A. (2011). Protocolo para medir la emisión de ruido

generado por fuentes fijas. *Rev. Ingenierías Universidad de Medellín*, 10(18), 51–60. Retrieved from

http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-33242011000100006&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Econ, C., & Acad, A. (2018). “ La Contaminación Acústica del Sector Transporte y sus Consecuencias en la Salud de la Población del Distrito de Cajamarca 2011-2015 ”
Tesis :

Flores, A. (2023). *Contaminación sonora y la vulneración al derecho de la tranquilidad de los ciudadanos de Tacna, año 2023*. Tesis de pregrado, Universidad Privada de Tacna.

García, B., & Javier, F. (2013). La contaminación acústica en nuestras ciudades. *Rev. Colección Estudios Sociales*, (12).

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2014). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-hill / interamericana editores, S.A.

Héroux, M., Babisch, W., Belojevic, G., Brink, M., Janssen, S., Lercher, P., ... Verbeek, J. (2015). WHO environmental noise guidelines for the European Region. *Euronoise 2015*, 2589–2593.

Huanacuni, G. (2021). Universidad Privada de Tacna. *Artículo de Financal Distress*, Financal Distress. Retrieved from
<http://www.upt.edu.pe/upt/web/home/contenido/100000000/65519409>

Jiménez, S., Romeu, J., Pamies, T., & Majó, M. (2010). Mapas estratégicos de ruido en Catalunya. In *41º Congreso nacional de acústica* (pp. 1–8).

Juan, A., Barrigón, M., González, D. M., Gozalo, G. R., & Gómez, R. V. (2020). Mapas de ruido : la medida de la contaminación acústica en el medio urbano, 7636054.

- Levi, E. (2021). *EJECUCION DEL PROGRAMA DE ADECUACION Y MANEJO AMBIENTAL (PAMA), EN LA MINA COLQUIJIRCA*. Tesis de pregrado, Universidad nacional de ingeniería.
- Ley N° 26842. (1997). Ley Nro. 26842: Ley General de Salud. *15 de Julio de 1997*. Retrieved from [http://www.minsa.gob.pe/renhice/documentos/normativa/Ley_26842-1997 - Ley General de Salud Concordada.pdf](http://www.minsa.gob.pe/renhice/documentos/normativa/Ley_26842-1997_-_Ley_General_de_Salud_Concordada.pdf)
- Ley N° 27181. (2015). Ley N° 27181 Ley general de transporte y transito terrestre. *6 de Octubre de 1999*, 1–28. Retrieved from http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3106.pdf
- Ley N° 28611. (2013). LEY N° 28611 Ley General del Ambiente. *13 Octubre, 2005*. Retrieved from <https://www.minam.gob.pe/wp-content/uploads/2017/04/Ley-N°-28611.pdf>
- Martínez, J., & Peter, J. (2015). *Contaminación acústica y ruido* (3ª Edic, Vol. 6).
- Medina, O., Martha, G., & Elizabeth, A. (2015). La importancia del control de la contaminación por ruido en las ciudades. *Ingeniería, 19*(2), 129- 136.
- MINAM. (2013). Decreto Supremo N-2013-MINAM Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido, (1013), 7–19. Retrieved from <http://www.minam.gob.pe/consultas-publicas>
- MINAM. (2014). Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental, (Primera Edición), Perú.
- Mones, P., & Massonnié, J. (2022). What can you do with a bottle and a hanger? Students with high cognitive flexibility give more ideas in the presence of ambient noise. *Thinking Skills and Creativity, 46*(August). <https://doi.org/10.1016/j.tsc.2022.101116>

