

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**“NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA  
PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD  
DE CELENDÍN – 2025”**

**TESIS**

**Para optar el Título Profesional de:  
INGENIERO AMBIENTAL**

Presentado por el Bachiller:  
**CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA**

Asesor:  
**Ing. M.Sc. EDGAR DARWIN DÍAZ MORI**

**Cajamarca – Perú**

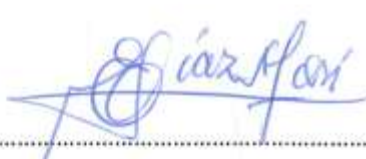
**2026**



### CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador:  
**CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA**  
DNI N° 75108421  
Escuela Profesional/Unidad UNC:  
**DE INGENIERÍA AMBIENTAL**
2. Asesor:  
**ING° M. Cs. EDGAR DARWIN DÍAZ MORI**  
Facultad/Unidad UNC:  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**
3. Grado Académico o título profesional:  
☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad  
☐ Maestro ☐ Doctor
4. Tipo de investigación:  
☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional  
☐ Trabajo académico
5. Título del trabajo de investigación:  
**"NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDÍN – 2025"**
6. Fecha de evaluación: 09/07/2025
7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (ORIGINAL) (\*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 5%
9. Código documento: trn:oid::3117:472751139
10. Resultado de la evaluación de Similitud:  
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha de Emisión: 26/01/2026

<i>Firma y/o Sello Emisor Constancia</i>
 ..... <b>ING° M. Cs. EDGAR DARWIN DÍAZ MORI</b> <b>DNI: 27041767</b>

\*En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**

**"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"**

Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962

**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**

**Secretaría Académica**



### **ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

En la ciudad de Celendín, a los ocho días del mes de enero del año dos mil veintiséis, se reunieron en el **aula 102** de la Escuela Profesional de Ingeniería Ambiental - Sede Celendín, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 534-2025-FCA-UNC, de fecha 15 de setiembre del 2025**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la **TESIS** titulada: **"NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDÍN"**, realizada por el Bachiller **CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA** para optar por el Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**.

A las **QUINCE** horas con **DIEZ** minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el presidente del Jurado anunció la **APROBACIÓN** por **UNANIMIDAD** con calificativo de **DIECISÉIS (16)** por tanto, el Bachiller queda expedido para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO AMBIENTAL**.

A las **DIECISÉIS** horas y **DIEZ** minutos del mismo día, el presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.

  
Ph.D. Manuel Roberto Roncal Rabanal  
**PRESIDENTE**

  
Ing° M. Cs. Giovana Ernestina Chávez Horna  
**SECRETARIO**

  
Ing. M. Cs. Adolfo Máximo López Aylas  
**VOCAL**

  
Ing° M. Cs. Edgar Darwin Díaz Mori  
**ASESOR**

## **DEDICATORIA**

Este trabajo lo dedico a Dios y a mi familia, en especial a mi madre que me enseñó a conseguir todo con disciplina, pasión y dedicación, y que con su apoyo de cada día es el sostén de mi vida.

A mis hermanos, quienes siempre estuvieron conmigo en cada decisión y a mis mascotas, quienes a diario me muestran su amor incondicional y me impulsan a seguir adelante a pesar de cualquier adversidad.

## **AGRADECIMIENTOS**

A Dios, por darme la vida y la facultad de poder, crear y realizar todo lo que me proponga.

A mi casa de estudios, La Universidad Nacional de Cajamarca, por brindarme los lineamientos necesarios para realizarme como profesional.

A los docentes de la Escuela Académico Profesional de Ingeniería Ambiental sede Celendín, por brindarme los conocimientos necesarios a lo largo de los cinco años de estudio.

Al Ing. M.Sc. Edgar Darwin Díaz Mori, quien fue mi asesor y con sus conocimientos científicos, académicos y su asesoría hizo posible realizar la presente tesis.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTOS.....	iii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN .....	1
CAPÍTULO II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA .....	3
2.1.    Antecedentes de la investigación.....	3
2.2.    Bases teóricas .....	9
2.2.1.    Nivel de presión sonora .....	9
2.2.2.    Medición del nivel de presión sonora.....	10
2.2.3.    Intensidad del sonido .....	11
2.2.4.    Contaminación sonora .....	11
2.2.5.    Percepción del grado de molestia por ruido .....	11
2.2.1.    Efectos adversos del ruido sobre la salud .....	13
2.2.2.    Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido .....	13
2.3.    Definición de términos básicos .....	14
2.3.1.    Zona de protección especial .....	14
2.3.2.    Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) 14	
2.3.3.    Nivel de presión sonora máxima (Lmax) .....	14
2.3.4.    Nivel de presión sonora mínima (Lmin) .....	14
2.3.5.    Energía sonora real .....	14
2.3.6.    Percepción de la molestia .....	15
2.3.7.    Escala de Likert .....	15
2.3.8.    Decibel (dB) .....	15
2.3.9.    Cuestionario.....	15
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	16
3.1.    Localización de la investigación .....	16
3.2.    Materiales .....	19
3.3.    Unidad de análisis .....	19

3.4.	Metodología para determinar el nivel de presión sonora .....	20
3.4.1.	Validación y prueba de confiabilidad del equipo .....	20
3.4.2.	Programa de monitoreo .....	20
3.4.3.	Análisis de datos de monitoreo del nivel de presión sonora.....	24
3.5.	Metodología para determinar el grado de molestia percibida .....	25
3.5.1.	Diseño del cuestionario basado en escala de Likert .....	25
3.5.2.	Selección de muestra .....	26
3.5.3.	Aplicación del cuestionario .....	27
3.5.4.	Validación y prueba de confiabilidad del cuestionario.....	28
3.5.5.	Análisis de datos del grado de molestia percibida.....	30
3.6.	Técnicas de procesamiento y análisis de datos .....	32
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		35
4.1.	Determinación de los niveles de presión sonora .....	35
4.1.1.	Niveles de presión sonora en horario diurno .....	35
4.1.2.	Niveles de presión sonora en horario nocturno .....	36
4.2.	Determinación del grado de molestia percibida .....	37
4.2.1.	Grado de molestia percibida según institución .....	42
4.2.2.	Grado de molestia percibida según grupo poblacional (rol) .....	43
4.2.3.	Grado de molestia percibida según grupo etario .....	44
4.2.4.	Grado de molestia según género.....	45
4.3.	Relación entre el grado de molestia percibida y los niveles de presión sonora	45
4.3.1.	Estudiantes – horario diurno.....	45
4.3.2.	Personal laboral de institución educativa – horario diurno .....	47
4.3.3.	Pacientes de establecimientos de salud – horario diurno .....	49
4.3.4.	Personal laboral de salud – horario diurno .....	51
4.3.5.	Pacientes de establecimientos de salud – horario nocturno.....	53
4.3.6.	Personal laboral de salud – horario nocturno .....	55
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....		57
CAPÍTULO VI: REFERENCIAS .....		58
CAPÍTULO VII: ANEXOS .....		63

## LISTA DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Ejemplo de escala de molestia basada en la escala de Likert de 5 niveles.....	12
<b>Tabla 2</b>	Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido .....	13
<b>Tabla 3</b>	Estaciones de monitoreo.....	18
<b>Tabla 4</b>	Resultados del pre monitoreo .....	21
<b>Tabla 5</b>	Cronograma de monitoreo de niveles de presión sonora .....	22
<b>Tabla 6</b>	Escala de molestia .....	25
<b>Tabla 7</b>	Tamaños de muestra para aplicación de cuestionarios .....	27
<b>Tabla 8</b>	Instrumento de validación de la confiabilidad del cuestionario .....	28
<b>Tabla 9</b>	Valoración y cálculo del IVC del cuestionario.....	29
<b>Tabla 10</b>	Diseño de bloque emparejado .....	33
<b>Tabla 11</b>	Análisis estadístico descriptivo del grado de molestia.....	40
<b>Tabla 12</b>	Prueba de Kruskal-Wallis.....	41
<b>Tabla 13</b>	Registro de niveles de presión sonora .....	65
<b>Tabla 14</b>	Niveles de presión sonora corregidos.....	67
<b>Tabla 15</b>	Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM01 en horario diurno .....	69
<b>Tabla 16</b>	Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM02 en horario diurno .....	69
<b>Tabla 17</b>	Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM03 en horario diurno .....	69
<b>Tabla 18</b>	Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM04 en horario diurno .....	70
<b>Tabla 19</b>	Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM04 en horario nocturno.....	70
<b>Tabla 20</b>	Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM05 en horario diurno .....	70
<b>Tabla 21</b>	Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM05 en horario nocturno.....	71
<b>Tabla 22</b>	Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM06 en horario diurno .....	71
<b>Tabla 23</b>	Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM06 en horario nocturno.....	71



## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1</b>	Localización de las estaciones de monitoreo .....	17
<b>Figura 2</b>	Captura de pantalla del software ABBYY FineReader .....	30
<b>Figura 3</b>	Base de datos exportado por ABBYY FineReader .....	31
<b>Figura 4</b>	Niveles de presión sonora registrados (horario diurno) .....	35
<b>Figura 5</b>	Niveles de presión sonora registrados (horario nocturno) .....	36
<b>Figura 6</b>	Grado de molestia percibida en instituciones educativas (horario diurno) .....	38
<b>Figura 7</b>	Grado de molestia percibida en establecimientos de salud (horario diurno) .....	38
<b>Figura 8</b>	Grado de molestia percibida en establecimientos de salud (horario nocturno) .....	39
<b>Figura 9</b>	Grado de molestia percibida según institución .....	42
<b>Figura 10</b>	Grado de molestia percibida según grupo poblacional (rol) .....	43
<b>Figura 11</b>	Grado de molestia percibida según grupo etario .....	44
<b>Figura 12</b>	Modelo de regresión lineal para los estudiantes en horario diurno .....	45
<b>Figura 13</b>	Modelo de regresión lineal para el personal laboral de institución educativa en horario diurno .....	47
<b>Figura 14</b>	Modelo de regresión lineal para los pacientes en horario diurno .....	49
<b>Figura 15</b>	Modelo de regresión lineal para el personal laboral de salud en horario diurno .....	51
<b>Figura 16</b>	Modelo de regresión lineal para los pacientes en horario nocturno .....	53
<b>Figura 17</b>	Modelo de regresión lineal para el personal laboral de salud en horario nocturno .....	55

## RESUMEN

Se determinaron los niveles de presión sonora y el grado de molestia percibida en zonas de protección especial de la ciudad de Celendín (tres instituciones educativas y tres establecimientos de salud), durante los meses de diciembre del 2024 y abril del 2025. Se realizaron mediciones del nivel de presión sonora (LAeq) con un sonómetro integrador de clase I en horario diurno y nocturno. Así mismo, se aplicaron cuestionarios a una muestra de 1248 personas entre personal laboral de institución educativa, estudiantes, personal laboral de salud y pacientes de dichas zonas, con el fin de evaluar su grado de molestia percibida, basado en una escala de Likert del 1 (“Nada molesto”) al 5 (“Extremadamente molesto”). Los resultados mostraron que los niveles de presión sonora superaron el ECA para ruido en más de 10 dB(A) en todas las estaciones y en ambos horarios; se identificó una mayor percepción de molestia durante el día, especialmente por los pacientes y personal laboral de institución educativa, quienes alcanzaron niveles promedio de grado 4 (“muy molesto”). Se relacionaron ambas variables mediante un modelo de regresión lineal simple, demostrando que, aunque con una relación débil entre ambas, se evidenció que el ruido provocó percepciones altas de molestia en las personas, así como también, que el grado de molestia dependió de factores externos, personales, sociales y contextuales, más allá del ruido.

***Palabras clave:*** Nivel de presión sonora, grado de molestia, zonas de protección especial.

## ABSTRACT

Sound pressure levels and the degree of perceived annoyance were determined in special protection zones of the city of Celendín (three educational institutions and three healthcare facilities) during December 2024 and April 2025. Measurements of the equivalent continuous sound pressure level (LAeq) were taken using a Class I integrating sound level meter during both daytime and nighttime periods. Likewise, questionnaires were administered to a sample of 1,248 participants, including school staff, students, healthcare workers, and patients from these areas, to assess their degree of perceived annoyance based on a Likert scale ranging from 1 (“Not at all annoying”) to 5 (“Extremely annoying”).

The results showed that sound pressure levels exceeded the Environmental Quality Standard (ECA) for noise by more than 10 dB(A) at all stations and during both measurement periods. A higher perception of annoyance was observed during the daytime, particularly among patients and educational institution staff, who reached an average level of grade 4 (“Very annoying”). Both variables were analyzed using a simple linear regression model, demonstrating that, although the relationship between them was weak, noise still caused high levels of perceived annoyance. Furthermore, the degree of annoyance was influenced by external, personal, social, and contextual factors beyond the noise itself.

**Keywords:** Sound pressure level, degree of annoyance, special protection zones.

## **CAPÍTULO I**

### **INTRODUCCIÓN**

El crecimiento activo de las ciudades y el parque automotor en el Perú generan una mayor contaminación acústica, originando un problema en áreas como centros educativos y establecimientos de salud. Estas zonas consideradas de protección especial por el DS N° 085-2003-PCM, necesitan espacios libres de ruido que ayuden a las personas a sanar, aprender y sentirse bien. La ciudad de Celendín, en el departamento de Cajamarca, no es ajena a esta situación. En los últimos años, ha habido un aumento visible de vehículos y negocios, que sumado al desorden urbano conlleva a un aumento del ruido ambiental.

El ruido puede generar efectos negativos en la salud tanto físicos como mentales y en las zonas mencionadas, estos efectos pueden afectar el enfoque, el rendimiento académico, el sueño y la recuperación.

A pesar de existir normativas como el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido (DS N° 085-2003-PCM), que establece los niveles de ruido aceptables para estas zonas, muchas veces no se cumplen o su cumplimiento no es bien fiscalizado.

En este contexto, nace la necesidad de generar información técnica y científica que ayude a controlar y mitigar el ruido, llevando a cabo una evaluación exhaustiva y determinar cómo los niveles de presión sonora pueden generar un grado de molestia en las personas.

Por consecuencia, esta investigación busca responder a la siguiente interrogante: ¿Cuáles son los niveles de presión sonora y el grado de molestia percibida en las zonas de protección especial de la Ciudad de Celendín - 2025?

Y se enfocó en determinar el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ ), el nivel de presión sonora máxima ( $L_{max}$ ) y el nivel de presión sonora mínima ( $L_{min}$ ) en el exterior de las zonas de protección ambiental mencionadas, así mismo, comparar estos niveles con el Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. N° 085-2003-PCM) y relacionarlos con el grado de molestia percibido por los peccientes, estudiantes y personal laboral.

## **CAPÍTULO II**

### **REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA**

#### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Según Gracia Tarazona (2018), se examinó la contaminación sonora cerca de tres instalaciones de salud y su adhesión al Reglamento 627 de 2006 del Ministerio de Medio Ambiente, la investigación indicó que las operaciones comerciales y el tráfico pesado superan los umbrales de ruido establecidos, dañando la recuperación del paciente y el bienestar de la comunidad. Mediante mediciones sonoras, se confirmó que los niveles de ruido siempre sobrepasaron los estándares permitidos, superando 65 decibelios en todas partes. Este estudio subraya la necesidad de adoptar acciones adecuadas para reducir el contacto con el ruido ambiental y garantizar que cumpla con los estándares ambientales, enfatizando el papel principal del tráfico y las operaciones comerciales en la contaminación por ruido (p. 8).

Por su parte, Carrillo y colaboradores (2023) abordaron un problema cada vez más preocupante: la contaminación acústica en los centros educativos ubicados en zonas urbanas. Para ello, realizaron su estudio en las Unidades Educativas Don Bosco y María Auxiliadora, donde evaluaron los niveles de ruido usando sonómetros de alta precisión y aplicaron un muestreo no probabilístico por conveniencia. Elaboraron mapas de ruido que lograron identificar

las zonas más críticas dentro de estos espacios. Los resultados arrojaron que el tráfico vehicular era la principal fuente emisora de ruido, con niveles de presión sonora (LAeq) que superaban los 70 decibeles y con puntos especialmente ruidosos que alcanzaban entre 65 y 80 decibeles. Estas cifras son suficientes para generar molestias importantes en quienes pasan tiempo en estos entornos. Ante ello, los autores propusieron implementar un plan de mitigación que incluyera la instalación de barreras acústicas y el uso de protectores auditivos durante los momentos del día con mayor ruido, con el fin de proteger a la comunidad educativa y mejorar su bienestar (p. 3).

Así también, Ramos Orozco (2019) en su estudio aborda un problema que, lamentablemente, se vuelve cada vez más frecuente: la contaminación acústica. Sobre todo la que proviene del tráfico rodado. Su investigación se enfocó en la zona hospitalaria de Santa María, específicamente en la Clínica Santa María y en otros centros médicos cercanos, todos ubicados en Sincelejo, Sucre. Durante el trabajo de campo se realizaron mediciones de ruido al borde de las vías. Esto con un sonómetro tipo II. También se hicieron conteos vehiculares. Una combinación metodológica útil. Los resultados no fueron alentadores: los niveles de ruido sobrepasaban lo permitido. En algunos puntos, incluso se alcanzaron entre 60 y 90 dB, lo que claramente representa un incumplimiento de la normativa vigente. Además, se identificó una relación directa y clara entre el tráfico vehicular y el ruido ambiental. El mototaxismo informal, en particular, se destacó como una de las fuentes más notorias. Aunque, curiosamente, pese a la cantidad de motocicletas en circulación, su aporte al nivel total de ruido fue mínimo. Poco significativo. En resumen, los hallazgos del estudio señalan la necesidad de actuar. De establecer controles. De aplicar estrategias que ayuden a reducir este tipo de contaminación. Más aún en zonas con hospitales, donde el silencio no es solo una cuestión de comodidad, sino de salud. De respeto también. (p. 11).

También, Pomachagua y Prudencio (2023) en su investigación se propusieron evaluar los niveles de presión sonora y evaluar el flujo vehicular en la avenida José Carlos Mariátegui, exactamente entre las cuadras 1 y 8, que es un tramo bastante transitado. El estudio fue de tipo cuantitativo, con un diseño descriptivo correlacional y no experimental. Este, se centró en puntos críticos y lugares donde las poblaciones vulnerables se encontraban directamente expuestas al ruido. Ruido constante. Ruido que no se detiene. Los resultados fueron bastante contundentes. Se halló una correlación positiva muy fuerte ( $R=0.991$ ) entre el flujo vehicular y los niveles de presión sonora. O dicho de otra forma, a más carros, más ruido. Mucho más. En promedio, el nivel de presión alcanzaba los 74 dB, superando ampliamente los ECA para ruido, que establecen un límite de 50 dB. En algunos casos, la diferencia pasaba los 20 dB. Un detalle que no pasó desapercibido: cerca del 75% del parque vehicular observado correspondía al transporte público. Buses, combis, colectivos. El movimiento era incesante. Por eso, la conclusión del estudio fue clara y directa. Urge implementar medidas. Se necesita actuar para mitigar el ruido ambiental, especialmente en zonas urbanas densas donde las poblaciones vulnerables, día a día, conviven con este problema sin tregua (p. 10).