- Morales, R., & Liliana, K. (2018). “ *Influencia De La Contaminación Avenida Wilson* .” Tesis de pregrado, Univercidad Alas Peruanas.
- Moreno, A., & Martinez, P. (2005). El ruido ambiental urbano de Madrid: caracterización y evaluación cuantitativa de la población potencialmente afectable. *Rev. Boletín de La Asociacion de Geografos Espanoles*, (40), 153–179.
- Morffis, U., & Barrios Almeda, Y. (2022). Elaboración de mapas de ruido en el centro histórico de la ciudad de Matanzas, Cuba. *Estudios Demográficos y Urbanos*, 37(110), 677–717.
- OEFA. (2011). INFORME N° -2011-OEFA/DE Evaluación Rápida de Ruido Ambiental en la ciudad de Trujillo. Retrieved from www.oefa.gob.pe
- Ordóñez-ruiz, K. M., Mendoza-lópez, K. L., Ordóñez-sánchez, L. A., Mendoza-lópez, K. L., & Sánchez, L. A. O.-. (2021). EL DERECHO AMBIENTAL Y LA CONTAMINACIÓN SONORA EN EL PERÚ ENVIRONMENTAL LAW AND NOISE POLLUTION IN PERÚ. *Revista de Investigación Científica REBIOL*, 41(2), 246–255. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17268/rebiol.2021.41.02.10>
- Pacheco, P., Mamani, S., Escobar, A., Mayta, J., & Chávez, Á. (2021). Estudio comparativo del nivel sonoro admisible en centros educativos escolares según la Norma Nacional y de otros III países: Chile, Australia y Reino Unido. *Pontificia Universidad Católica Del Perú*, 1, 71. Retrieved from https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/18879/PACHECO_CHIRINOS_PAOLA_ESTUDIO_COMPARATIVO_NIVEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Paulino, L., & Turpin, C. (2021). *Evaluación Del Ruido Ambiental Y Su Relación Con La Percepción Auditiva En Av. Abancay - Lima Cercado, Octubre 2021*.
- Rebaza, M. (2016). Estudio de la calidad ambiental del ruido en frontis principal del campus de la Universidad Privada Antenor Orrego de Trujillo, 145.

- Salazar, A. (2012). *Pérdida auditiva por contaminación acústica laboral en Santiago de Chile*. Tesis doctoral, Universidad de Barcelona. Retrieved from <https://www.tdx.cat/handle/10803/98298>
- Sanchez, T. (2020). *Contaminación sonora y percepción del aprendizaje de los estudiantes de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos*. Lima, Perú: Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos.
- Sintec. (2012). *Conceptos fundamentales del sonido*. Barcelona, España: www.sintecinsonorizacion.com. Retrieved from <http://www.acdacustics.com/files/conceptos.pdf>
- Tisné, J. (2013). La teoría de las inmisiones como fundamento dogmático de la protección jurídica privada ante el ruido. *Rev. de Derecho, 1 Sem*, 121–181.
- Yagua, W. (2016). Evaluación De La Contaminacion Acústica En El Centrohistórico De Tacna mediante La Elaboración De Mapas De Ruido. *Entreciencias: Diálogos En La Sociedad Del Conocimiento, 4(9)*, 39–56.

ANEXOS

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Encuesta anónima sobre la percepción acústica en la UNJBG.....	63
Anexo 2 Propuestas de medidas de gestión ambiental efectivas para reducir el impacto acústico en el campus de la UNJBG	66
Anexo 3 Anexo de imágenes	69
Anexo 4 Anexo de validación de instrumentos.....	72

**Anexo 1 ENCUESTA ANÓNIMA SOBRE LA PERCEPCIÓN ACÚSTICA
EN LA UNJBG**

Objetivo: Evaluar la percepción del nivel de ruido dentro de la universidad y sus efectos en las actividades académicas y de convivencia.

Instrucciones: Por favor, complete las siguientes preguntas de manera honesta. Sus respuestas serán tratadas de manera confidencial y utilizadas únicamente con fines académicos

1. En una escala del 1 al 5, donde 1 es "muy bajo" y 5 es "muy alto", ¿cómo describirías el nivel general de ruido en el campus?
 Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

2. ¿Sientes que el ruido en la universidad afecta tu concentración y productividad?
 Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

3. En comparación con otros entornos en los que pasas tiempo (hogar, trabajo, otros lugares públicos), ¿cómo calificarías el nivel de ruido en la universidad?
 Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

4. ¿Te consideras una persona sensible al ruido?
 Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

5. ¿Consideras que el nivel de ruido en la universidad afecta tu bienestar emocional?
 Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

6. ¿El ruido en las aulas afecta tu capacidad para entender a los profesores o compañeros durante las clases o exposiciones?
 Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

7. ¿Sientes que el ruido en la universidad afecta la calidad de tu aprendizaje?
 Muy bajo Bajo Medio Alto Muy alto