Además, Paricahua Ito (2020), en su tesis de grado, se enfocó en un caso bastante concreto: el hospital Carlos Monge Medrano, en Juliaca. Su objetivo fue claro. Evaluar si los niveles de ruido ambiental en esta zona cumplían o no con los estándares de calidad establecidos para áreas de protección especial. El estudio utilizó un diseño observacional. Nada experimental. Cinco estaciones de monitoreo fueron instaladas según lo indicado por el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental. La identificación de las fuentes sonoras se hizo de forma directa. Observando. Escuchando. Los resultados, no fueron alentadores. Los niveles de ruido registrados iban desde los 61.26 hasta los 73.88 dB. Todos por encima de lo permitido. La fuente más



común: los vehículos motorizados. Las motos lineales, los mototaxis y las moto cargas representaron el 68% del total. El resto, vehículos livianos y pesados. Una constante. Un flujo incesante. La conclusión es contundente. Las zonas aledañas al hospital enfrentan niveles de ruido que comprometen seriamente su condición como área de protección especial. Un lugar que, por principio, debería estar enfocado en la salud, la recuperación y el silencio que esta exige (p. 09).

Por otro lado, Fajardo y Amasifuen (2021) realizaron una investigación que se centró en comprender la contaminación sonora cerca de centros de salud. Su objetivo fue evaluar su impacto. El ruido, como amenaza constante. El estudio adoptó un diseño observacional. Se hicieron mediciones en cuatro puntos estratégicos, en dos momentos clave del día, que fueron entre las 7 y 9 a.m. y entre las 12 y 2 de la tarde. Se utilizó, como referencia el ECA establecido en el DS 085-2003. Una base normativa clara. Los resultados fueron alarmantes. Muy por encima de lo esperado. Los niveles de ruido registrados fluctuaron entre un mínimo de 72 dB y un máximo de 94 dB. Sí, 94 dB. El límite permitido es 50. Una diferencia enorme. El tráfico vehicular fue identificado como el principal responsable. Motores, bocinas, fricción de llantas... todo suma. Todo molesta. La conclusión del estudio es directa. Urge aplicar medidas correctivas. Urge intervenir. El ruido, cuando se vuelve constante, deja de ser solo molestia. Se convierte en riesgo. Para la salud pública, sí. Pero también para el equilibrio de los ecosistemas que lo rodean (p. 12).

Así también, Mamani y Mendoza (2019) se enfocaron en un aspecto sensible: el ruido ambiental en torno a las instituciones educativas. Evaluaron no solo los niveles de ruido, sino también cómo lo percibía la propia comunidad educativa. Profesores, estudiantes, personal. El trabajo incluyó monitoreos en 13 instituciones durante los meses de mayo a julio. Además, se

aplicaron 265 encuestas. El objetivo fue comprender la percepción social del ruido y sus efectos cotidianos. Lo que se vive en las aulas. En los pasillos. Los resultados reflejan una realidad preocupante. Los niveles de ruido fluctuaron entre 43.18 y 69.25 dBA. Variaban, sí, pero en muchos casos excedían los 50 dBA establecidos por el ECA para zonas de protección especial. Y aún más lejos estaban de los 35 dBA recomendados por la OMS. Ninguna de las instituciones evaluadas cumplía con los estándares internacionales. Ninguna. La exposición constante al ruido elevado no era solo una molestia ocasional. Se convirtió en un problema. Afectaba el desarrollo normal de las clases, la calidad de vida y la salud también, dolores de cabeza, irritación, estrés, falta de concentración. (pp. 1–11).

Por otro lado, Chávez Collantes (2017) desarrolló un estudio en la ciudad de Celendín. Su objetivo fue evaluar el impacto de la contaminación sonora generada por el tránsito vehicular en distintas zonas de la ciudad. El trabajo se realizó entre los meses de junio y septiembre. Un periodo clave. El enfoque fue cuantitativo. Se identificaron 12 puntos críticos, seleccionados por su alta circulación vehicular y, por supuesto, por el ruido. Estos lugares fueron monitoreados durante cuatro días a la semana, sumando un total de 48 días de observación. Un trabajo constante. Exhaustivo. Los resultados fueron bastante reveladores. En promedio, se registraron niveles de ruido de 71.6 dB en zonas residenciales, 70.6 dB en zonas comerciales, 81.9 dB en zonas industriales, 79.2 dB en mixtas y 64.1 dB en zonas de protección especial. Todos estos valores superaban lo permitido por el D.S. N° 085-2003-PCM. Todos. Sin excepción. La investigación concluye que Celendín enfrenta un nivel de riesgo ambiental moderado por causa del ruido generado por su parque automotor. Un problema que, si bien no siempre se percibe con urgencia, está ahí. Presente. Cotidiano. Se resalta, entonces, la necesidad de implementar

medidas urgentes para mitigar esta situación. Por la salud humana. Y por el equilibrio del entorno también (p. 17).

Del mismo modo, Marín Guevara (2018) llevó a cabo un estudio, en la ciudad de Celendín enfocado en evaluar los niveles de presión sonora registrados entre agosto y noviembre del 2018. Un análisis completo, que abarcó tanto horarios diurnos como nocturnos. Se establecieron 15 puntos de monitoreo, que fueron ubicados de manera estratégica. Zonas comerciales, residenciales, especiales e industriales. Toda la ciudad, prácticamente. Los resultados mostraron una variabilidad considerable. El nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeq) fue tan bajo como 27.2 dB en una zona residencial y tan alto como 81.3 dB en plena zona comercial. Aunque el valor más impactante: 97.9 dB. Registrado también en el área comercial. Un pico preocupante. El estudio concluyó que ningún punto de monitoreo cumplía con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Ni de día, ni de noche. Todos los registros superaban los límites permitidos. Sin excepción. Esto refleja una realidad alarmante: la ciudad enfrenta una exposición constante y elevada al ruido. Una sobreexposición. El mensaje es claro es urgente implementar medidas correctivas. Urgente. En todas las zonas de Celendín, sin esperar más (p. 13).

Además, Gutiérrez Sánchez (2017) realizó una investigación que exploró la contaminación acústica diurna en el distrito de Celendín. El estudio abarcó desde abril hasta agosto de 2015. Cinco meses. Se midieron los niveles de presión sonora en cinco puntos clave: la plaza de armas, el Hospital de Apoyo, el mercado modelo, el Instituto Superior Pedagógico Público Arístides Merino Merino y el óvalo Augusto Gil. Lugares estratégicos. De tránsito constante. Las mediciones se hicieron con un sonómetro digital PCE-322A CLASE II. Durante 125 días se recolectaron más de 54,000 datos. Luego, cada punto fue clasificado según los

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. El análisis de frecuencias mostró que la mayoría de registros se encontraba entre los 50.1 dB y los 70 dB. En términos de cumplimiento, el 59.466% de los casos respetaba los límites establecidos. Lo que quiere decir que casi la mitad, no. Además, se utilizaron herramientas SIG ArcGIS y la técnica de interpolación Kriging para construir mapas de predicción. El resultado fue que el área contigua al Hospital de Apoyo Celendín presentó los niveles más altos de presión sonora. Especialmente en agosto. Mes crítico. Ruido que se volvió constante. Preocupante (p. 13).

Por último, Cruzado Peralta (2024) centró su estudio en la evaluación de los niveles de presión sonora en zonas de protección especial en Cajamarca, Perú. El contexto: la ejecución del proyecto de Masificación de gas natural. Se instalaron 42 estaciones de monitoreo en sectores sensibles. Centros educativos, hospitales, lugares donde el silencio debería ser parte del entorno. Donde el ruido duele. Las mediciones se realizaron antes y durante la ejecución del proyecto. Un análisis comparativo. Los resultados arrojaron que todos los registros, el 100% superaron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. Sin excepción. Esto evidencia un problema serio. Una contaminación acústica intensa. Constante. En plena zona de trabajo. Un hallazgo que no puede pasarse por alto. No si se quiere proteger la salud, la concentración y el bienestar de las personas más vulnerables en espacios que, por definición, deberían ser protegidos (p. 13).

## **2.2. Bases teóricas**

### ***2.2.1. Nivel de presión sonora***

Se describe como la relación que se basa en la presión acústica producida por una fuente de ruido y una presión acústica de referencia, que corresponde a la menor presión que el oído humano puede percibir (Jaramillo Puentes, 2012).

### 2.2.2. *Medición del nivel de presión sonora*

En el Perú, se cuenta con el “Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental”, basado en las normas NTP ISO 1996-1:2007 y NTP ISO 1996-2:2017 en donde se define como el proceso sistemático de medir y registrar los niveles de presión sonora en el ambiente exterior para evaluar la exposición de la población a dichos niveles, identificar las fuentes de ruido significativas, y facilitar el desarrollo e implementación de estrategias de gestión del ruido ambiental. Para la medición de los niveles de presión sonora se debe utilizar un sonómetro que puede ser de clase 1 o 2 capaz de medir las unidades de ruido en decibeles con ponderación A (dBA).

Las mediciones de este parámetro de deben registrar en valores de LAeqT, que es el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A y se utiliza para medir el ruido durante un periodo de tiempo determinado. Para asegurar la representatividad del valor obtenido en una estación de monitoreo se deben realizar varias mediciones según el programa de monitoreo y posteriormente encontrar el promedio energético logarítmico (LAeq) el cual se utiliza para determinar el nivel de presión sonora y comparar con el ECA para ruido.

$$LAeq = 10 * \log_{10} \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Donde:

**LAeq** es el resultado del valor promedio representativo, corregido por energía, de la estación.

**L<sub>i</sub>** es cada valor de medición en decibeles (dB(A))

**n** es el número total de mediciones

Con esta metodología, se busca asegurar el cumplimiento de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido y apoyar la planificación y control de la contaminación sonora en pro de la salud pública y el bienestar ambiental (Ministerio del Ambiente, 2014).

### ***2.2.3. Intensidad del sonido***

Se denomina así a la potencia media de sonido por unidad de área normal a la dirección de propagación de una onda sonora, esto indica la magnitud con la que el sonido puede propagarse desde su fuente hasta el individuo receptor (Kiely, 1999).

### ***2.2.4. Contaminación sonora***

Se define como la presencia en el ambiente, tanto exterior como interior de edificaciones, de niveles de ruido que representan un riesgo para la salud y el bienestar humano, según establece el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM del Perú (2003). Este reglamento permite controlar los niveles de ruido para proteger la calidad de vida de las personas; así como, promover el desarrollo sostenible, tomando a la contaminación sonora como un aspecto crítico en la gestión ambiental y la salud pública.

### ***2.2.5. Percepción del grado de molestia por ruido***

La evaluación del grado de molestia se refiere a la percepción subjetiva que una persona tiene de un sonido como perturbador o indeseado, dependiendo de su relación específica con la fuente sonora en un momento determinado. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), el ruido puede provocar una molestia en las personas que, según el grado, posteriormente se manifiestan en alteraciones del sueño, estrés, cambios de comportamiento social o reducción del rendimiento cognitivo. En ese sentido, cada persona puede percibir el ruido de manera diferente y asociarlo a un grado de molestia según algunos factores psicológicos (sensibilidad individual), sociales (contexto laboral o educativo) y situacionales (hora del día y lugar).

El grado de molestia percibida se puede medir mediante escalas de molestia, basadas en el modelo de Likert, las cuales suelen oscilar entre cinco o siete niveles de medida. Su aplicación se puede ajustar de acuerdo con los objetivos de la investigación y la información que se requiera obtener de los participantes (Universidad de Barcelona, 2024).

**Tabla 1**

*Ejemplo de escala de molestia basada en la escala de Likert de 5 niveles*

ESCALA DE MOLESTIA	
Nada molesto	1
Poco molesto	2
Moderadamente molesto	3
Muy molesto	4
Extremadamente molesto	5

- **Nada molesto (1):** El ruido es insignificante y no genera efectos negativos ni interfiere en las actividades diarias.
- **Poco molesto (2):** El ruido es perceptible, pero solo provoca una ligera distracción o incomodidad sin afectar la concentración o el bienestar.
- **Moderadamente molesto (3):** El ruido comienza a afectar la concentración y puede generar estrés leve o irritabilidad. A largo plazo, podría influir en el descanso.
- **Muy molesto (4):** El ruido interfiere significativamente en actividades como trabajar o descansar, provocando estrés, ansiedad y posibles efectos en la calidad del sueño.
- **Extremadamente molesto (5):** El ruido es intolerable, afecta gravemente el bienestar, generando irritación, fatiga mental, y riesgos para la salud, como dolores de cabeza o trastornos del sueño.

### **2.2.1. Efectos adversos del ruido sobre la salud**

Los efectos adversos del ruido sobre la salud, según la Organización Mundial de la Salud (OMS), incluyen interferencias en la comunicación, deficiencia auditiva, trastornos del sueño, afectaciones a la salud mental y el rendimiento, así como problemas cardiovasculares y psicofisiológicos. Además, el ruido puede alterar seriamente la calidad de vida y el bienestar de las personas, siendo necesario adoptar medidas para su gestión y control eficaz. (OMS, 1999)

### **2.2.2. Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Ruido**

Se define en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085-2003-PCM como los máximos niveles de ruido en el ambiente que no deben ser excedidos para proteger la salud humana. Establece los valores máximos permitidos de ruido ambiental, considerando diferentes zonas de aplicación (como residenciales, comerciales, industriales, mixtas y de protección especial) y diferenciando entre horarios (diurno y nocturno). Su propósito es definir disposiciones para la gestión y monitoreo del ruido, así como las responsabilidades de diferentes entidades gubernamentales y municipales en la aplicación y vigilancia de estos estándares. (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

**Tabla 2**

*Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido*

<b>ZONA DE APLICACIÓN</b>	<b>VALORES EXPRESADOS EN LAeqT</b>	
	<b>HORARIO DIURNO</b>	<b>HORARIO NOCTURNO</b>
Zona de Protección Especial	50	40
Zona residencial	60	50
Zona comercial	70	60
Zona industrial	80	70

*Nota.* Tomado del DS N° 085-2003-PCM (p.11)



## **2.3. Definición de términos básicos**

### ***2.3.1. Zona de protección especial***

Es definida como un área con alta sensibilidad acústica, donde se ubican establecimientos de salud, educativos, asilos y orfanatos, necesitando especial protección contra el ruido.

(Presidencia del Consejo de Ministros, 2003)

### ***2.3.2. Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ )***

Es una medida de presión sonora constante, expresada en decibeles con ponderación A (dBA, que contiene la misma energía total que el sonido medido en un intervalo de tiempo determinado, reflejando la exposición promedio al ruido (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

### ***2.3.3. Nivel de presión sonora máxima ( $L_{max}$ )***

Es el nivel de presión sonora máximo registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante un periodo de medición determinado (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

### ***2.3.4. Nivel de presión sonora mínima ( $L_{min}$ )***

Es el nivel de presión sonora mínimo registrado utilizando la curva ponderada A (dBA) durante un periodo de medición determinado (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003).

### ***2.3.5. Energía sonora real***

Es la energía sonora efectiva percibida por las personas, y es generada por vibraciones que se propagan en el aire y producen sensaciones auditivas proporcionales a la intensidad y presión del sonido (Möser & Müller, 2009).

### **2.3.6. *Percepción de la molestia***

Se refiere a la percepción subjetiva que provoca el ruido o las vibraciones a la población, determinado mediante encuestas o cuestionarios sobre el terreno (Ministerio de la presidencia de España, 2005, p. 05)

### **2.3.7. *Escala de Likert***

Herramienta de medición utilizada en cuestionarios para evaluar la percepción y la actitud de los individuos, usualmente con una escala con valores del 1 al 5 o 1 al 7.

### **2.3.8. *Decibel (dB)***

Es una unidad adimensional usada para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una de referencia, describiendo niveles de presión, potencia o intensidad sonora. (Presidencia del Consejo de Ministros, 2003)

### **2.3.9. *Cuestionario***

Es un instrumento de investigación compuesto por preguntas que se aplican a las personas para recopilar información sobre sus conocimientos, actitudes, creencias, sensaciones o comportamientos (Bhandari, 2021).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

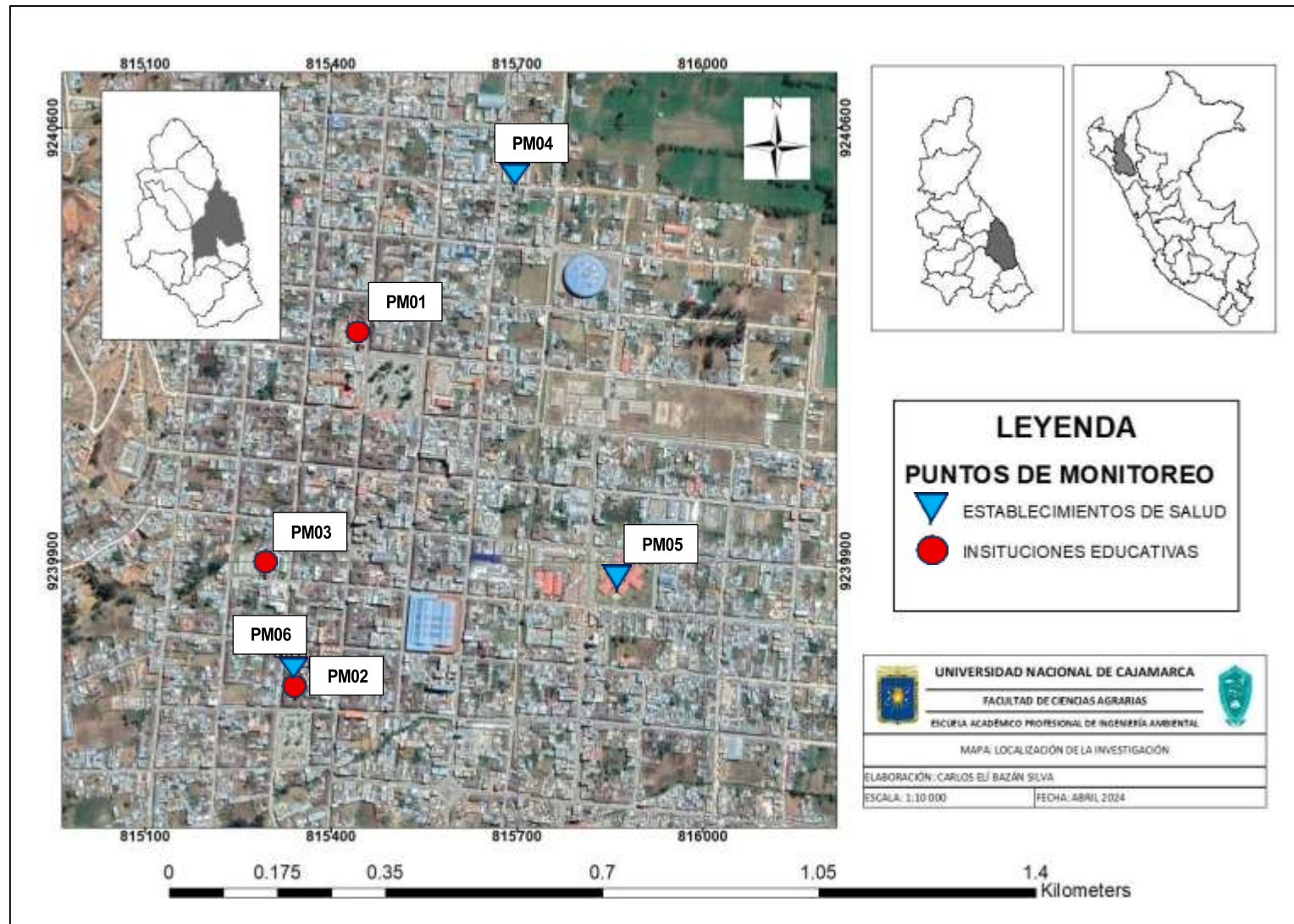
#### **3.1. Localización de la investigación**

El área de estudio se localizó sobre el casco urbano de la ciudad de Celendín, que es la capital del distrito y provincia con el mismo nombre, en el departamento de Cajamarca en el noroeste del Perú a una altitud media de 2620 m.s.n.m.

Aunque la provincia se extiende en aproximadamente 2642 Km<sup>2</sup>, la ciudad ocupa solo una pequeña fracción, dentro de su superficie, asentada principalmente sobre una planicie con una estructura urbana de calles rectas y anchas, en donde el tránsito vehicular y peatonal es de mediana magnitud.

Para la delimitación del área de estudio, se utilizó a la plaza de armas como punto de referencia central y desde allí se proyectó una línea imaginaria de 1.31 kilómetros hacia el norte, 1 kilómetro hacia el sur, 0.78 kilómetros hacia el este y 0.33 kilómetros hacia el oeste, cubriendo casi por completo el casco urbano de la ciudad.

Dentro del área de estudio se identificaron las estaciones de monitoreo correspondientes para la investigación.

**Figura 1***Localización de las estaciones de monitoreo*

Las estaciones de monitoreo fueron seis y se describen a continuación:

**Tabla 3**

*Estaciones de monitoreo*

Estaciones de monitoreo	Coordenadas UTM, 17 S			Horario	Descripción
	Este	Norte	Datum		
PM01	815441	9240264	WGS 84	Diurno	I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín
PM02	815340	9239700	WGS 84	Diurno	I.E. Privada Albert Einstein - Celendín
PM03	815291	9239894	WGS 84	Diurno	I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín
PM04	815693	9240521	WGS 84	Diurno/Nocturno	Centro Médico Clínica San Isidro
PM05	815861	9239873	WGS 84	Diurno/Nocturno	Hospital de atención general Celendín
PM06	815336	9239720	WGS 84	Diurno/Nocturno	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo

La selección de las estaciones de monitoreo se justifica debido a su ubicación dentro de la zona urbana de Celendín, la cual se encuentra en crecimiento constante del parque automotor, lo que incrementa las emisiones de ruido ambiental y eleva los niveles de presión sonora. Estos puntos fueron ubicados en zonas de protección especial, conforme a los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para ruido en Perú.

### 3.2. Materiales

#### 3.2.1.1. Materiales y equipos de campo

- Sonómetro integrador modelo NL-52, marca RION, serie 00809375
- Chaleco TCCFCCT de malla de alta visibilidad con 9 bolsillos
- Casco hard hat 3m ajuste seguro
- Mascarillas desechables de tres pliegues TECSEG
- Pizarra acrílica magnética doble cara blanca de 25 x 35 cm
- Cono de seguridad 70cm
- Cámara fotográfica (Samsung Galaxy A52)
- Libreta de apuntes
- Lapiceros Pilot

#### 3.2.1.2. Materiales y equipos de gabinete

- Papel Bond
- Laptop OMEN HP, Ryzen 7, 64 bits, Windows 10
- Lapiceros Pilot
- Libreta de apuntes

### 3.3. Unidad de análisis

- **Población:** La población estuvo conformada por las zonas de protección especial de la ciudad de Celendín.
- **Muestra:** La muestra la conformaron tres establecimientos de salud y tres instituciones educativas de la ciudad de Celendín.

### **3.4. Metodología para determinar el nivel de presión sonora**

#### ***3.4.1. Validación y prueba de confiabilidad del equipo***

Para confirmar que el sonómetro utilizado en la medición del nivel de presión sonora (NPS) midió correctamente, se solicitó la calibración del instrumento a un laboratorio certificado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) para indicar que este se encontraba apto para realizar mediciones acústicas. Se adjunta el certificado de calibración en el Anexo 2.

#### ***3.4.2. Programa de monitoreo***

El programa de monitoreo de ruido se basó y rigió por las normas técnicas peruanas NTP ISO 1996-1:2007 y NTP ISO 1996-2:2017, en donde se estipula que el monitoreo debe realizarse de acuerdo con el diseño del programa y los objetivos de la investigación, asegurando que los días y horas seleccionadas sean representativas y reflejen fielmente la realidad.

Según la norma ISO 1996-2:2017, cuando existe una pared entre la fuente de ruido y el punto de medición y el micrófono se encuentra entre 0,5 y 2 metros de esta superficie, se debe aplicar una corrección de -3 dB al nivel de presión sonora registrado para compensar los efectos de las reflexiones del sonido. Estas normas garantizaron que los procedimientos utilizados cumplan con los estándares nacionales e internacionales de precisión y calidad para las mediciones del nivel de presión sonora.

##### **3.4.2.1. Pre monitoreo**

Para asegurar la representatividad del monitoreo, se tomaron mediciones en diferentes días durante dos semanas consecutivas para identificar el día con los niveles de presión sonora más altos según el horario (diurno y/o nocturno). Con base en esta información se realizaron las mediciones finales según el cronograma establecido.

Los resultados del pre monitoreo se detallan en la siguiente tabla:

**Tabla 4***Resultados del pre monitoreo*

Punto de monitoreo	Descripción	Horario	Hora de inicio	Hora de término	Semana	LAeqT							LAeqT Máx
						Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	Dom	
PM01	I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín	Diurno	07:35	07:50	1	62	<b>66.6</b>	64.2	66	62.2	-	-	<b>66.6</b>
			07:35	07:50	2	65	<b>65.4</b>	62.7	63.4	64.8	-	-	<b>65.4</b>
PM02	I.E. Privada Albert Einstein - Celendín	Diurno	08:16	08:31	1	65.8	<b>67.5</b>	63.5	65.7	67	-	-	<b>67.5</b>
			08:16	08:31	2	63.5	<b>66.7</b>	63.6	62.7	66.3	-	-	<b>66.7</b>
PM03	I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín	Diurno	08:45	09:00	1	63.8	<b>67</b>	65.9	66.6	64.7	-	-	<b>67</b>
			08:45	09:00	2	63.8	<b>66.2</b>	65.7	63.1	66	-	-	<b>66.2</b>
PM04	Centro Médico Clínica San Isidro	Diurno	07:35	07:50	1	66.8	66.3	64.3	66.5	65.4	64.8	<b>67.2</b>	<b>67.2</b>
			07:35	07:50	2	65.3	62.7	65.9	64.6	66.9	66.5	<b>67</b>	<b>67</b>
		Nocturno	22:30	22:45	1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	<b>56.1</b>	<b>56.1</b>
			22:30	22:45	2	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	55.2	<b>55.2</b>	<b>55.2</b>
PM05	Hospital de atención general Celendín	Diurno	08:15	08:30	1	66.9	62.8	66.3	64	65.4	63.2	<b>67.3</b>	<b>67.3</b>
			08:15	08:30	2	65.6	66.6	63.6	65.9	66.1	66.9	<b>67.1</b>	<b>67.1</b>
		Nocturno	23:05	23:20	1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	56.1	<b>56.1</b>	<b>56.1</b>
			23:05	23:20	2	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	56.9	<b>56.9</b>	<b>56.9</b>
PM06	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Diurno	08:50	09:05	1	65.4	64.5	62.3	63	64.8	65.2	<b>65.7</b>	<b>65.7</b>
			08:50	09:05	2	66.7	63.8	62.8	63.6	62	63.3	<b>66.9</b>	<b>66.9</b>
		Nocturno	23:35	23:50	1	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	55.4	<b>55.4</b>	<b>55.4</b>
			23:35	23:50	2	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	57.6	<b>57.6</b>	<b>57.6</b>



En las estaciones de monitoreo PM01, PM02 y PM03 se registró el nivel de presión sonora más alto durante los martes. Por otro lado, en las estaciones PM04, PM05 y PM06 los niveles de presión sonora más altos se registraron los domingos, tanto en horario diurno como nocturno. Con base en estos resultados se diseñó el programa de monitoreo que permitió realizar mediciones en días y horas determinadas en cada punto de monitoreo, asegurando así la representatividad de los datos recolectados.

### 3.4.2.2. Periodo de monitoreo

El periodo total de medición del nivel de presión sonora fue de cuatro meses, dividido en dos fases, de dos meses cada una, asignadas a instituciones educativas e instituciones médicas respectivamente.

### 3.4.2.3. Frecuencia de monitoreo

Las mediciones del nivel de presión sonora se ejecutaron según el cronograma mostrado en la siguiente tabla, de manera semanal para cada punto de monitoreo.

**Tabla 5**

*Cronograma de monitoreo de niveles de presión sonora*

PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	Dic-24				Ene-25				Feb-25				Mar-25			
		SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS				SEMANAS			
		1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°	1°	2°	3°	4°
M01	I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín	1	2	3	4	5	6	7	8								
M02	I.E. Privada Albert Einstein - Celendín	1	2	3	4	5	6	7	8								
M03	I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín	1	2	3	4	5	6	7	8								
M04	Centro Médico Clínica San Isidro									1	2	3	4	5	6	7	8
M05	Hospital de atención general Celendín									1	2	3	4	5	6	7	8
M06	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo									1	2	3	4	5	6	7	8

#### **3.4.2.4. Horario de monitoreo**

Para las instituciones educativas se hizo el monitoreo solamente durante el horario diurno (periodo comprendido entre las 07:01 horas hasta las 22:00 horas) puesto que es el horario en el cual dichas zonas estuvieron habitadas.

Para los establecimientos de salud se realizó el monitoreo en horario diurno (periodo que comprende desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas) y nocturno (periodo que comprende desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente) debido a que estas zonas permanecen habitadas todo el día.

#### **3.4.2.5. Procedimiento de monitoreo**

Para realizar el monitoreo de niveles de presión sonora se siguieron las siguientes directrices, tomadas de las normas técnicas NTP ISO 1996-1:200 y NTP ISO 1996-2:2017.:

- Antes de iniciar con la medición, se realizó la calibración en campo del sonómetro.
- Debido a que la fuente de ruido fue de tipo móvil lineal, es decir, avenida o calle por donde transitan vehículos, se instaló el sonómetro en el límite de la calzada y a 1,5 m sobre el piso.
- Seguidamente, se anotaron los siguientes datos en la pizarra acrílica (punto de monitoreo, coordenadas, fecha y hora de monitoreo).
- Puesto que el equipo a utilizar fue de tipo integrador, se inició con la medición del nivel de presión sonora durante quince (15) minutos.
- Para evitar interferencias en la medición, el operador se mantuvo a una distancia alejada del equipo y registró la hora de inicio del monitoreo en la ficha de campo.

- Al finalizar la medición, el operador registró la hora de término y anotó cualquier observación relevante. Luego, extrajo los datos de la memoria SD del equipo y los transfirió a un ordenador para su posterior procesamiento.

### **3.4.3. *Análisis de datos de monitoreo del nivel de presión sonora***

Una vez realizado la medición del nivel de presión sonora en cada punto de monitoreo, se recopilaron los datos registrados y almacenados en la memoria del equipo y se analizaron en una hoja de cálculo de Microsoft Excel.

El equipo registró 90 mediciones durante los 15 minutos de monitoreo clasificados en  $L_{eq}$ ,  $L_{max}$  y  $L_{min}$ , luego, estos fueron procesados en  $L_{AeqT}$ ,  $L_{max}$  y  $L_{min}$ .

Al completar la tabla de monitoreo, se aplicó una corrección de -3 dB a los valores de  $L_{AeqT}$ ,  $L_{max}$  y  $L_{min}$  para las estaciones de monitoreo en donde se encontraron muros a menos de 2 m del equipo de medición. El valor de  $L_{AeqT}$  corregido se utilizó para la comparación con el ECA correspondiente.

Después de corregir los valores de  $L_{AeqT}$ ,  $L_{max}$  y  $L_{min}$  se procedió a calcular el promedio energético (logarítmico) ( $L_{Aeq}$ ) de los valores. Este cálculo se realizó debido a que el dB se define como una unidad logarítmica, por lo que un promedio aritmético no representaría con precisión la energía sonora real.

$$L_{Aeq} = 10 * \log_{10} \left( \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{\frac{L_i}{10}} \right)$$

Donde:

- **$L_{Aeq}$**  es el resultado del valor promedio representativo, corregido por energía, de la estación.
- **$L_i$**  es cada valor de medición en decibeles (dB(A))
- **$n$**  es el número total de mediciones

De esta forma, obtuvimos un valor representativo que representa de manera más precisa el nivel real de presión sonora en cada estación de monitoreo. Este promedio final (LAeq) fue el que se utilizó más adelante para relacionarlo con el grado de molestia percibida por las personas que habitan en las zonas de protección especial.

### 3.5. Metodología para determinar el grado de molestia percibida

#### 3.5.1. *Diseño del cuestionario basado en escala de Likert*

El cuestionario que recopiló los datos del grado de molestia percibida fue elaborado específicamente para esta investigación, teniendo en cuenta el nivel de molestia que generaba el ruido en las personas, utilizando una escala tipo Likert de cinco niveles (1 al 5), como se muestra en la siguiente tabla:

**Tabla 6**

*Escala de molestia*

ESCALA DE MOLESTIA	
Nada molesto	1
Poco molesto	2
Moderadamente molesto	3
Muy molesto	4
Extremadamente molesto	5

- **Nada molesto (1):** El ruido es insignificante y no genera efectos negativos ni interfiere en las actividades diarias.
- **Poco molesto (2):** El ruido es perceptible, pero solo provoca una ligera distracción o incomodidad sin afectar la concentración o el bienestar.
- **Moderadamente molesto (3):** El ruido comienza a afectar la concentración y puede generar estrés leve o irritabilidad. A largo plazo, podría influir en el descanso.

- **Muy molesto (4):** El ruido interfiere significativamente en actividades como trabajar o descansar, provocando estrés, ansiedad y posibles efectos en la calidad del sueño.
- **Extremadamente molesto (5):** El ruido es intolerable, afecta gravemente el bienestar, generando irritación, fatiga mental, y riesgos para la salud, como dolores de cabeza o trastornos del sueño.

El cuestionario constó de dos preguntas orientadas a determinar el grado de molestia por el ruido según horario (diurno y/o nocturno). Además, se clasificaron por institución, rol de cada participante, edad y género.

Se adjunta el cuestionario en el Anexo 6.

### 3.5.2. Selección de muestra

Para comprender el grado de molestia de la cantidad total de habitantes, se realizó un muestreo aleatorio para representar a toda la población. Para ello se utilizó la fórmula del tamaño de muestra finita:

$$n = \frac{N * Z^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

**Donde:**

**n** = Tamaño de muestra que se busca

**N** = Tamaño de la población total o universo

**Z** = Parámetro estadístico dependiente el Nivel de Confianza (NC)

**e** = Error de estimación máximo aceptado

**p** = Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)

**q** = (1 - p) = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado

\* Para tener un nivel de confianza del 95% se utilizó un “**Z = 1,96**”.

Así, los tamaños de muestra quedaron de la siguiente manera:

**Tabla 7**

*Tamaños de muestra para aplicación de cuestionarios*

Estaciones de monitoreo	Descripción	Rol	Población	Muestra
PM01	I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín	Personal laboral de institución educativa	28	27
		Estudiantes	367	273
PM02	I.E. Privada Albert Einstein - Celendín	Personal laboral de institución educativa	22	22
		Estudiantes	170	147
PM03	I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín	Personal laboral de institución educativa	62	59
		Estudiantes	697	422
PM04	Centro Médico Clínica San Isidro	Personal laboral de salud	9	9
		Pacientes	82	76
PM05	Hospital de atención general Celendín	Personal laboral de salud	94	86
		Pacientes	98	89
PM06	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Personal laboral de salud	7	7
		Pacientes	32	31
Tamaño de Muestra Total				1248

*\*Nota: Para conocer el número de pacientes que visitaron los establecimientos de salud, se sacaron promedios mensuales del año 2024 y en base a esto, se calculó el tamaño de muestra.*

Los cuestionarios se aplicaron a una muestra total de 1248 personas.

### **3.5.3. Aplicación del cuestionario**

La aplicación de cuestionarios se llevó a cabo de manera presencial en instituciones educativas y establecimientos de salud, con tiempos de aplicación adaptados al tipo de población.

En las instituciones educativas, el proceso tuvo una duración de tres semanas, desarrollándose durante las primeras semanas de diciembre de 2024. Los participantes desarrollaron el cuestionario por su propia cuenta y de forma directa.

En los establecimientos de salud, la aplicación de cuestionarios se extendió durante nueve semanas (desde la primera semana de febrero hasta la primera semana de abril de 2025). Esto se

debió a que, en el caso de algunos pacientes, el investigador ayudó a completar el cuestionario para evitar sesgos o errores; y en algunos casos, se dejaron copias para que el personal de salud los administrara.

Las visitas se realizaron de manera autorizada y con el apoyo del personal de cada institución, en el caso de los establecimientos de salud, se utilizaron medidas de bioseguridad para garantizar la seguridad de los pacientes.

Antes de la aplicación del cuestionario, se proporcionaron instrucciones claras y concisas para asegurar que cada participante comprendiera cómo utilizar la escala de molestia.

#### ***3.5.4. Validación y prueba de confiabilidad del cuestionario***

El cuestionario se sometió a una evaluación por 9 expertos, quienes lo valoraron con una escala del 1 al 5 de acuerdo con indicadores como claridad, objetividad, intencionalidad, coherencia y pertinencia.

***Tabla 8***

*Instrumento de validación de la confiabilidad del cuestionario*

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACIÓN				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
		1	2	3	4	5
<b>1. CLARIDAD</b>	Las preguntas son claras y fáciles de entender					
<b>2. OBJETIVIDAD</b>	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos.					
<b>3. INTENCIONALIDAD</b>	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación					
<b>4. COHERENCIA</b>	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación.					
<b>5. PERTINENCIA</b>	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio.					

Una vez que los expertos valoraron el cuestionario, se procedió a calcular el índice de validez de contenido (IVC) para cada indicador, el cual debió ser mayor a 0.78 para ser considerado

aceptable; así mismo, se calculó la validez global del cuestionario con el promedio de los IVCs de cada indicador.

$$IVC = \frac{\text{Número de expertos que califican el indicador con 4 o 5}}{\text{Número total de expertos}}$$

A continuación, se presentan las valoraciones otorgadas por cada experto, junto con el cálculo del IVC y la determinación de la validez global del cuestionario:

**Tabla 9**

*Valoración y cálculo del IVC del cuestionario*

INDICADOR	CRITERIO	VALORACIÓN DEL CUESTIONARIO (EXPERTOS)									IVC
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
<b>1. CLARIDAD</b>	Las preguntas son claras y fáciles de entender	5	5	5	5	5	4	5	5	5	<b>1.00</b>
<b>2. OBJETIVIDAD</b>	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos.	4	5	5	5	5	5	5	4	5	<b>1.00</b>
<b>3. INTENCIONALIDAD</b>	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación	5	5	5	5	5	5	5	5	5	<b>1.00</b>
<b>4. COHERENCIA</b>	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación.	5	5	3	5	5	5	5	5	5	<b>0.89</b>
<b>5. PERTINENCIA</b>	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio.	5	5	3	5	5	5	5	5	5	<b>0.89</b>
<b>VALIDEZ GLOBAL DEL CUESTIONARIO</b>											<b>0.96</b>

Los índices de validez de contenido (IVC) de cada indicador y criterio superaron el valor de 0.78, lo que los hace aceptables. Del mismo modo, la validez global del cuestionario también confirma que el instrumento fue adecuado para su aplicación.