8. ¿Te resulta difícil concentrarte cuando estudias o realizas tareas en la universidad debido al ruido?
- () Muy bajo () Bajo () Medio () Alto () Muy alto
9. ¿Crees que sería útil que la universidad implementara una política de “zonas silenciosas”?
- a) Sí, sería muy útil.
 - b) Podría ser útil, pero no estoy seguro.
 - c) No creo que sea necesario, pero podría considerarse.
 - d) No, no sería útil en este caso.
 - e) No, no lo veo como algo útil.
10. ¿Qué zonas de la universidad te parecen más ruidosas?
- a) Aulas
 - b) Bibliotecas
 - c) Áreas de descanso
 - d) Comedor
 - e) Exteriores (jardines, estacionamientos, etc.)
 - f) Laboratorios
11. ¿Has experimentado alguno de los siguientes efectos debido al ruido en la universidad?
- a) Estrés
 - b) Fatiga
 - c) Dolor de cabeza
 - d) Dificultad para concentrarte
 - e) Problemas para escuchar a tus profesores o compañeros
 - f) Ninguno
12. ¿A qué tipo de ruido te expones con mayor frecuencia en la universidad?
- a) Conversaciones altas
 - b) Tráfico vehicular
 - c) Construcción
 - d) Eventos o actividades recreativas

e) Equipos mecánicos

ANEXO 2 PROPUESTAS DE MEDIDAS DE GESTIÓN AMBIENTAL EFECTIVAS PARA REDUCIR EL IMPACTO ACÚSTICO EN EL CAMPUS DE LA UNJBG

Para reducir el impacto acústico en el campus de la **Universidad Nacional Jorge Basadre Grohmann (UNJBG)**, es esencial implementar una serie de medidas de gestión ambiental que se enfoquen en mitigar las principales fuentes de ruido, mejorar la infraestructura acústica y sensibilizar a la comunidad universitaria sobre la importancia de un ambiente sonoro adecuado. A continuación, te presento una serie de propuestas que abarcan aspectos técnicos, educativos y de gestión.

1. Implementación de zonas silenciosas en áreas clave

Una de las principales demandas de la comunidad universitaria, según los datos recogidos, es la creación de **zonas silenciosas**. Estas áreas deben estar destinadas a actividades que requieren concentración y estudio, como bibliotecas, aulas y áreas de descanso. Para ello, se proponen las siguientes acciones:

- **Señalización clara** de las zonas silenciosas mediante carteles que indiquen que el ruido debe mantenerse al mínimo.
- **Supervisión periódica** para asegurar que estas áreas se respeten como zonas de bajo ruido.
- **Aislamiento acústico en bibliotecas, aulas y laboratorios** mediante la instalación de paneles absorbentes de sonido y cortinas acústicas.
- **Ampliación de espacios de estudio individuales** en bibliotecas, con cubículos insonorizados, donde los estudiantes puedan concentrarse sin interrupciones sonoras.

2. Control del ruido en los espacios exteriores

Dado que los exteriores (jardines, estacionamientos, pasillos) fueron identificados como las zonas más ruidosas, es crucial reducir el nivel de ruido en estos lugares mediante las siguientes medidas:

- **Creación de barreras acústicas verdes** (muros de vegetación) alrededor de áreas comunes y jardines. Estas barreras pueden reducir significativamente la propagación del ruido en espacios abiertos.
- **Reubicación de áreas de recreación y actividades ruidosas** en zonas más alejadas de los edificios académicos, como campos deportivos y eventos al aire libre.

- **Regulación de las actividades recreativas y eventos en exteriores**, limitando el uso de equipos de sonido y evitando la realización de eventos ruidosos durante horas lectivas.

3. Gestión de obras de construcción

La construcción fue identificada como una de las principales fuentes de ruido. Para mitigar este impacto:

- **Planificación de horarios de trabajo** para actividades de construcción, priorizando que se realicen fuera de los horarios académicos, como temprano por la mañana o después de clases.
- **Uso de tecnologías y maquinaria de baja emisión sonora**, como equipo moderno con sistemas de reducción de ruido.
- **Colocación de barreras acústicas temporales** alrededor de las obras en curso para minimizar el impacto del ruido sobre las actividades académicas circundantes.
- **Monitorización continua de los niveles de ruido** en las zonas de construcción para asegurar que no se superen los límites permitidos por la normativa.