### 3.5.5. Análisis de datos del grado de molestia percibida

Una vez aplicados los cuestionarios a cada participante, estos fueron escaneados y compilados en un solo archivo PDF, el cual luego fue procesado en el software ABBYY FineReader utilizando las funciones "Proyecto OCR" y "Reconocer Formularios Estructurados". El software detectó las marcas (X) realizadas en cada casilla y exportó los datos automáticamente en una hoja de cálculo de Excel, logrando una base datos con un total de 1,248 registros, correspondientes a cada cuestionario aplicado y a cada persona participante.

**Figura 2**

*Captura de pantalla del software ABBYY FineReader*

**CUESTIONARIOS\_UNIDOS [1] - ABBYY FineReader OCR Editor**

Archivo Editar Ver Reconocer Área Herramientas Ayuda

+ Nueva tarea Abrir Digitalizar 1 / 1,248 Reconocer Español

**Páginas**

Editar imagen Guardar página Reconocer página Analizar página

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
FACULTAD DE CIENCIAS AMBIENTALES  
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERIA AMBIENTAL  
FILIAL CULIMORIN  
Boulevard - Chicla - Culimorin - Huancayo 316000000 Email: info@unac.edu.pe

**CUESTIONARIO SOBRE GRADO DE MOLESTIA POR NIVELES DE PRESION SONORA (RUIDO AMBIENTAL)**

Marque la institución a la que pertenece:

☒ E.P. N° 82085 "Sigfredo Costales de Jesús" ☐ Centro Médico Clínica San Isidro  
☐ E. Privada Albert Einstein ☐ Hospital de atención general Culimorin  
☐ E. JEC. Manuel de Meléndez Castro ☐ Consultorio Médico Centro Clínico Anaya

**ROL** **EDAD** **GENERO**

☒ Estudiante ☒ Menor de 10 años ☒ Masculino  
☐ Paciente ☐ 10 - 35 años ☐ Femenino  
☐ Personal laboral de hotel ☐ 36 - 55 años ☐ Otro  
☐ Personal laboral de institución educativa ☐ Más de 55 años

**Extranjero participante:**  
A continuación, se presentan afirmaciones sobre su experiencia con el ruido ambiental en su entorno. Marque con una "X" la opción que mejor represente su grado de molestia.

**ESCALA DE MOLESTIA**

NADA MOLESTO	1
POCO MOLESTO	2
MODERADAMENTE MOLESTO	3
MUY MOLESTO	4
EXTREMADAMENTE MOLESTO	5

**Preguntas**

N°	PREGUNTA	ALTERNATIVAS				
		1	2	3	4	5
1	¿Qué tan molesto es el ruido ambiental proveniente del exterior durante el día entre las 07:00 horas hasta las 22:00 horas?			X		
2	¿Qué tan molesto es el ruido ambiental proveniente del exterior durante la noche entre las 22:00 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente?					

40%

**Figura 3**

*Base de datos exportado por ABBYY FineReader*

1	Institución	Rol	Edad	Género	P1 Día	P2 Noche
1215	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Personal laboral de salud	36 - 55 años	Femenino	2	2
1216	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Personal laboral de salud	18 - 35 años	Femenino	3	3
1217	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Personal laboral de salud	36 - 55 años	Masculino	4	2
1218	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Personal laboral de salud	36 - 55 años	Masculino	4	3
1219	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Más de 55 años	Femenino	4	3
1220	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	36 - 55 años	Masculino	3	3
1221	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Menos de 18 años	Masculino	4	2
1222	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	36 - 55 años	Femenino	4	2
1223	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	3	3
1224	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	36 - 55 años	Masculino	4	3
1225	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	3	2
1226	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Menos de 18 años	Masculino	5	3
1227	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	36 - 55 años	Femenino	4	4
1228	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	4	3
1229	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	3	2
1230	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	1	2
1231	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Menos de 18 años	Masculino	4	3
1232	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	36 - 55 años	Masculino	4	2
1233	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	3	2
1234	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	36 - 55 años	Masculino	2	5
1235	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	1	2
1236	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	3	3
1237	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Menos de 18 años	Femenino	2	4
1238	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	3	3
1239	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Masculino	4	4
1240	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Menos de 18 años	Femenino	3	3
1241	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	36 - 55 años	Masculino	4	2
1242	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Menos de 18 años	Femenino	2	3
1243	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	36 - 55 años	Femenino	3	2
1244	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Más de 55 años	Masculino	3	2
1245	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Más de 55 años	Femenino	4	4
1246	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	4	5
1247	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Más de 55 años	Femenino	3	2
1248	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	18 - 35 años	Femenino	3	2
1249	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Paciente	Más de 55 años	Masculino	2	2

Luego, se procedió a calcular el promedio aritmético entero del grado de molestia percibida por cada categoría así como el promedio parcial y global de cada institución en ambos horarios (diurno y nocturno).

Luego de recopilar y tabular los datos obtenidos, también se realizó un análisis estadístico descriptivo calculando la mediana, moda y desviación estándar para cada pregunta (P1 y P2), diferenciando por tipo de institución (educativa y de salud) así como por su rol (estudiantes, pacientes, personal laboral de institución educativa y personal laboral de salud).

Finalmente, debido a que los datos corresponden a una escala ordinal (1 al 5) y no a datos continuos, no se pudo asumir una distribución normal, por ello, se evaluaron diferencias en la percepción de la molestia entre los roles de las instituciones mediante una prueba de Kruskal-Wallis, en el software JASP. Esta prueba, permitió contrastar si existían diferencias significativas de manera estadística entre las respuestas de los grupos.

### **3.6. Técnicas de procesamiento y análisis de datos**

Para determinar el efecto de los niveles de presión sonora en el grado de molestia percibida por las personas expuestas, se aplicó un enfoque estadístico segmentado, teniendo en cuenta la función asociativa de las instituciones (educativas y de salud) y la variación dependiente del tiempo del ruido ambiental (diurno y nocturno) dentro de estas instituciones.

El análisis se realizó a partir de los datos obtenidos de los 1,248 cuestionarios aplicados a estudiantes, personal laboral de institución educativa pacientes y personal de salud. Cada uno de ellos calificó su nivel de molestia respecto al ruido ambiental utilizando una escala ordinal de cinco puntos que iba de 1 “nada molesto” a 5 “extremadamente molesto”. Para efectos del análisis estadístico, estos valores se mantuvieron como respuestas individuales y no se promediaron para mantener la variabilidad de las respuestas y garantizar un análisis estadístico más robusto.

Paralelamente, se tomaron mediciones del nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) durante el día (07:01 a 22:00) y la noche (22:01 a 07:00) para todas las estaciones de monitoreo en las instituciones evaluadas.

Posteriormente, se calculó el promedio energético logarítmico para obtener un valor promedio (LAeq) para cada institución, que se asignó uniformemente a todos los registros correspondientes a esa zona.

Una vez que la información quedó plasmada en una base de datos, se emparejó el valor de LAeq que correspondía a cada institución con las respuestas individuales de las personas pertenecientes a ella; de forma tal de garantizar una adecuada interpretación estadística de la información recabada, y evitar comparaciones entre poblaciones que no son homogéneas, el análisis se llevó de forma independiente en seis bloques, en función del propio grupo poblacional y horario:

- Estudiantes – horario diurno
- Personal laboral de instituciones educativas – horario diurno
- Pacientes de establecimientos de salud – horario diurno
- Personal laboral de salud – horario diurno
- Pacientes de establecimientos de salud – horario nocturno
- Personal laboral de salud – horario nocturno

**Tabla 10**

*Diseño de bloque emparejado*

Institución	Nivel de presión sonora (LAeq)	Grado de molestia
A	X	Y1
A	X	Y2
A	X	Y3
A	X	Y4
A	X	Y5
B	X1	Y1

Institución	Nivel de presión sonora (LAeq)	Grado de molestia
B	X1	Y2
B	X1	Y3
B	X1	Y4
B	X1	Y5
C	X2	Y1
C	X2	Y2
C	X2	Y3
C	X2	Y4
C	X2	Y5

En cada bloque se aplicó un modelo de regresión lineal simple, según la siguiente ecuación:

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + \varepsilon$$

Donde:

**Y:** Variable dependiente (grado de molestia percibida).

**X:** Variable independiente

**$\beta_0$ :** Intercepto (grado de molestia estimada cuando  $X=0$ )

**$\beta_1$ :** Pendiente del modelo

**$\varepsilon$ :** Término de error aleatorio

El modelo fue ajustado mediante el método de mínimos cuadrados ordinarios, y se evaluó su validez utilizando el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) y el valor-p asociado a  $\beta_1$ , considerando un nivel de significancia del 5% ( $\alpha=0.05$ ).

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

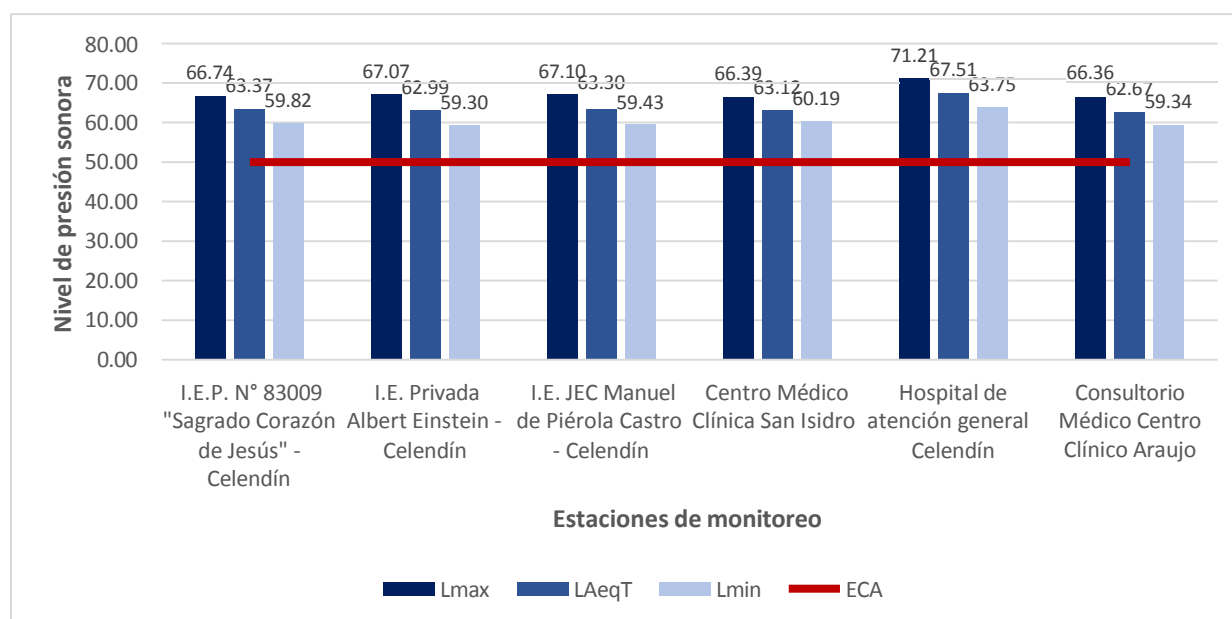
#### 4.1. Determinación de los niveles de presión sonora

Se determinaron los niveles de presión sonora en cada estación de monitoreo y se calculó el promedio energético logarítmico (LAeq) para cada valor (LAeqT, Lmax y Lmin) para luego compararlos entre sí y ver si difiere uno del otro.

##### 4.1.1. Niveles de presión sonora en horario diurno

**Figura 4**

*Niveles de presión sonora registrados (horario diurno)*



Se determinó que, durante el día en todas las instituciones educativas y establecimientos de salud, los niveles de presión sonora sobrepasan al ECA para Ruido en zonas de protección especial en horario diurno. Se registraron valores por encima de los 60 dB(A), lo cual explica una exposición constante y elevada al ruido.

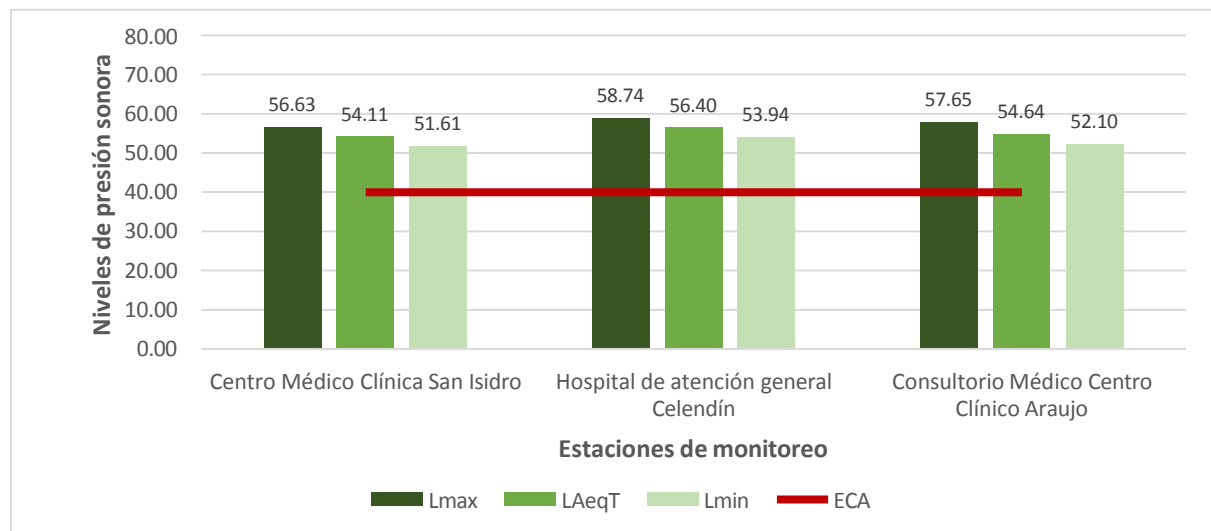
Se evidencia una relación consistente con los resultados obtenidos por Chávez Collantes (2017), quien registró un promedio de 64,1 dB(A) en zonas de protección especial, y con Gutiérrez Sánchez (2017), que reportó niveles entre 50 y 70 dB(A). De manera similar, Marín Guevara (2018) documentó valores de hasta 60,1 dB(A).

Se confirma que en la ciudad de Celendín los niveles de ruido ambiental se mantienen de forma constante por encima de los 60 dB(A), reflejando una condición acústica crítica y persistente. Esta situación se atribuye al incremento progresivo del parque automotor y al crecimiento de las actividades comerciales, factores que contribuyen significativamente al aumento del ruido en la ciudad.

#### 4.1.2. Niveles de presión sonora en horario nocturno

**Figura 5**

*Niveles de presión sonora registrados (horario nocturno)*



Durante la noche, en todos los establecimientos de salud, los niveles de presión sonora se mantienen por encima de los 50 dB(A) sobrepasando al ECA, fijado en 40 dB(A). Estos valores señalan una exposición constante al ruido, lo cual pudo generar molestias y afectar el bienestar y la recuperación de los pacientes.

De manera concordante, Marín Guevara (2018) registró niveles nocturnos promedio de 59,4 dB(A) en zonas de protección especial de Celendín, superando también los límites normativos.

Esto indica una persistencia de elevados niveles de ruido ambiental aún por la noche en los establecimientos de salud de la ciudad.

#### **4.2. Determinación del grado de molestia percibida**

Se determinó el grado de molestia percibida en las seis zonas de protección especial y se evidenció diferencias entre instituciones y horarios analizados.

En el horario diurno en las instituciones educativas se percibió el ruido en promedio como “muy molesto (4)” y en los establecimientos de salud como “moderadamente molesto (3)”.

Por otro lado, en el horario nocturno, en los establecimientos de salud se registraron una percepción de molestia de “poco molesto (2)”, lo cual sugiere una leve reducción del ruido en comparación con el día.

Tal como se muestra en las siguientes tablas:



**Figura 6***Grado de molestia percibida en instituciones educativas (horario diurno)*

Institución	Género	Estudiante						Personal laboral de institución educativa					
		Menos de 18 años	18 - 35 años	36 - 55 años	Más de 55 años	Promedio parcial	Promedio global	Menos de 18 años	18 - 35 años	36 - 55 años	Más de 55 años	Promedio parcial	Promedio global
I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín	Masculino	3	-	-	-	3	<b>3</b>	-	3	4	4	4	<b>4</b>
	Femenino	3	-	-	-	3		-	4	4	4	4	
I.E. Privada Albert Einstein - Celendín	Masculino	3	-	-	-	3	<b>3</b>	-	3	3	4	3	<b>4</b>
	Femenino	3	-	-	-	3		-	3	4	4	4	
I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín	Masculino	3	-	-	-	3	<b>3</b>	-	3	3	3	3	<b>3</b>
	Femenino	3	-	-	-	3		-	3	3	3	3	

**Figura 7***Grado de molestia percibida en establecimientos de salud (horario diurno)*

Institución	Género	Paciente						Personal laboral de salud					
		Menos de 18 años	18 - 35 años	36 - 55 años	Más de 55 años	Promedio parcial	Promedio global	Menos de 18 años	18 - 35 años	36 - 55 años	Más de 55 años	Promedio parcial	Promedio global
Centro Médico Clínica San Isidro	Masculino	3	3	4	4	4	<b>4</b>	-	3	3	3	3	<b>3</b>
	Femenino	3	3	4	4	4		-	3	3	4	3	
Hospital de atención general Celendín	Masculino	3	3	3	4	3	<b>4</b>	-	3	3	3	3	<b>3</b>
	Femenino	3	3	4	4	4		-	3	3	3	3	
Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Masculino	3	3	4	4	4	<b>4</b>	-	3	3	4	3	<b>3</b>
	Femenino	3	3	3	4	3		-	3	4	3	3	

**Figura 8**

*Grado de molestia percibida en establecimientos de salud (horario nocturno)*

Institución	Género	Paciente						Personal laboral de salud					
		Menos de 18 años	18 - 35 años	36 - 55 años	Más de 55 años	Promedio parcial	Promedio global	Menos de 18 años	18 - 35 años	36 - 55 años	Más de 55 años	Promedio parcial	Promedio global
Centro Médico Clínica San Isidro	Masculino	2	2	3	3	3	<b>3</b>	-	2	2	2	2	<b>2</b>
	Femenino	2	2	3	3	3		-	2	2	3	2	
Hospital de atención general Celendín	Masculino	2	2	2	3	2	<b>3</b>	-	2	2	2	2	<b>2</b>
	Femenino	2	2	3	3	3		-	2	2	2	2	
Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Masculino	2	3	3	3	3	<b>3</b>	-	2	2	2	2	<b>2</b>
	Femenino	2	2	3	3	3		-	2	2	2	2	

**Tabla 11***Análisis estadístico descriptivo del grado de molestia*

Institución	Rol	Pregunta (P1/P2)	Muestra	Media	Mediana	Moda	Desv. Estándar
I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín	Personal laboral de I.E.	P1	27	4.46	4	4	0.83
	Estudiantes	P1	273	3.4	3	3	1.13
I.E. Privada Albert Einstein - Celendín	Personal laboral de I.E.	P1	22	4.23	4	4	0.95
	Estudiantes	P1	147	3.39	3	3	1.06
I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín	Personal laboral de I.E.	P1	59	3.33	3	3	1.08
	Estudiantes	P1	422	3.48	3	3	1.06
Centro Médico Clínica San Isidro	Personal laboral de salud	P1	9	3.34	4	3	1
		P2	9	2.23	2	3	0.83
	Pacientes	P1	76	4.12	4	4	1.01
		P2	76	3.31	3	3	1.08
Hospital de atención general Celendín	Personal laboral de salud	P1	86	3.21	2	2	0.86
		P2	86	2.14	2	2	1
	Pacientes	P1	89	4.18	4	4	0.95
		P2	89	3.41	3	3	1.04
Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Personal laboral de salud	P1	7	3.45	3	3	1.07
		P2	7	2.49	2	2	0.9
	Pacientes	P1	31	4.14	3	3	0.93
		P2	31	3.17	2	2	0.89

Al analizar los datos estadísticos descriptivos, se evidencia que el grado de molestia percibida provocada por la exposición al ruido cambia dependiendo del rol y de la institución. Si tomamos como referencia la escala empleada, donde 1 significa "nada molesto" y 5 "extremadamente molesto" se destaca que los grados más altos de molestia se dan en el personal que trabaja en centros educativos (con una media que llega a 4.46, lo que se traduce como entre "muy molesto" y "extremadamente molesto") y en los pacientes de establecimientos de salud con cifras promedio que oscilan entre 4.12 y 4.18.