4. Sensibilización y educación de la comunidad universitaria

Una parte importante de la gestión acústica es la participación de la comunidad. Para reducir el ruido generado por conversaciones altas y actividades cotidianas:

- **Campañas de concientización** que promuevan la importancia del respeto por el silencio en las áreas académicas y el impacto del ruido en el bienestar emocional y la productividad de todos.
- **Integración de políticas de ruido en los reglamentos internos de la universidad**, informando a estudiantes y profesores sobre la necesidad de mantener un ambiente acústico adecuado.
- **Charlas y talleres** sobre el impacto del ruido en la salud, y el fomento de prácticas responsables, como evitar el uso de dispositivos electrónicos a alto volumen en áreas comunes.

5. Tecnologías y mejoras infraestructurales

Para mejorar la calidad acústica del campus y mitigar el ruido ambiental, se pueden implementar tecnologías y mejoras arquitectónicas:

- **Instalación de sistemas de climatización silenciosa** en aulas y laboratorios, reemplazando equipos ruidosos que perturben el ambiente de estudio.
- **Revestimiento acústico en techos y paredes de las aulas** para evitar la reverberación del sonido y mejorar la calidad de las clases.
- **Sistemas de ventilación natural mejorados**, para reducir la dependencia de equipos mecánicos que generan ruido.

6. Implementación de monitoreo acústico continuo

Para asegurar el cumplimiento de los estándares de ruido y detectar puntos críticos:

- **Instalación de sensores de ruido en las áreas más sensibles del campus** que midan de forma continua los niveles de ruido. Los datos recogidos pueden ayudar a identificar tendencias y a reaccionar rápidamente ante situaciones de ruido elevado.
- **Monitoreo regular de los niveles de ruido en dB**, con informes periódicos sobre las áreas problemáticas y la eficacia de las medidas implementadas.

7. Fomento del transporte sostenible

El tráfico vehicular no fue identificado como una de las principales fuentes de ruido en la encuesta, lo que podría indicar que la gestión del tráfico en el campus es adecuada. Sin embargo, se podría fomentar aún más la reducción del tráfico motorizado:

- **Fomentar el uso de bicicletas y transporte eléctrico** en el campus, lo que contribuiría a mantener bajos los niveles de ruido vehicular.
- **Ampliación de las zonas peatonales**, con accesos restringidos a vehículos en las áreas más cercanas a los edificios académicos.

8. Establecimiento de normas y políticas claras de ruido

Es fundamental establecer normas de ruido claras y ajustadas a los estándares de calidad ambiental:

- **Definir los límites de ruido permitidos** en las diferentes zonas del campus, de acuerdo con el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, para zonas de protección especial (máximo de 50 dB).
- **Establecer sanciones** para el incumplimiento de las normativas de ruido, especialmente en eventos o actividades que no respeten los niveles permitidos.

Anexo 3 ANEXO DE IMÁGENES
“Fotografías de los Monitoreos”

Figura N° 24: “Monitoreo en los exteriores de la biblioteca central”



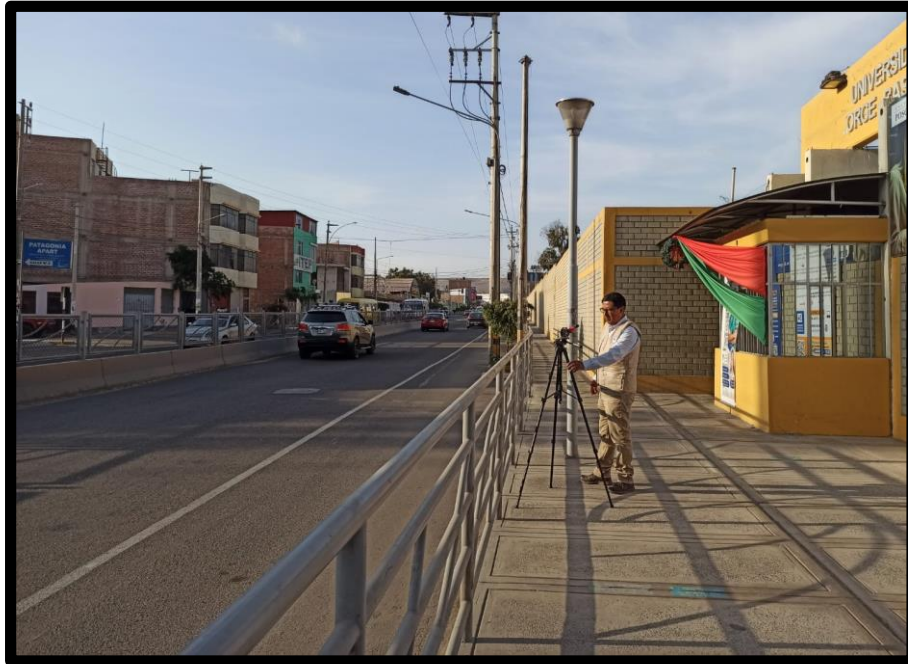
Fuente: Elaboración Propia.