Por otro lado, el personal laboral de salud manifestó grados de molestia más bajos, con promedios cercanos a 3 ("moderadamente molesto") e incluso inferiores en ciertos casos, como en la pregunta P2 del Hospital General, donde se registró una media de 2.14, lo que sugiere que

se percibió como “poco molesto”. De igual modo, se aprecia que los estudiantes también señalan una molestia moderada, aunque con una mayor variabilidad en sus respuestas (desviaciones estándar entre 1.06 y 1.13), lo que indica una diversidad de opiniones individuales con respecto al ruido en el ambiente escolar.

En términos generales, las desviaciones estándar en la mayoría de los grupos son inferiores a 1, lo que manifiesta uniformidad en las respuestas dentro de cada grupo. Estos hallazgos hicieron posible identificar a los grupos más perjudicados por el ruido y la conveniencia de llevar a cabo un análisis de regresión lineal para comprobar si existe realmente una relación entre los niveles de presión sonora y el grado de molestia percibido.

**Tabla 12**

*Prueba de Kruskal-Wallis*

*Kruskal-Wallis Test*

Factor	Statistic	df	p	Rank $\epsilon^2$	95% CI for Rank $\epsilon^2$	
					Lower	Upper
Rol	0.659	3	0.883	$5.282 \times 10^{-4}$	$2.921 \times 10^{-4}$	0.008

Se aplicó la prueba de Kruskal-Wallis para contrastar el nivel de incomodidad reportado por cada rol: estudiantes, personal laboral de institución educativa, pacientes y personal laboral de salud.

De la prueba se obtuvo lo siguiente:

- **Valor estadístico H de Kruskal-Wallis** = 0. 659
- **Grado de libertad (df)** = 3
- **Valor-p** = 0. 883

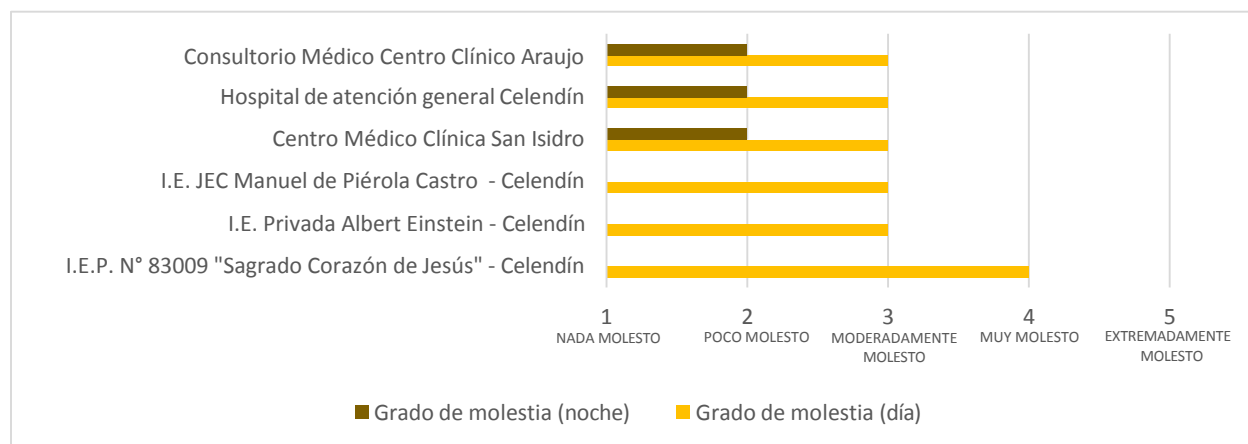
Visto que el valor-p es mayor a 0.05, no se hallaron diferencias significativas entre los grupos evaluados. Es decir, no existe evidencia estadística suficiente para asegurar que el grado de molestia percibida cambie considerablemente entre dichos grupos.

Sin embargo, a pesar de esto, existen diferencias en los promedios del grado de molestia observados en el análisis descriptivo. Por lo que, se puede decir que el rol de cada persona evaluada no influye de manera significativa en el grado de molestia percibida, sino que, podrían interferir otros factores externos.

#### 4.2.1. Grado de molestia percibida según institución

**Figura 9**

*Grado de molestia percibida según institución*



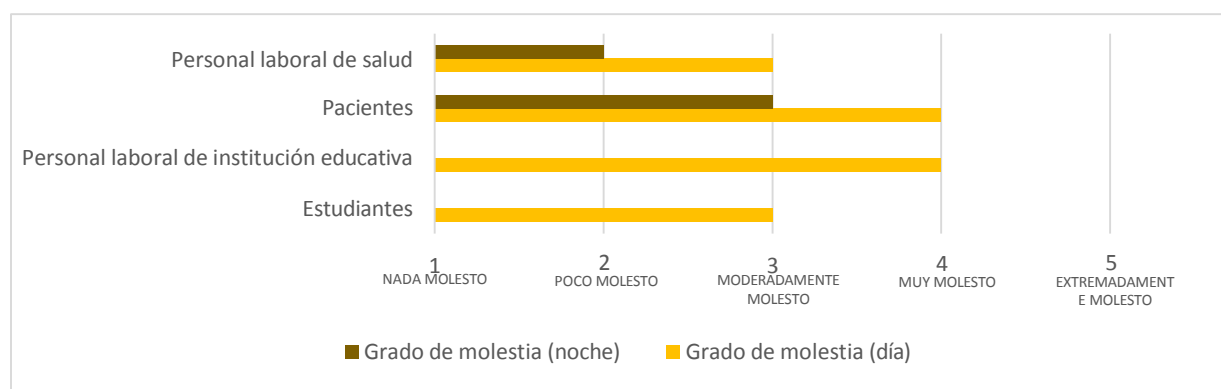
Al comparar el grado de molestia percibida por las personas de cada institución, se evidenciaron grandes diferencias entre el día y la noche. Como se ve en el gráfico, el grado de molestia suele ser mayor durante el día, sobre todo en las instituciones educativas, donde resalta la I.E.P.N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús", que llegó a un promedio de grado de molestia de nivel 4 (muy molesto). Esto concuerda con los niveles de presión sonora registrados, que también fueron más altos durante el día. En cuanto a los establecimientos de salud, el grado de molestia percibida de día fue “moderadamente molesto” (nivel 3). Esto demuestra que, aunque el

ruido es menor por la noche, sigue afectando el bienestar de las personas. Con esto, se infiere que el ruido ambiental molesta más durante el día, afectando a estudiantes y trabajadores en instituciones educativas y establecimientos de salud. Pero también se evidencia que la molestia sigue por la noche, lo cual es importante en los establecimientos de salud, donde se espera que haya más silencio para que los pacientes puedan descansar y recuperarse.

#### 4.2.2. Grado de molestia percibida según grupo poblacional (rol)

**Figura 10**

*Grado de molestia percibida según grupo poblacional (rol)*



En el gráfico se observa el grado de molestia de cada grupo poblacional (rol), marcando una diferencia entre el día y la noche. Se evidencia que, las molestias son más intensas durante el día, sobre todo para los pacientes en los establecimientos de salud y el personal laboral de instituciones educativas, quienes fueron los grupos con el mayor grado de molestia de nivel 4 (muy molesto) durante el día.

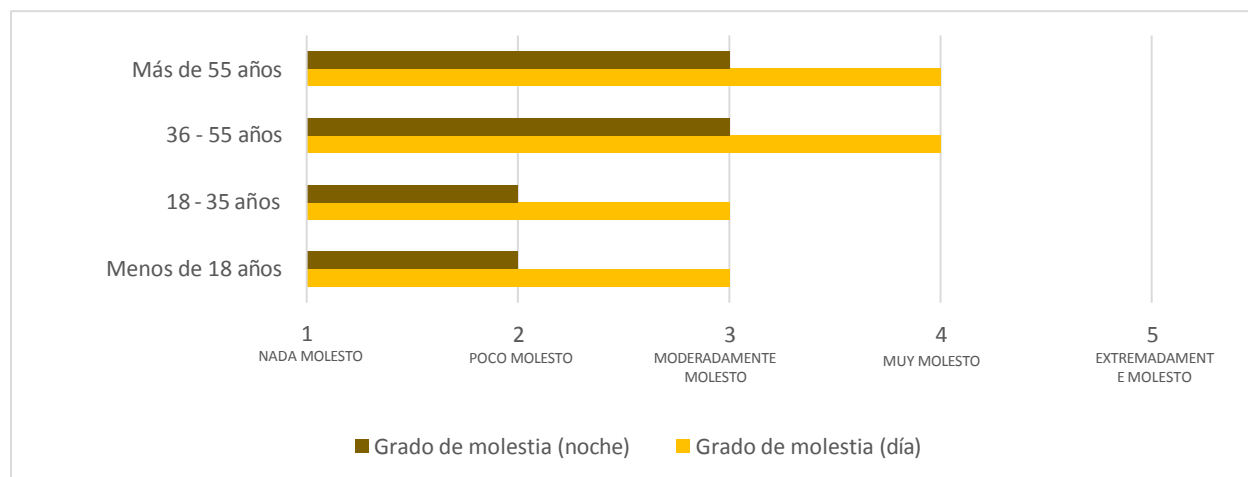
Por la noche, los pacientes calificaron su grado de molestia como nivel 3 (moderadamente molesto), lo cual indica que estos son más sensibles al ruido que el personal laboral de salud, quienes calificaron su grado de molestia en un nivel 2 (poco molesto).

Estos datos confirman que durante el día el ruido genera más molestia, especialmente a los pacientes y personal laboral de las instituciones educativas.

### 4.2.3. Grado de molestia percibida según grupo etario

**Figura 11**

*Grado de molestia percibida según grupo etario*

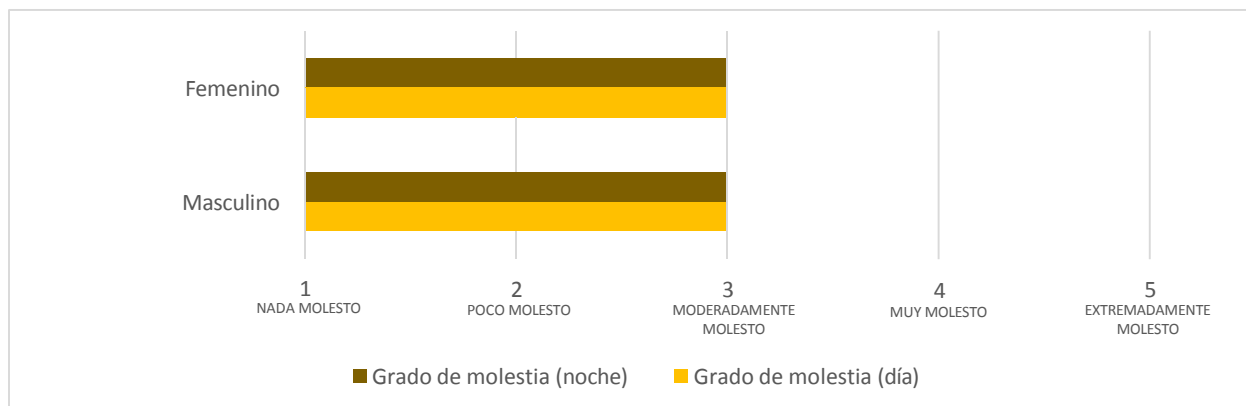


En el análisis por grupo etario, se evidencia que el grado de molestia percibida generalmente aumenta durante el día y en todas las edades. Los que tienen entre 36 y 55 años, y los mayores de 55, son los que mayor molestia percibieron durante el día, llegando a un promedio de 4 (muy molesto), lo que refleja una alta incomodidad por el ruido durante sus actividades. En cuanto a los más jóvenes, los menores de 18 y los adultos jóvenes de 18 a 35, tuvieron una menor percepción de la molestia durante el día, con un nivel de molestia de 3 (moderadamente molesto). Esto indica que el ruido les afectó constantemente y pudo interferir en su rendimiento académico o su descanso.

Por otro lado, durante la noche, todos los grupos etarios mostraron un menor grado de molestia. Siendo los adultos mayores quienes registraron mayor incomodidad por el ruido, con valores alrededor de 3 (moderadamente molesto). Los jóvenes mostraron un promedio cercano a 2 (poco molesto), lo cual indica una mayor tolerancia al ruido ambiental.

En resumen, se evidencia que el ruido molesta más durante el día, sobre todo a las personas mayores.

#### 4.2.4. Grado de molestia según género



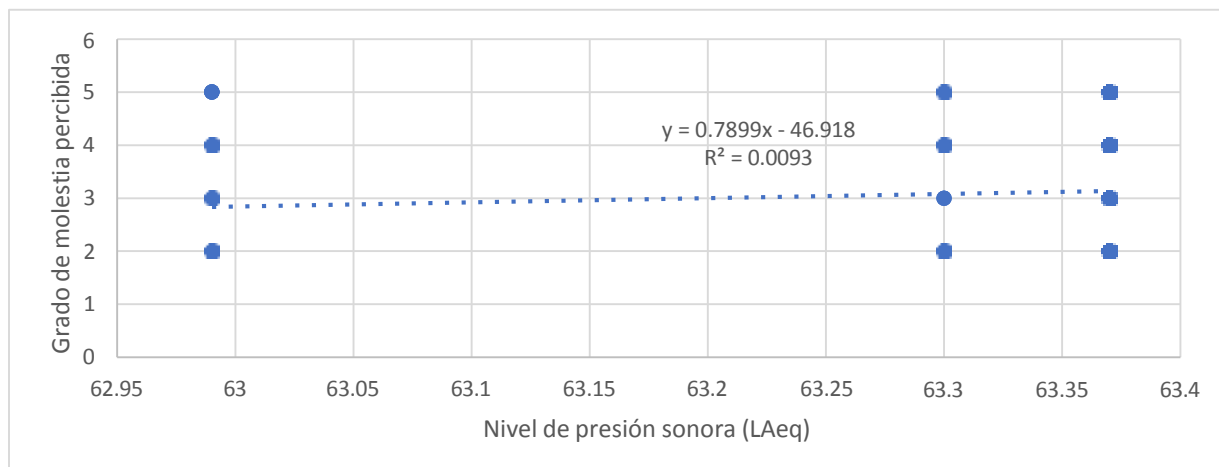
En el análisis comparativo entre hombres y mujeres, se observa que no hay una variación importante en la percepción del grado de molestia, en horario diurno y nocturno. Ambos grupos percibieron, en promedio, un grado de molestia de 3 (moderadamente molesto), lo cual indica una diferencia nula entre los géneros en cuanto a su sensibilidad acústica. Esto indica que el género no determina la percepción del ruido en las zonas evaluadas, siendo más relevantes otros aspectos como la edad, el rol o el horario de actividad.

### 4.3. Relación entre el grado de molestia percibida y los niveles de presión sonora

#### 4.3.1. Estudiantes – horario diurno

**Figura 12**

*Modelo de regresión lineal para los estudiantes en horario diurno*





Del gráfico se rescata lo siguiente:

Ecuación de la regresión lineal:

$$Y = 0.7899 X - 46.918$$

Pendiente:

$$\beta_1 = 0.7899$$

La pendiente es positiva, esto indica que por cada 1 dB(A) de incremento en el nivel de presión sonora (LAeq), el grado de molestia percibido aumenta en promedio 0.78 puntos en la escala de 1 a 5.

Intercepto:

$$\beta_0 = -46.918$$

Representa el valor estimado del grado de molestia si el nivel de presión sonora (LAeq) fuera 0 dB(A), lo que en la práctica es imposible porque que el ruido ambiental nunca llegaría a 0, sin embargo, lo que esto refleja es que al menos existe una relación entre el nivel de presión sonora y el grado de molestia percibida.

Coefficiente de determinación:

$$R^2 = 0.0093$$

Este valor nos indica que el 0.93% de la variación en el grado de molestia puede explicarse por los niveles de presión sonora.

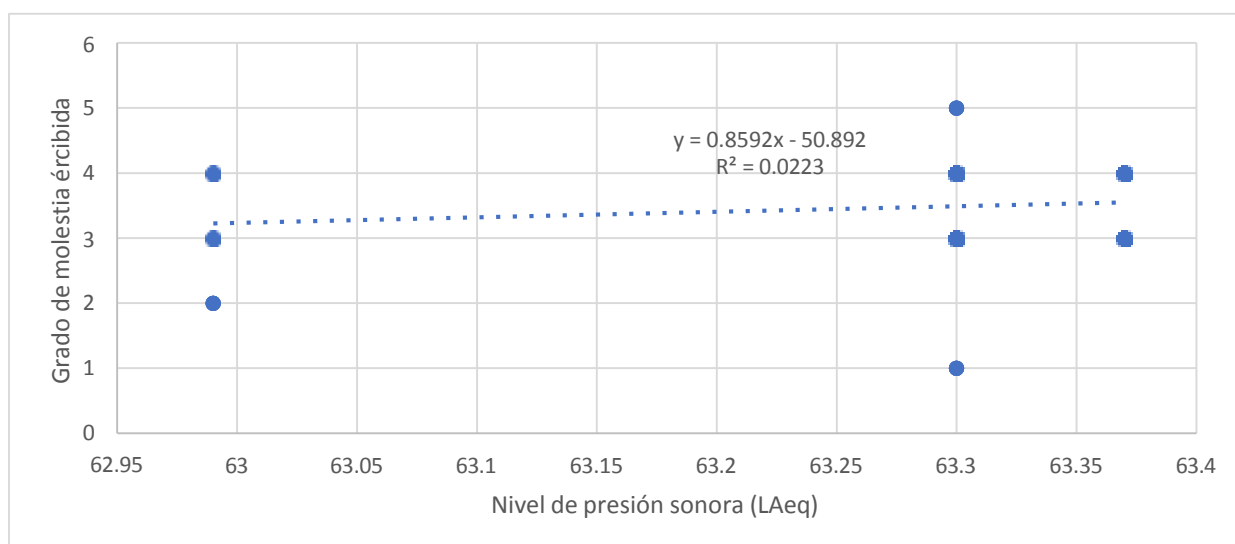
Por lo tanto, en el análisis de regresión lineal aplicado al bloque de estudiantes, se notó una relación prácticamente nula entre el nivel de presión sonora (LAeq) y el grado de molestia percibida. La pendiente de la línea ( $\beta_1=0.7899$ ) da a entender que, al incrementar el nivel de presión sonora, podría aumentar también el grado de molestia percibida, sin embargo, el

coeficiente de determinación ( $R^2=0.0093$ ) señala que menos del 1% del cambio en sus respuestas se debe al nivel de presión sonora. Por consiguiente, esto sugiere que el nivel de presión sonora podría ser un factor perceptible para los estudiantes, aunque también pueden intervenir otros factores como el contexto académico, la concentración, el estado emocional o la percepción subjetiva de cada persona.

#### 4.3.2. Personal laboral de institución educativa – horario diurno

**Figura 13**

*Modelo de regresión lineal para el personal laboral de institución educativa en horario diurno*



Del gráfico se rescata lo siguiente:

Ecuación de la regresión lineal:

$$Y = 0.8592X - 50.892$$

Pendiente:

$$\beta_1 = 0.8592$$

La pendiente es positiva, esto indica que por cada 1 dB(A) de incremento en el nivel de presión sonora (LAeq), el grado de molestia percibido por el personal laboral de instituciones educativas aumenta en promedio 0.86 puntos en la escala de 1 a 5.

Intercepto:

$$\beta_0 = -50.892$$

Representa el valor estimado del grado de molestia si el nivel de presión sonora (LAeq) fuera 0 dB(A), lo que en la práctica es imposible porque que el ruido ambiental nunca llegaría a 0, sin embargo, lo que esto refleja es que al menos existe una relación entre el nivel de presión sonora y el grado de molestia percibida.

Coefficiente de determinación:

$$R^2 = 0.0223$$

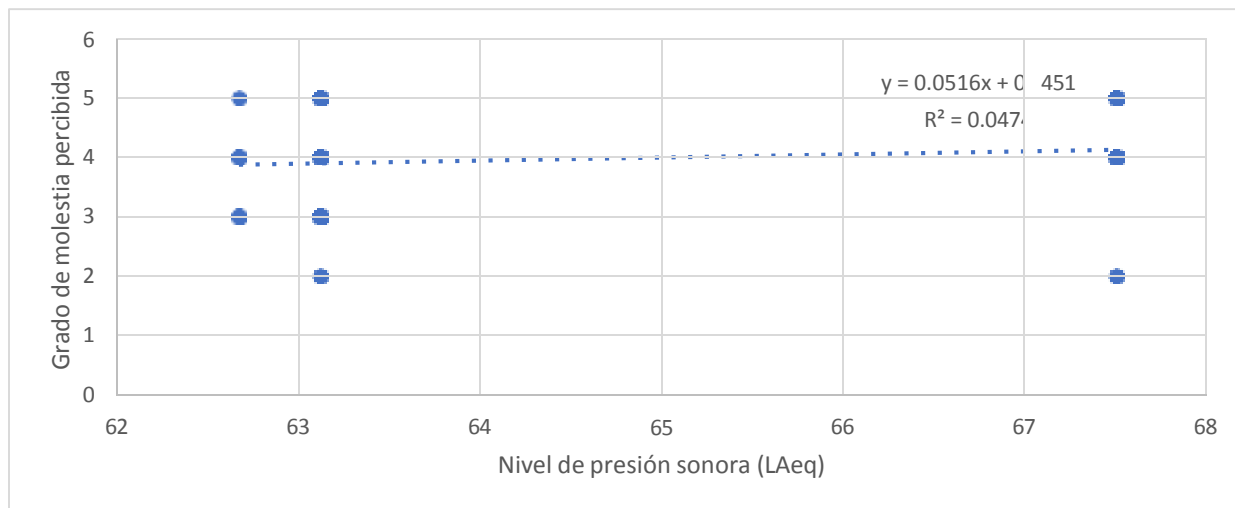
Este valor nos indica que el 2.23% de la variación en el grado de molestia puede explicarse por los niveles de presión sonora.

Por lo tanto, en el análisis de regresión lineal aplicado al bloque del personal laboral de institución educativa, se evidenció una relación positiva moderada entre el nivel de presión sonora y el grado de molestia percibida. La pendiente ( $\beta_1=0.8592$ ) indica que el aumento del nivel de presión sonora podría tener un efecto perceptible en el grado de molestia percibida por este grupo. Sin embargo, aunque el coeficiente de determinación ( $R^2=0.0223$ ) indica que solo el 2.23% de la variación en su percepción de molestia puede ser influenciado por el nivel de presión sonora, demuestra que pueden existir otros factores como la carga laboral, el entorno físico, y la percepción subjetiva individual que también influyen en dicha percepción.

### 4.3.3. Pacientes de establecimientos de salud – horario diurno

**Figura 14**

*Modelo de regresión lineal para los pacientes en horario diurno*



Del gráfico se rescata lo siguiente:

Ecuación de la regresión lineal:

$$Y = 0.0516 X + 0.6451$$

Pendiente:

$$\beta_1 = 0.0516$$

La pendiente es positiva, esto indica que por cada 1 dB(A) de incremento en el nivel de presión sonora (LAeq), el grado de molestia percibido por los pacientes aumenta en promedio 0.0516 puntos en la escala de 1 a 5.

Intercepto:

$$\beta_0 = 0.6451$$

Representa el valor estimado del grado de molestia si el nivel de presión sonora ( $L_{Aeq}$ ) fuera 0 dB(A), lo que en la práctica es imposible porque que el ruido ambiental nunca llegaría a 0, sin embargo, lo que esto refleja es que al menos existe una relación entre el nivel de presión sonora y el grado de molestia percibida.

Coeficiente de determinación:

$$R^2 = 0.0474$$

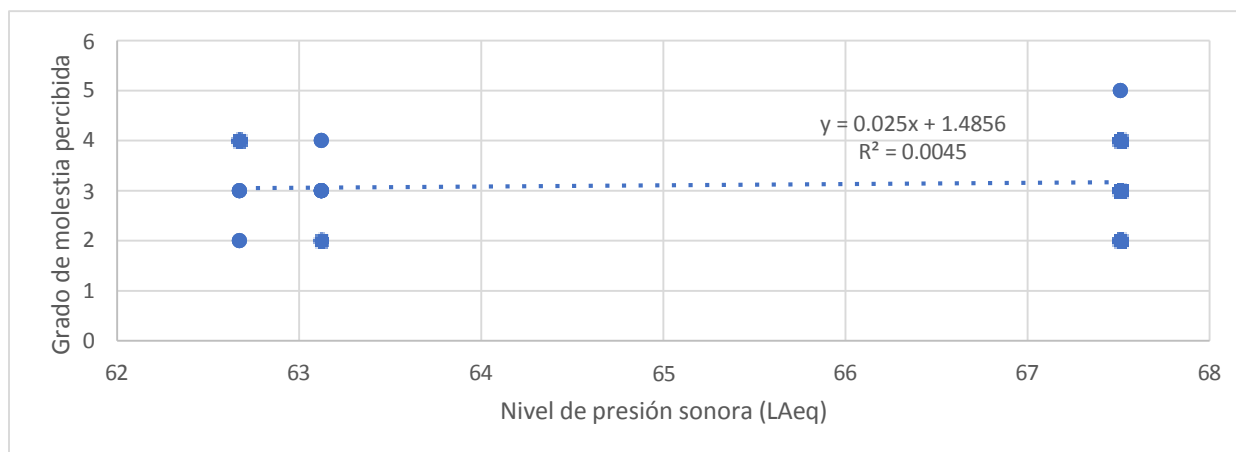
Este valor nos indica que el 4.74% de la variación en el grado de molestia puede explicarse por los niveles de presión sonora.

Por lo tanto, en el análisis de regresión lineal aplicado al bloque de pacientes en horario diurno, se evidenció una relación positiva muy leve entre el nivel de presión sonora y el grado de molestia percibida. La pendiente ( $\beta_1=0.0516$ ) indica que por cada incremento de 1 dB(A) en el nivel de presión sonora puede asociarse a un aumento de 0.0516 puntos en la escala del grado de molestia percibida. Sin embargo, aunque el coeficiente de determinación ( $R^2=0.0474$ ) indica que solo el 4.74% de la variación en su percepción de molestia puede ser influenciado por el nivel de presión sonora, demuestra un efecto limitado del nivel de presión sonora en la percepción de la molestia de los pacientes durante el día. Por lo que, es probable que otros factores como su condición de salud, actividad clínica o su propia sensibilidad al ruido, influyan más en su percepción.

#### 4.3.4. Personal laboral de salud – horario diurno

**Figura 15**

*Modelo de regresión lineal para el personal laboral de salud en horario diurno*



Del gráfico se rescata lo siguiente:

Ecuación de la regresión lineal:

$$Y = 0.025 X + 1.4856$$

Pendiente:

$$\beta_1 = 0.025$$

La pendiente es positiva pero muy baja, esto indica que por cada incremento de 1 dB(A) en el nivel de presión sonora (LAeq), el grado de molestia percibido por el personal laboral de salud aumenta de manera mínima en 0.025 puntos en la escala de molestia de 1 a 5.

Intercepto:

$$\beta_0 = 1.4856$$

Representa el valor estimado del grado de molestia si el nivel de presión sonora (LAeq) fuera 0 dB(A), lo que en la práctica es imposible porque que el ruido ambiental nunca llegaría a

0, sin embargo, lo que esto refleja es que al menos existe una relación entre el nivel de presión sonora y el grado de molestia percibida.

Coeficiente de determinación:

$$R^2 = 0.0045$$

Este valor nos indica que el 0.45% de la variación en el grado de molestia puede explicarse por los niveles de presión sonora.

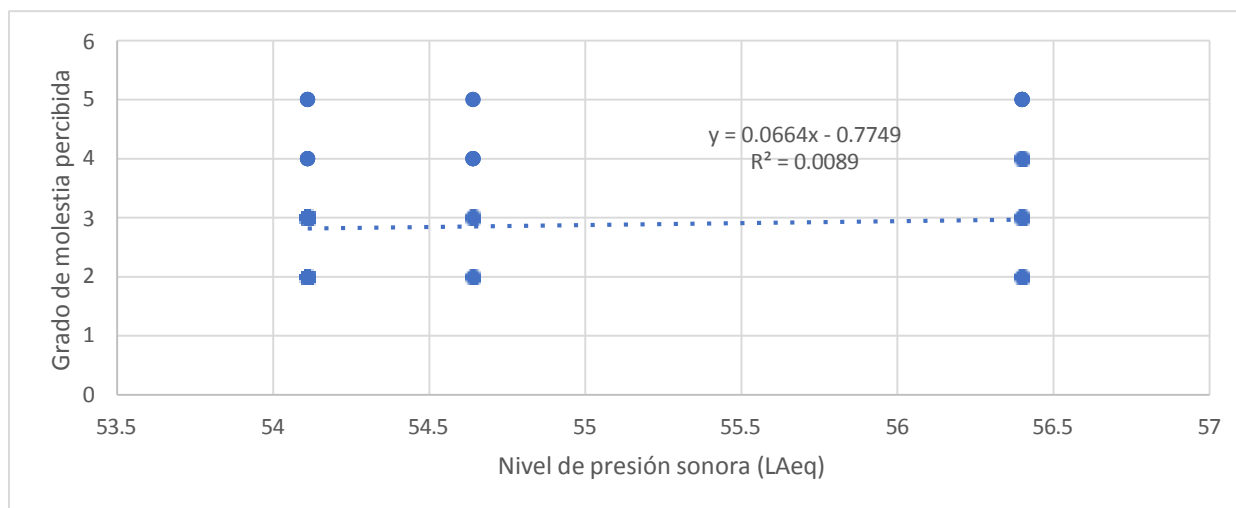
Por lo tanto, en el análisis de regresión lineal aplicado al bloque de personal laboral de salud en horario diurno, se muestra que no existe una relación estadísticamente significativa entre las dos variables. La pendiente del modelo ( $\beta_1=0.0255$ ) es prácticamente nula y el coeficiente de determinación ( $R^2=0.0045$ ) indica que menos del 1% de la variación en su percepción de molestia puede ser influenciado por el nivel de presión sonora.

En este grupo, se demuestra un efecto casi nulo del nivel de presión sonora en la percepción de la molestia del personal laboral de salud durante el día. Por lo que, la percepción de molestia puede estar determinada por factores distintos como las condiciones laborales, la rutina laboral o la percepción individual de cada persona.

#### 4.3.5. Pacientes de establecimientos de salud – horario nocturno

**Figura 16**

*Modelo de regresión lineal para los pacientes en horario nocturno*



Del gráfico se rescata lo siguiente:

Ecuación de la regresión lineal:

$$Y = 0.0664 X - 0.7749$$

Pendiente:

$$\beta_1 = 0.0664$$

La pendiente es positiva pero muy baja, esto indica que por cada incremento de 1 dB(A) en el nivel de presión sonora (LAeq), el grado de molestia percibido por los pacientes aumenta de manera mínima en 0.066 puntos en la escala de molestia de 1 a 5.

Intercepto:

$$\beta_0 = -0.7749$$



Representa el valor estimado del grado de molestia si el nivel de presión sonora ( $L_{Aeq}$ ) fuera 0 dB(A), lo que en la práctica es imposible porque que el ruido ambiental nunca llegaría a 0, sin embargo, lo que esto refleja es que al menos existe una relación entre el nivel de presión sonora y el grado de molestia percibida.

Coefficiente de determinación:

$$R^2 = 0.0089$$

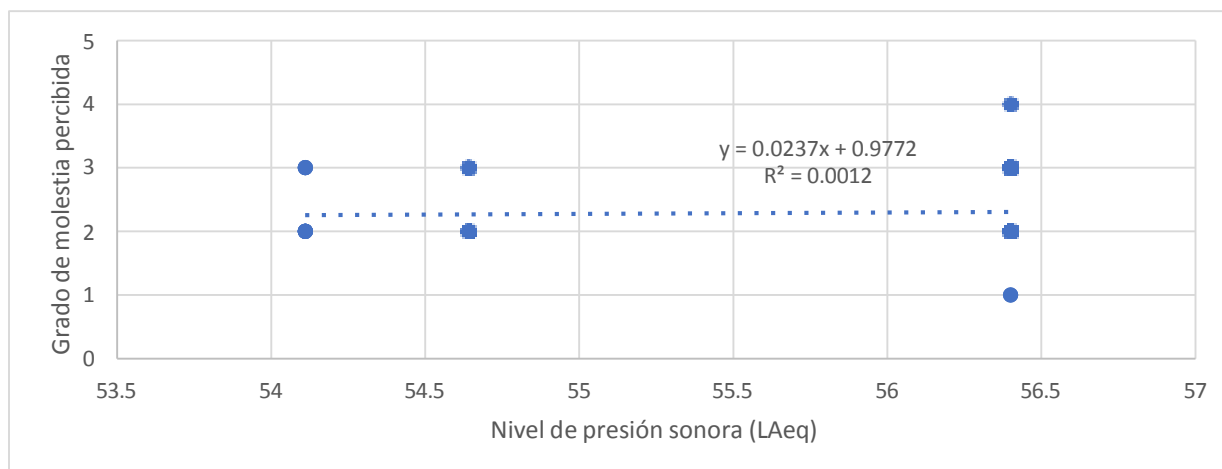
Este valor nos indica que el 0.89% de la variación en el grado de molestia puede explicarse por los niveles de presión sonora.

Por lo tanto, en el análisis de regresión lineal aplicado al bloque de pacientes en horario nocturno, se muestra una relación muy débil y no significativa entre las variables. La pendiente del modelo ( $\beta_1=0.0664$ ) refleja un incremento mínimo en el grado de molestia por cada dB(A). El coeficiente de determinación ( $R^2=0.0089$ ) indica que menos del 1% de la variación en su percepción de molestia puede ser influenciado por el nivel de presión sonora. Por lo tanto, en este grupo la molestia percibida durante la noche no parece estar asociada directamente al nivel de presión sonora medido, y es probable que otros factores como la condición médica, estado emocional, o la percepción subjetiva de cada paciente influya en su percepción de la molestia.

#### 4.3.6. Personal laboral de salud – horario nocturno

**Figura 17**

*Modelo de regresión lineal para el personal laboral de salud en horario nocturno*



Del gráfico se rescata lo siguiente:

Ecuación de la regresión lineal:

$$Y = 0.0237 X + 0.9772$$

Pendiente:

$$\beta_1 = 0.0237$$

La pendiente es positiva pero muy baja, esto indica que por cada incremento de 1 dB(A) en el nivel de presión sonora (LAeq), el grado de molestia percibido por el personal laboral de salud aumenta de manera mínima en 0.0237 puntos en la escala de molestia de 1 a 5.

Intercepto:

$$\beta_0 = 0.9772$$

Representa el valor estimado del grado de molestia si el nivel de presión sonora (LAeq) fuera 0 dB(A), lo que en la práctica es imposible porque que el ruido ambiental nunca llegaría a

0, sin embargo, lo que esto refleja es que al menos existe una relación entre el nivel de presión sonora y el grado de molestia percibida.

Coeficiente de determinación:

$$R^2 = 0.0012$$

Este valor nos indica que el 0.12% de la variación en el grado de molestia puede explicarse por los niveles de presión sonora.

Por lo tanto, en el análisis de regresión lineal aplicado al bloque de personal laboral de salud en horario nocturno, se muestra que no existe una relación estadísticamente significativa entre las dos variables. La pendiente del modelo ( $\beta_1=0.0237$ ) es prácticamente nula y el coeficiente de determinación ( $R^2=0.0012$ ) indica que menos del 1% de la variación en su percepción de molestia puede ser influenciado por el nivel de presión sonora., por lo que el modelo no puede explicar de manera concreta una relación directa entre las dos variables.

Por lo tanto, esto demuestra que, en este grupo, la percepción de la molestia durante la jornada laboral nocturna no está influida por el nivel de presión sonora medido, sino que probablemente esté influenciado por otros factores como la carga de trabajo, el estado de ánimo, o el tipo de actividad desempeñada.

## **CAPÍTULO V**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

En las seis estaciones de monitoreo, en horario diurno, el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A ( $L_{AeqT}$ ) se registró por encima de los 60 dB(A), el nivel de presión sonora máxima ( $L_{max}$ ) por encima de los 65 dB(A) y el nivel de presión sonora mínima ( $L_{min}$ ) por encima de los 59 dB(A); de manera similar, en el horario nocturno el  $L_{AeqT}$  presentó valores mayores a 54 dB(A), el  $L_{max}$  mayores a 56 dB(A) y el  $L_{min}$  permaneció por encima de los 50 dB(A).

Los niveles de presión sonora registrados en todas las estaciones de monitoreo exceden los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido establecidos para zonas de protección especial, tanto en horario diurno como nocturno.

Se determinó que la percepción del ruido varió según el tipo de institución y el horario, durante el día, el grado de molestia fue mayor en las instituciones educativas, donde el ruido se percibió como “muy molesto”, mientras que en los establecimientos de salud fue “moderadamente” o “poco molesto”, No obstante, estadísticamente dicha percepción no depende únicamente del ruido, sino también de factores sociales, contextuales y personales.

Se recomienda incorporar en futuros estudios variables psicosociales como estrés mental, calidad del sueño y sensibilidad individual al ruido, así como análisis multivariados, para explicar mejor los efectos puntuales de la contaminación sonora en la población expuesta.