Figura N° 24: “Monitoreo en la Facultad de Educación”



Fuente: Elaboración Propia.

Figura N° 24: “Monitoreo en la avenida Cusco”



Fuente: Elaboración Propia.

Figura N° 24: “Monitoreo en la Facultad de Ingeniería”



Fuente: Elaboración Propia.

Figura N° 24: “Monitoreo en Puerta Principal de Ingreso a la Universidad”



Fuente: Elaboración Propia.

Figura N° 24: “Monitoreo en Exterior del auditorio Juan Figueroa Salgado”



Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 4 ANEXO DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESCUELA DE POST GRADO
Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombre del Juez: MSc. Antoni Willian Hinojosa Franco
- 1.2 Título y/o Grado Académico: **Doctor...** () **Magister ...** () **Otros...** ()
- 1.3 Nombre del Instrumento Evaluado: **ENCUESTA ANÓNIMA SOBRE LA PERCEPCIÓN ACÚSTICA EN LA UNJBG**
- 1.4 Autor del Instrumento: **Ing. Oscar Santos Velarde Huayta**

INDICADORES	
COHERENCIA	El Item mide alguna variable / categoría presente en el cuadro de congruencia Metodológica
CLARIDAD	El Item es claro (no genera confusión o contradicción)
ESCALA	El Item puede ser respondido a la Escala que presenta el Instrumento
RELEVANCIA	El Item es relevante para cumplir con las preguntas y objetivos de Investigación.
PERTINENCIA	El Item permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.


II. ASPECTOS DE EVALUACION:

ITEM	INDICADORES GENERALES	OBSERVACIONES	DEFICIENTE 1	REGULAR 2	BUENA 3	MUY BUENA 4	EXCELENTE 5
1	COHERENCIA						X
	CLARIDAD				X		
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA					X	
2	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD						X
	ESCALA				X		
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA					X	
3	COHERENCIA				X		
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA						X
4	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD						X
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA				X		
5	COHERENCIA						X
	CLARIDAD						X
	ESCALA						X
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X
6	COHERENCIA						X
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA						X
7	COHERENCIA						X
	CLARIDAD						X
	ESCALA						X
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X

8	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X
9	COHERENCIA						X
	CLARIDAD					X	
	ESCALA			X			
	RELEVANCIA			X			
	PERTINENCIA					X	
10	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD					X	
	ESCALA			X			
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X
11	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA			X			
	PERTINENCIA			X			
12	COHERENCIA				X		
	CLARIDAD					X	
	ESCALA			X			
	RELEVANCIA			X			
	PERTINENCIA					X	

III. DATOS COMPLEMENTARIOS:

FIRMA DEL EXPERTO :
 DNI :
 Lugar y Fecha :
 Teléfono :



 46128453

 Tacna, 16-10-24

 994 441 161





UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESCUELA DE POST GRADO
Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombre del Juez: MSc. Miguel Angel Laquihuanaco Chiarella
- 1.2 Título y/o Grado Académico: **Doctor...** () **Magister ...**(X) **Otros...** ()
- 1.3 Nombre del Instrumento Evaluado: **ENCUESTA ANÓNIMA SOBRE LA PERCEPCIÓN ACÚSTICA EN LA UNJBG**
- 1.4 Autor del Instrumento: **Ing. Oscar Santos Velarde Huayta**

INDICADORES	
COHERENCIA	El Item mide alguna variable / categoría presente en el cuadro de congruencia Metodológica
CLARIDAD	El Item es claro (no genera confusión o contradicción)
ESCALA	El Item puede ser respondido a la Escala que presenta el Instrumento
RELEVANCIA	El Item es relevante para cumplir con las preguntas y objetivos de Investigación.
PERTINENCIA	El Item permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.