## CAPÍTULO VI

### REFERENCIAS

ABBYY. (2021). ABBYY FineReader PDF (Versión 15) [Software]. <https://www.abbyy.com>

Bhandari, P. (2021, 15 de julio). *Diseño de cuestionarios: métodos, tipos de preguntas y ejemplos*. <https://www.scribbr.com/methodology/questionnaire/>

Carrillo-Barahona, W. E., Chacón-Chacón, P. M., Estrada-Brito, N. A., Negrete-Costales, J. H., y Toalombo-Vargas, V. M. (2023). *Control y evaluación estadística de los niveles de ruido de la contaminación sonora en las unidades educativas Don Bosco y María Auxiliadora Macas – Ecuador*. *Dialnet*, 1(1), 3-26.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9284306>

Chávez-Collantes, A. (2017). *Evaluación del riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, Perú, 2017* [Tesis de postgrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Archivo digital.  
<https://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/2924>

Cruzado-Peralta, P. B. (2024). *Presión Sonora en las zonas de protección especial del Proyecto de masificación de gas natural, Cajamarca 2019 – 2021* [Tesis de postgrado,

- Universidad Nacional de Cajamarca]. Archivo digital.  
<http://190.116.36.86/handle/20.500.14074/6574>
- European Business School [CEUPE]. (2024). *Presión Sonora*.  
<https://www.ceupe.com/blog/que-es-la-presion-sonora.html>
- Fajardo-Gais, D. y Amasifuen-Cumapa, S. C. (2021). *Evaluación de la contaminación sonora en zonas de protección especial en las ciudades de Nauta y Requena, Loreto, Perú, 2021* [Tesis de pregrado, Universidad Científica del Perú]. Archivo digital.  
<http://repositorio.ucp.edu.pe/handle/UCP/2063>
- Fletcher H. (1922). *El habla y la audición*. Hassell Street PR.
- Gracia-Tarazona, T. (2018). *Evaluación de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en tres (3) hospitales de la localidad de Kennedy, ubicados en la UPZ 47 y en la UPZ 48 entre la calle 22 sur (Avenida Primera De Mayo) y la carrera 80*. [Tesis de pregrado, Universidad Libre]. Archivo digital. <https://hdl.handle.net/10901/15881>
- Gutierrez-Sanchez, S. J. (2017). *Evaluación de niveles de ruido ambiental diurno en el casco urbano del distrito de Celendín* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/1736>
- IBM Corp. (2024). IBM SPSS Statistics for Windows (Versión 27.0) [Software]. IBM Corp.  
<https://www.ibm.com/products/spss-statistics>
- Instituto Nacional de Calidad. (2007). NTP ISO 1996-1:2007 Acústica - Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 1: Aspectos básicos y procedimientos generales.  
<https://www.inacal.gob.pe/>

Instituto Nacional de Calidad. (2007). NTP ISO 1996-2:2007 Acústica - Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental.

<https://www.inacal.gob.pe/>

International Organization for Standardization. (2017). ISO 1996-2:2017 Acoustics — Description, measurement and assessment of environmental noise — Part 2: Determination of sound pressure levels. Geneva, Switzerland: ISO.

<https://www.iso.org/standard/59765.html>

Jaramillo Puentes, J. H. (2012). *Evaluación de los niveles de presión sonora en las máquinas troqueladoras espartaniscs, muller martin 3 y picadora de plástico en la planta de assenda S.A* [Tesis de Título, Universidad Autónoma de Occidente]. Archivo digital. <https://red.uao.edu.co/bitstream/handle/10614/3057/TID00972.pdf;jsessionid=85010E14361ED458BF7DD17413679B39?sequence=1>

JASP Team. (2023). JASP (Versión 0.17) [Software de análisis estadístico]. <https://jasp-stats.org>

Kiely, G. (1999). *Ingeniería Ambiental, Fundamentos, entornos, tecnologías y sistemas de gestión. Volumen II*. McGraw-Hill Interamericana de España.

Lozano, A., Torres, V., y Antún, J. P. (2003). *Tráfico vehicular en zonas urbanas*. *Ciencias 70*, 34-35. <https://www.revistacienciasunam.com/pt/83-revistas/revista-ciencias-70/691-trafico-vehicular-en-zonas-urbanas.html>

Mamani-Valdez, A. M., y Mendoza-Aquino, M. (2019). *Contaminación acústica y su percepción ambiental en la comunidad educativa del cercado de Tacna, 2019*. *Ingeniería Investiga*, 2(01), 254–264. <https://doi.org/10.47796/ing.v2i01.295>

- Marín-Guevara, G. J. (2018). *Determinación de los niveles de presión sonora generados en la ciudad de Celendín agosto-noviembre 2018* [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Cajamarca]. Archivo digital. <http://hdl.handle.net/20.500.14074/5801>
- Microsoft Corporation. (2023). Microsoft Excel (Versión 365) [Software].  
<https://www.microsoft.com/excel>
- Ministerio de la Presidencia de España. (2005). *Real Decreto 1513/2005, de 16 de diciembre, por el que se desarrolla la Ley 37/2003, de 17 de noviembre, del Ruido, en lo referente a la evaluación y gestión del ruido ambiental*. <https://boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2005-20792>
- Ministerio del Ambiente. (2014). *Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental*.  
<https://repositoriodigital.minam.gob.pe/bitstream/handle/123456789/96/BIV01747.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Möser, M., & Müller, G. (2009). *Handbook of Engineering Acoustics*.
- Organización Mundial de la Salud. (1999). *Guías para el ruido urbano*.  
<https://ocw.unican.es/pluginfile.php/868/course/section/485/Guias%2520para%2520el%2520ruido%2520urbano.pdf>
- Paricahua-Ito, W. A. (2020). *Niveles De Presión Sonora Continua Equivalente Con Ponderación A En El Hospital Carlos Monge Medrano De La Ciudad De Juliaca* [Tesis de pregrado, Universidad Andina Néstor Cáceres Velasquez]. Archivo digital.  
<http://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/4772>
- Pomachagua-Vílchez, J. Y. V., y Prudencio-Felix, F. A. (2023). *Evaluación de los niveles de contaminación sonora y flujo vehicular en zonas de protección especial, Ate – Lima*



[Tesis de pregrado, Universidad San Ignacio de Loyola]. Archivo digital.

<https://hdl.handle.net/20.500.14005/13727>

Presidencia del consejo de ministros - PCM. (2003). *Aprueban el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido DECRETO SUPREMO N° 085-2003-PCM.*

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/reglamento-estandares-nacionales-calidad-ambiental-ruido>

Ramos-Orozco, A. A. (2019). *Análisis de la asociación de los niveles de presión sonora y tráfico vehicular en los alrededores de la clínica Santa María de la ciudad de Sincelejo – Sucre*

[Tesis de postgrado, Universidad del Norte]. Archivo digital.

<http://hdl.handle.net/10584/9936>

Universidad de Barcelona. (2024). Psicología Ambiental.

[http://www.ub.edu/psicologia\\_ambiental/unidad-4-tema-9-2-2](http://www.ub.edu/psicologia_ambiental/unidad-4-tema-9-2-2)

## **CAPÍTULO VII**

### **ANEXOS**

## **Anexo I**

### **Registro, corrección y análisis de niveles de presión sonora**

Tabla 13

## Registro de niveles de presión sonora

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	REPETICIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17S		TIPO DE ZONA	HORARIO	FECHA	HORA DE MONITOREO		LAeqT	Lmax	Lmin	ECA	DIFERENCIA CON EL ECA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				INICIO	FIN						
PM01	I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín	1	815441	9240264	Protección Especial	Diurno	3/12/2024	07:36	07:51	68.34	71.39	65.92	50	18.34	Muro < 2m
		2	815441	9240264	Protección Especial	Diurno	10/12/2024	07:35	07:50	67.12	70.47	62.43	50	17.12	Muro < 2m
		3	815441	9240264	Protección Especial	Diurno	17/12/2024	07:36	07:51	65.57	68.7	62.26	50	15.57	Muro < 2m
		4	815441	9240264	Protección Especial	Diurno	23/12/2024	07:36	07:51	65.38	67.86	61.43	50	15.38	Muro < 2m
		5	815441	9240264	Protección Especial	Diurno	30/12/2024	07:35	07:50	64.65	68.89	61.85	50	14.65	Muro < 2m
		6	815441	9240264	Protección Especial	Diurno	7/01/2025	07:38	07:53	66.62	68.67	62.37	50	16.62	Muro < 2m
		7	815441	9240264	Protección Especial	Diurno	14/01/2025	07:35	07:50	64.35	68.07	61.82	50	14.35	Muro < 2m
		8	815441	9240264	Protección Especial	Diurno	21/01/2025	07:35	07:50	67.31	71.89	62.59	50	17.31	Muro < 2m
PM02	I.E. Privada Albert Einstein - Celendín	1	815340	9239700	Protección Especial	Diurno	3/12/2024	08:18	08:33	64.03	68.81	57.97	50	14.03	Muro < 2m
		2	815340	9239700	Protección Especial	Diurno	10/12/2024	08:15	08:30	67.48	72.72	61.05	50	17.48	Muro < 2m
		3	815340	9239700	Protección Especial	Diurno	17/12/2024	08:16	08:31	67.92	70.95	64	50	17.92	Muro < 2m
		4	815340	9239700	Protección Especial	Diurno	23/12/2024	08:18	08:33	63.71	67.69	61.31	50	13.71	Muro < 2m
		5	815340	9239700	Protección Especial	Diurno	30/12/2024	08:18	08:33	63.44	65.67	59.96	50	13.44	Muro < 2m
		6	815340	9239700	Protección Especial	Diurno	7/01/2025	08:20	08:35	65	68.74	61.28	50	15	Muro < 2m
		7	815340	9239700	Protección Especial	Diurno	14/01/2025	08:18	08:33	67.59	72.08	65.56	50	17.59	Muro < 2m
		8	815340	9239700	Protección Especial	Diurno	21/01/2025	08:15	08:30	65.99	69.67	62.77	50	15.99	Muro < 2m
PM03	I.E. JEC Manuel de Piórola Castro - Celendín	1	815291	9239894	Protección Especial	Diurno	3/12/2024	08:45	09:00	66.11	70.42	60.67	50	16.11	Muro < 2m
		2	815291	9239894	Protección Especial	Diurno	10/12/2024	08:49	09:04	67.91	71.28	63.3	50	17.91	Muro < 2m
		3	815291	9239894	Protección Especial	Diurno	17/12/2024	08:46	09:01	65.44	69.45	62.83	50	15.44	Muro < 2m
		4	815291	9239894	Protección Especial	Diurno	23/12/2024	08:50	09:05	67.26	71.93	63.52	50	17.26	Muro < 2m
		5	815291	9239894	Protección Especial	Diurno	30/12/2024	08:47	09:02	66.51	70.38	62.06	50	16.51	Muro < 2m
		6	815291	9239894	Protección Especial	Diurno	7/01/2025	08:48	09:03	63.46	68.45	60.79	50	13.46	Muro < 2m
		7	815291	9239894	Protección Especial	Diurno	14/01/2025	08:45	09:00	67.51	70.25	64.12	50	17.51	Muro < 2m
		8	815291	9239894	Protección Especial	Diurno	21/01/2025	08:50	09:05	64.29	66.46	60.54	50	14.29	Muro < 2m
PM04	Centro Médico Clínica San Isidro	1	815693	9240521	Protección Especial	Diurno	28/01/2025	07:35	07:50	68.19	71.25	64.36	50	18.19	Muro < 2m
			815693	9240521	Protección Especial	Nocturno	28/01/2025	22:33	22:48	57.54	61.52	55.06	40	17.54	Muro < 2m
		2	815693	9240521	Protección Especial	Diurno	4/02/2025	07:37	07:52	64.64	67.29	62.45	50	14.64	Muro < 2m
			815693	9240521	Protección Especial	Nocturno	4/02/2025	22:30	22:45	58.7	60.43	56.8	40	18.7	Muro < 2m
			815693	9240521	Protección Especial	Diurno	11/02/2025	07:35	07:50	64	66.14	61.82	50	14	Muro < 2m
		3	815693	9240521	Protección Especial	Nocturno	11/02/2025	22:30	22:45	57.36	58.9	54.55	40	17.36	Muro < 2m
		4	815693	9240521	Protección Especial	Diurno	19/02/2025	07:37	07:52	63.69	67.54	60.17	50	13.69	Muro < 2m
			815693	9240521	Protección Especial	Nocturno	19/02/2025	22:34	22:49	55.45	57.31	53.04	40	15.45	Muro < 2m
		5	815693	9240521	Protección Especial	Diurno	25/02/2025	07:35	07:50	67.18	70.4	64.78	50	17.18	Muro < 2m
			815693	9240521	Protección Especial	Nocturno	25/02/2025	22:33	22:48	56.48	58.94	54.83	40	16.48	Muro < 2m
		6	815693	9240521	Protección Especial	Diurno	4/03/2025	07:37	07:52	65.07	69	61.82	50	15.07	Muro < 2m
			815693	9240521	Protección Especial	Nocturno	4/03/2025	22:32	22:47	55.58	57.77	51.74	40	15.58	Muro < 2m

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	REPETICIÓN	COORDENADAS UTM WGS 84 ZONA 17S		TIPO DE ZONA	HORARIO	FECHA	HORA DE MONITOREO		LAeqT	Lmax	Lmin	ECA	DIFERENCIA CON EL ECA	OBSERVACIÓN
			ESTE	NORTE				INICIO	FIN						
PM05	Hospital de atención general Celendín	7	815693	9240521	Protección Especial	Diurno	11/03/2025	07:35	07:50	65.14	69.59	60.29	50	15.14	Muro < 2m
			815693	9240521	Protección Especial	Nocturno	11/03/2025	22:33	22:48	56.51	58.62	54.75	40	16.51	Muro < 2m
		8	815693	9240521	Protección Especial	Diurno	18/03/2025	07:36	07:51	68.24	71.17	66.04	50	18.24	Muro < 2m
			815693	9240521	Protección Especial	Nocturno	18/03/2025	22:34	22:49	58.18	61.48	54.39	40	18.18	Muro < 2m
		1	815861	9239873	Protección Especial	Diurno	28/01/2025	08:16	08:31	68.41	71.32	63.88	50	18.41	-
			815861	9239873	Protección Especial	Nocturno	28/01/2025	23:05	23:20	56.06	58.19	52.86	40	16.06	-
		2	815861	9239873	Protección Especial	Diurno	4/02/2025	08:18	08:33	67.68	71.13	63.03	50	17.68	-
			815861	9239873	Protección Especial	Nocturno	4/02/2025	23:02	23:17	56.35	59.29	53.64	40	16.35	-
		3	815861	9239873	Protección Especial	Diurno	11/02/2025	08:18	08:33	68.27	72.08	65.04	50	18.27	-
			815861	9239873	Protección Especial	Nocturno	11/02/2025	23:01	23:16	55.03	58.19	52.68	40	15.03	-
		4	815861	9239873	Protección Especial	Diurno	19/02/2025	08:15	08:30	67.21	70.62	64.69	50	17.21	-
			815861	9239873	Protección Especial	Nocturno	19/02/2025	23:00	23:15	55.97	57.76	52.14	40	15.97	-
		5	815861	9239873	Protección Especial	Diurno	25/02/2025	08:18	08:33	66.61	71.21	63.07	50	16.61	-
			815861	9239873	Protección Especial	Nocturno	25/02/2025	23:01	23:16	57.34	59.58	55.81	40	17.34	-
		6	815861	9239873	Protección Especial	Diurno	4/03/2025	08:18	08:33	68.29	71.27	63.9	50	18.29	-
			815861	9239873	Protección Especial	Nocturno	4/03/2025	23:00	23:15	57.04	59.9	54.67	40	17.04	-
		7	815861	9239873	Protección Especial	Diurno	11/03/2025	08:16	08:31	68.25	73.07	64.38	50	18.25	-
			815861	9239873	Protección Especial	Nocturno	11/03/2025	23:00	23:15	56.31	57.98	54.13	40	16.31	-
		8	815861	9239873	Protección Especial	Diurno	18/03/2025	08:17	08:32	63.67	66.59	60.69	50	13.67	-
			815861	9239873	Protección Especial	Nocturno	18/03/2025	23:03	23:18	56.7	58.47	54.38	40	16.7	-
PM06	Consultorio Medico Centro Clínico Araujo	1	815336	9239720	Protección Especial	Diurno	28/01/2025	08:52	09:07	63.7	65.93	59.7	50	13.7	Muro < 2m
			815336	9239720	Protección Especial	Nocturno	28/01/2025	23:35	23:50	58.44	60.04	55.23	40	18.44	Muro < 2m
		2	815336	9239720	Protección Especial	Diurno	4/02/2025	08:50	09:05	66.79	70.86	64.63	50	16.79	Muro < 2m
			815336	9239720	Protección Especial	Nocturno	4/02/2025	23:37	23:52	58.23	62.15	55.23	40	18.23	Muro < 2m
		3	815336	9239720	Protección Especial	Diurno	11/02/2025	08:50	09:05	68.38	72.52	64.33	50	18.38	Muro < 2m
			815336	9239720	Protección Especial	Nocturno	11/02/2025	23:35	23:50	58.87	62.21	56.56	40	18.87	Muro < 2m
		4	815336	9239720	Protección Especial	Diurno	19/02/2025	08:51	09:06	64.04	67.3	61.21	50	14.04	Muro < 2m
			815336	9239720	Protección Especial	Nocturno	19/02/2025	23:38	23:53	56.14	59.86	53.8	40	16.14	Muro < 2m
		5	815336	9239720	Protección Especial	Diurno	25/02/2025	08:52	09:07	64.77	66.82	61.2	50	14.77	Muro < 2m
			815336	9239720	Protección Especial	Nocturno	25/02/2025	23:38	23:53	56.92	60.63	54.62	40	16.92	Muro < 2m
		6	815336	9239720	Protección Especial	Diurno	4/03/2025	08:51	09:06	63.46	66.11	61.24	50	13.46	Muro < 2m
			815336	9239720	Protección Especial	Nocturno	4/03/2025	23:37	23:52	57.57	59.58	54.77	40	17.57	Muro < 2m
		7	815336	9239720	Protección Especial	Diurno	11/03/2025	08:50	09:05	63.45	68.14	60.81	50	13.45	Muro < 2m
			815336	9239720	Protección Especial	Nocturno	11/03/2025	23:36	23:51	55.1	57.81	52.12	40	15.1	Muro < 2m
		8	815336	9239720	Protección Especial	Diurno	18/03/2025	08:53	09:08	67.44	71.57	63.02	50	17.44	Muro < 2m
			815336	9239720	Protección Especial	Nocturno	18/03/2025	23:35	23:50	58.51	61.26	56.78	40	18.51	Muro < 2m