II. ASPECTOS DE EVALUACION:

ITEM	INDICADORES GENERALES	OBSERVACIONES	DEFICIENTE 1	REGULAR 2	BUENA 3	MUY BUENA 4	EXCELENTE 5
1	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA					X	
2	COHERENCIA						X
	CLARIDAD						X
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA					X	
3	COHERENCIA				X		
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA					X	
4	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD						X
	ESCALA				X		
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA					X	
5	COHERENCIA						X
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X
6	COHERENCIA						X
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA				X		
7	COHERENCIA				X		
	CLARIDAD					X	
	ESCALA				X		
	RELEVANCIA				X		
	PERTINENCIA				X		

8	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD				X		
	ESCALA				X		
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA					X	
9	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD					X	
	ESCALA				X		
	RELEVANCIA				X		
	PERTINENCIA					X	
10	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD				X		
	ESCALA				X		
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA						X
11	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD						X
	ESCALA						X
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA					X	
12	COHERENCIA				X		
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA				X		
	PERTINENCIA					X	


III. DATOS COMPLEMENTARIOS:

FIRMA DEL EXPERTO :

DNI :

Lugar y Fecha :

Teléfono :



 00796160

 Tacna, 16-10-24

 952-656483



Huella



UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE GROHMANN
ESCUELA DE POST GRADO
Maestría en Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible

I. DATOS GENERALES

- 1.1 Apellidos y Nombre del Juez: Dr. Alexander Churata Neira
- 1.2 Título y/o Grado Académico: **Doctor... (X)** **Magister ... ()** **Otros... ()**
- 1.3 Nombre del Instrumento Evaluado: **ENCUESTA ANÓNIMA SOBRE LA PERCEPCIÓN ACÚSTICA EN LA UNJBG**
- 1.4 Autor del Instrumento: **Ing. Oscar Santos Velarde Huayta**


INDICADORES	
COHERENCIA	El Item mide alguna variable / categoría presente en el cuadro de congruencia Metodológica
CLARIDAD	El Item es claro (no genera confusión o contradicción)
ESCALA	El Item puede ser respondido a la Escala que presenta el Instrumento
RELEVANCIA	El Item es relevante para cumplir con las preguntas y objetivos de Investigación.
PERTINENCIA	El Item permite conseguir datos de acuerdo a los objetivos planteados.

II. ASPECTOS DE EVALUACION:

ITEM	INDICADORES GENERALES	OBSERVACIONES	DEFICIENTE 1	REGULAR 2	BUENA 3	MUY BUENA 4	EXCELENTE 5
1	COHERENCIA				X		
	CLARIDAD				X		
	ESCALA				X		
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA					X	
2	COHERENCIA						X
	CLARIDAD						X
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X
3	COHERENCIA						X
	CLARIDAD						X
	ESCALA						X
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA					X	
4	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD					X	
	ESCALA				X		
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA					X	
5	COHERENCIA				X		
	CLARIDAD				X		
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA						X
6	COHERENCIA						X
	CLARIDAD						X
	ESCALA						X
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X
7	COHERENCIA						X
	CLARIDAD					X	
	ESCALA						X
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA					X	

8	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD						X
	ESCALA						X
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X
9	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA				X		
	PERTINENCIA					X	
10	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD					X	
	ESCALA					X	
	RELEVANCIA					X	
	PERTINENCIA						X
11	COHERENCIA					X	
	CLARIDAD						X
	ESCALA						X
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X
12	COHERENCIA						X
	CLARIDAD						X
	ESCALA						X
	RELEVANCIA						X
	PERTINENCIA						X

III. DATOS COMPLEMENTARIOS:

FIRMA DEL EXPERTO : 
 DNI : 44692349
 Lugar y Fecha : tuena, 16-10-2024
 Teléfono : 951623594



Huella