Tabla 14

## Niveles de presión sonora corregidos

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	REPETICIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT	LAeqT Corregido	Lmax	Lmax Corregido	Lmin	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM01	I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín	1	Protección Especial	Diurno	68.34	<b>65.34</b>	71.39	<b>68.39</b>	65.92	<b>62.92</b>	<b>50</b>	15.34
		2	Protección Especial	Diurno	67.12	<b>64.12</b>	70.47	<b>67.47</b>	62.43	<b>59.43</b>	<b>50</b>	14.12
		3	Protección Especial	Diurno	65.57	<b>62.57</b>	68.70	<b>65.7</b>	62.26	<b>59.26</b>	<b>50</b>	12.57
		4	Protección Especial	Diurno	65.38	<b>62.38</b>	67.86	<b>64.86</b>	61.43	<b>58.43</b>	<b>50</b>	12.38
		5	Protección Especial	Diurno	64.65	<b>61.65</b>	68.89	<b>65.89</b>	61.85	<b>58.85</b>	<b>50</b>	11.65
		6	Protección Especial	Diurno	66.62	<b>63.62</b>	68.67	<b>65.67</b>	62.37	<b>59.37</b>	<b>50</b>	13.62
		7	Protección Especial	Diurno	64.35	<b>61.35</b>	68.07	<b>65.07</b>	61.82	<b>58.82</b>	<b>50</b>	11.35
		8	Protección Especial	Diurno	67.31	<b>64.31</b>	71.89	<b>68.89</b>	62.59	<b>59.59</b>	<b>50</b>	14.31
PM02	I.E. Privada Albert Einstein - Celendín	1	Protección Especial	Diurno	64.03	<b>61.03</b>	68.81	<b>65.81</b>	57.97	<b>54.97</b>	<b>50</b>	11.03
		2	Protección Especial	Diurno	67.48	<b>64.48</b>	72.72	<b>69.72</b>	61.05	<b>58.05</b>	<b>50</b>	14.48
		3	Protección Especial	Diurno	67.92	<b>64.92</b>	70.95	<b>67.95</b>	64.00	<b>61</b>	<b>50</b>	14.92
		4	Protección Especial	Diurno	63.71	<b>60.71</b>	67.69	<b>64.69</b>	61.31	<b>58.31</b>	<b>50</b>	10.71
		5	Protección Especial	Diurno	63.44	<b>60.44</b>	65.67	<b>62.67</b>	59.96	<b>56.96</b>	<b>50</b>	10.44
		6	Protección Especial	Diurno	65	<b>62</b>	68.74	<b>65.74</b>	61.28	<b>58.28</b>	<b>50</b>	12
		7	Protección Especial	Diurno	67.59	<b>64.59</b>	72.08	<b>69.08</b>	65.56	<b>62.56</b>	<b>50</b>	14.59
		8	Protección Especial	Diurno	65.99	<b>62.99</b>	69.67	<b>66.67</b>	62.77	<b>59.77</b>	<b>50</b>	12.99
PM03	I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín	1	Protección Especial	Diurno	66.11	<b>63.11</b>	70.42	<b>67.42</b>	60.67	<b>57.67</b>	<b>50</b>	13.11
		2	Protección Especial	Diurno	67.91	<b>64.91</b>	71.28	<b>68.28</b>	63.30	<b>60.3</b>	<b>50</b>	14.91
		3	Protección Especial	Diurno	65.44	<b>62.44</b>	69.45	<b>66.45</b>	62.83	<b>59.83</b>	<b>50</b>	12.44
		4	Protección Especial	Diurno	67.26	<b>64.26</b>	71.93	<b>68.93</b>	63.52	<b>60.52</b>	<b>50</b>	14.26
		5	Protección Especial	Diurno	66.51	<b>63.51</b>	70.38	<b>67.38</b>	62.06	<b>59.06</b>	<b>50</b>	13.51
		6	Protección Especial	Diurno	63.46	<b>60.46</b>	68.45	<b>65.45</b>	60.79	<b>57.79</b>	<b>50</b>	10.46
		7	Protección Especial	Diurno	67.51	<b>64.51</b>	70.25	<b>67.25</b>	64.12	<b>61.12</b>	<b>50</b>	14.51
		8	Protección Especial	Diurno	64.29	<b>61.29</b>	66.46	<b>63.46</b>	60.54	<b>57.54</b>	<b>50</b>	11.29
PM04	Centro Medico Clínica San Isidro	1	Protección Especial	Diurno	68.19	<b>65.19</b>	71.25	<b>68.25</b>	64.36	<b>61.36</b>	<b>50</b>	15.19
		2	Protección Especial	Nocturno	57.54	<b>54.54</b>	61.52	<b>58.52</b>	55.06	<b>52.06</b>	<b>40</b>	14.54
		3	Protección Especial	Diurno	64.64	<b>61.64</b>	67.29	<b>64.29</b>	62.45	<b>59.45</b>	<b>50</b>	11.64
		4	Protección Especial	Nocturno	58.7	<b>55.7</b>	60.43	<b>57.43</b>	56.80	<b>53.8</b>	<b>40</b>	15.7
		5	Protección Especial	Diurno	64	<b>61</b>	66.14	<b>63.14</b>	61.82	<b>58.82</b>	<b>50</b>	11
		6	Protección Especial	Nocturno	57.36	<b>54.36</b>	58.90	<b>55.9</b>	54.55	<b>51.55</b>	<b>40</b>	14.36
		7	Protección Especial	Diurno	63.69	<b>60.69</b>	67.54	<b>64.54</b>	60.17	<b>57.17</b>	<b>50</b>	10.69
		8	Protección Especial	Nocturno	55.45	<b>52.45</b>	57.31	<b>54.31</b>	53.04	<b>50.04</b>	<b>40</b>	12.45
		9	Protección Especial	Diurno	67.18	<b>64.18</b>	70.40	<b>67.4</b>	64.78	<b>61.78</b>	<b>50</b>	14.18
		10	Protección Especial	Nocturno	56.48	<b>53.48</b>	58.94	<b>55.94</b>	54.83	<b>51.83</b>	<b>40</b>	13.48

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	REPETICIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT	LAeqT Corregido	Lmax	Lmax Corregido	Lmin	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM05	Hospital de atención general Celendín	6	Protección Especial	Diurno	65.07	<b>62.07</b>	69.00	<b>66</b>	61.82	<b>58.82</b>	<b>50</b>	12.07
			Protección Especial	Nocturno	55.58	<b>52.58</b>	57.77	<b>54.77</b>	51.74	<b>48.74</b>	<b>40</b>	12.58
		7	Protección Especial	Diurno	65.14	<b>62.14</b>	69.59	<b>66.59</b>	60.29	<b>57.29</b>	<b>50</b>	12.14
			Protección Especial	Nocturno	56.51	<b>53.51</b>	58.62	<b>55.62</b>	54.75	<b>51.75</b>	<b>40</b>	13.51
		8	Protección Especial	Diurno	68.24	<b>65.24</b>	71.17	<b>68.17</b>	66.04	<b>63.04</b>	<b>50</b>	15.24
			Protección Especial	Nocturno	58.18	<b>55.18</b>	61.48	<b>58.48</b>	54.39	<b>51.39</b>	<b>40</b>	15.18
		1	Protección Especial	Diurno	68.41	<b>68.41</b>	71.32	<b>71.32</b>	63.88	<b>63.88</b>	<b>50</b>	18.41
			Protección Especial	Nocturno	56.06	<b>56.06</b>	58.19	<b>58.19</b>	52.86	<b>52.86</b>	<b>40</b>	16.06
		2	Protección Especial	Diurno	67.68	<b>67.68</b>	71.13	<b>71.13</b>	63.03	<b>63.03</b>	<b>50</b>	17.68
			Protección Especial	Nocturno	56.35	<b>56.35</b>	59.29	<b>59.29</b>	53.64	<b>53.64</b>	<b>40</b>	16.35
		3	Protección Especial	Diurno	68.27	<b>68.27</b>	72.08	<b>72.08</b>	65.04	<b>65.04</b>	<b>50</b>	18.27
			Protección Especial	Nocturno	55.03	<b>55.03</b>	58.19	<b>58.19</b>	52.68	<b>52.68</b>	<b>40</b>	15.03
		4	Protección Especial	Diurno	67.21	<b>67.21</b>	70.62	<b>70.62</b>	64.69	<b>64.69</b>	<b>50</b>	17.21
			Protección Especial	Nocturno	55.97	<b>55.97</b>	57.76	<b>57.76</b>	52.14	<b>52.14</b>	<b>40</b>	15.97
		5	Protección Especial	Diurno	66.61	<b>66.61</b>	71.21	<b>71.21</b>	63.07	<b>63.07</b>	<b>50</b>	16.61
			Protección Especial	Nocturno	57.34	<b>57.34</b>	59.58	<b>59.58</b>	55.81	<b>55.81</b>	<b>40</b>	17.34
		6	Protección Especial	Diurno	68.29	<b>68.29</b>	71.27	<b>71.27</b>	63.90	<b>63.90</b>	<b>50</b>	18.29
			Protección Especial	Nocturno	57.04	<b>57.04</b>	59.90	<b>59.90</b>	54.67	<b>54.67</b>	<b>40</b>	17.04
		7	Protección Especial	Diurno	68.25	<b>68.25</b>	73.07	<b>73.07</b>	64.38	<b>64.38</b>	<b>50</b>	18.25
			Protección Especial	Nocturno	56.31	<b>56.31</b>	57.98	<b>57.98</b>	54.13	<b>54.13</b>	<b>40</b>	16.31
		8	Protección Especial	Diurno	63.67	<b>63.67</b>	66.59	<b>66.59</b>	60.69	<b>60.69</b>	<b>50</b>	13.67
			Protección Especial	Nocturno	56.7	<b>56.7</b>	58.47	<b>58.47</b>	54.38	<b>54.38</b>	<b>40</b>	16.7
PM06	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	1	Protección Especial	Diurno	63.7	<b>60.7</b>	65.93	<b>62.93</b>	59.70	<b>56.7</b>	<b>50</b>	10.7
			Protección Especial	Nocturno	58.44	<b>55.44</b>	60.04	<b>57.04</b>	55.23	<b>52.23</b>	<b>40</b>	15.44
		2	Protección Especial	Diurno	66.79	<b>63.79</b>	70.86	<b>67.86</b>	64.63	<b>61.63</b>	<b>50</b>	13.79
			Protección Especial	Nocturno	58.23	<b>55.23</b>	62.15	<b>59.15</b>	55.23	<b>52.23</b>	<b>40</b>	15.23
		3	Protección Especial	Diurno	68.38	<b>65.38</b>	72.52	<b>69.52</b>	64.33	<b>61.33</b>	<b>50</b>	15.38
			Protección Especial	Nocturno	58.87	<b>55.87</b>	62.21	<b>59.21</b>	56.56	<b>53.56</b>	<b>40</b>	15.87
		4	Protección Especial	Diurno	64.04	<b>61.04</b>	67.30	<b>64.3</b>	61.21	<b>58.21</b>	<b>50</b>	11.04
			Protección Especial	Nocturno	56.14	<b>53.14</b>	59.86	<b>56.86</b>	53.80	<b>50.8</b>	<b>40</b>	13.14
		5	Protección Especial	Diurno	64.77	<b>61.77</b>	66.82	<b>63.82</b>	61.20	<b>58.2</b>	<b>50</b>	11.77
			Protección Especial	Nocturno	56.92	<b>53.92</b>	60.63	<b>57.63</b>	54.62	<b>51.62</b>	<b>40</b>	13.92
		6	Protección Especial	Diurno	63.46	<b>60.46</b>	66.11	<b>63.11</b>	61.24	<b>58.24</b>	<b>50</b>	10.46
			Protección Especial	Nocturno	57.57	<b>54.57</b>	59.58	<b>56.58</b>	54.77	<b>51.77</b>	<b>40</b>	14.57
		7	Protección Especial	Diurno	63.45	<b>60.45</b>	68.14	<b>65.14</b>	60.81	<b>57.81</b>	<b>50</b>	10.45
			Protección Especial	Nocturno	55.1	<b>52.1</b>	57.81	<b>54.81</b>	52.12	<b>49.12</b>	<b>40</b>	12.1
		8	Protección Especial	Diurno	67.44	<b>64.44</b>	71.57	<b>68.57</b>	63.02	<b>60.02</b>	<b>50</b>	14.44
			Protección Especial	Nocturno	58.51	<b>55.51</b>	61.26	<b>58.26</b>	56.78	<b>53.78</b>	<b>40</b>	15.51

**Tabla 15***Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM01 en horario diurno*

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT Corregido	Lmax Corregido	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM01	I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín	Protección Especial	Diurno	65.34	68.39	62.92	50	15.34
		Protección Especial	Diurno	64.12	67.47	59.43	50	14.12
		Protección Especial	Diurno	62.57	65.7	59.26	50	12.57
		Protección Especial	Diurno	62.38	64.86	58.43	50	12.38
		Protección Especial	Diurno	61.65	65.89	58.85	50	11.65
		Protección Especial	Diurno	63.62	65.67	59.37	50	13.62
		Protección Especial	Diurno	61.35	65.07	58.82	50	11.35
		Protección Especial	Diurno	64.31	68.89	59.59	50	14.31
Promedio energético (logarítmico) (LAeq)				63.37	66.74	59.82	50	13.37

**Tabla 16***Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM02 en horario diurno*

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT Corregido	Lmax Corregido	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM02	I.E. Privada Albert Einstein - Celendín	Protección Especial	Diurno	61.03	65.81	54.97	50	11.03
		Protección Especial	Diurno	64.48	69.72	58.05	50	14.48
		Protección Especial	Diurno	64.92	67.95	61	50	14.92
		Protección Especial	Diurno	60.71	64.69	58.31	50	10.71
		Protección Especial	Diurno	60.44	62.67	56.96	50	10.44
		Protección Especial	Diurno	62	65.74	58.28	50	12
		Protección Especial	Diurno	64.59	69.08	62.56	50	14.59
		Protección Especial	Diurno	62.99	66.67	59.77	50	12.99
Promedio energético (logarítmico) (LAeq)				62.99	67.07	59.30	50	12.99

**Tabla 17***Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM03 en horario diurno*

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT Corregido	Lmax Corregido	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM03	I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín	Protección Especial	Diurno	63.11	67.42	57.67	50	13.11
		Protección Especial	Diurno	64.91	68.28	60.3	50	14.91
		Protección Especial	Diurno	62.44	66.45	59.83	50	12.44
		Protección Especial	Diurno	64.26	68.93	60.52	50	14.26
		Protección Especial	Diurno	63.51	67.38	59.06	50	13.51
		Protección Especial	Diurno	60.46	65.45	57.79	50	10.46
		Protección Especial	Diurno	64.51	67.25	61.12	50	14.51
		Protección Especial	Diurno	61.29	63.46	57.54	50	11.29
Promedio energético (logarítmico) (LAeq)				63.30	67.10	59.43	50	13.30



**Tabla 18***Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM04 en horario diurno*

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT Corregido	Lmax Corregido	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM04	Centro Médico Clínica San Isidro	Protección Especial	Diurno	65.19	68.25	61.36	50	15.19
		Protección Especial	Diurno	61.64	64.29	59.45	50	11.64
		Protección Especial	Diurno	61	63.14	58.82	50	11
		Protección Especial	Diurno	60.69	64.54	57.17	50	10.69
		Protección Especial	Diurno	64.18	67.4	61.78	50	14.18
		Protección Especial	Diurno	62.07	66	58.82	50	12.07
		Protección Especial	Diurno	62.14	66.59	57.29	50	12.14
		Protección Especial	Diurno	65.24	68.17	63.04	50	15.24
Promedio energético (logarítmico) (LAeq)				63.12	66.39	60.19	50	13.12

**Tabla 19***Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM04 en horario nocturno*

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT Corregido	Lmax Corregido	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM04	Centro Médico Clínica San Isidro	Protección Especial	Nocturno	54.54	58.52	52.06	40	14.54
		Protección Especial	Nocturno	55.7	57.43	53.8	40	15.7
		Protección Especial	Nocturno	54.36	55.9	51.55	40	14.36
		Protección Especial	Nocturno	52.45	54.31	50.04	40	12.45
		Protección Especial	Nocturno	53.48	55.94	51.83	40	13.48
		Protección Especial	Nocturno	52.58	54.77	48.74	40	12.58
		Protección Especial	Nocturno	53.51	55.62	51.75	40	13.51
		Protección Especial	Nocturno	55.18	58.48	51.39	40	15.18
Promedio energético (logarítmico) (LAeq)				54.11	56.63	51.61	40	14.11

**Tabla 20***Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM05 en horario diurno*

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT Corregido	Lmax Corregido	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM05	Hospital de atención general Celendín	Protección Especial	Diurno	68.41	71.32	63.88	50	18.41
		Protección Especial	Diurno	67.68	71.13	63.03	50	17.68
		Protección Especial	Diurno	68.27	72.08	65.04	50	18.27
		Protección Especial	Diurno	67.21	70.62	64.69	50	17.21
		Protección Especial	Diurno	66.61	71.21	63.07	50	16.61
		Protección Especial	Diurno	68.29	71.27	63.9	50	18.29
		Protección Especial	Diurno	68.25	73.07	64.38	50	18.25
		Protección Especial	Diurno	63.67	66.59	60.69	50	13.67
Promedio energético (logarítmico) (LAeq)				67.51	71.21	63.75	50	17.51

**Tabla 21***Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM05 en horario nocturno*

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT Corregido	Lmax Corregido	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM05	Hospital de atención general Celendín	Protección Especial	Nocturno	56.06	58.19	52.86	40	16.06
		Protección Especial	Nocturno	56.35	59.29	53.64	40	16.35
		Protección Especial	Nocturno	55.03	58.19	52.68	40	15.03
		Protección Especial	Nocturno	55.97	57.76	52.14	40	15.97
		Protección Especial	Nocturno	57.34	59.58	55.81	40	17.34
		Protección Especial	Nocturno	57.04	59.9	54.67	40	17.04
		Protección Especial	Nocturno	56.31	57.98	54.13	40	16.31
		Protección Especial	Nocturno	56.7	58.47	54.38	40	16.7
Promedio energético (logarítmico) (LAeq)				56.40	58.74	53.94	40	16.40

**Tabla 22***Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM06 en horario diurno*

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT Corregido	Lmax Corregido	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM06	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Protección Especial	Diurno	60.7	62.93	56.7	50	10.7
		Protección Especial	Diurno	63.79	67.86	61.63	50	13.79
		Protección Especial	Diurno	65.38	69.52	61.33	50	15.38
		Protección Especial	Diurno	61.04	64.3	58.21	50	11.04
		Protección Especial	Diurno	61.77	63.82	58.2	50	11.77
		Protección Especial	Diurno	60.46	63.11	58.24	50	10.46
		Protección Especial	Diurno	60.45	65.14	57.81	50	10.45
		Protección Especial	Diurno	64.44	68.57	60.02	50	14.44
Promedio energético (logarítmico) (LAeq)				62.67	66.36	59.34	50	12.67

**Tabla 23***Promedio energético logarítmico (LAeq) para el PM06 en horario nocturno*

ESTACIÓN DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	TIPO DE ZONA (DS N° 085-2003-PCM)	HORARIO	LAeqT Corregido	Lmax Corregido	Lmin Corregido	ECA (DS N° 085-2003-PCM)	DIFERENCIA CON EL ECA
PM06	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	Protección Especial	Nocturno	55.44	57.04	52.23	40	15.44
		Protección Especial	Nocturno	55.23	59.15	52.23	40	15.23
		Protección Especial	Nocturno	55.87	59.21	53.56	40	15.87
		Protección Especial	Nocturno	53.14	56.86	50.8	40	13.14
		Protección Especial	Nocturno	53.92	57.63	51.62	40	13.92
		Protección Especial	Nocturno	54.57	56.58	51.77	40	14.57
		Protección Especial	Nocturno	52.1	54.81	49.12	40	12.1
		Protección Especial	Nocturno	55.51	58.26	53.78	40	15.51
Promedio energético (logarítmico) (LAeq)				54.64	57.65	52.10	40	14.64

## **Anexo 2**

### **Cargos de solicitudes de colaboración por las instituciones participantes**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**FILIAL CELENDÍN**

Shuitute s/n - Chacápampa - Celendín - Telefax: 076- 555307 Email: tpereyra@unc.edu.pe



Celendín, 13 de noviembre del 2024.

Señora:

**MARI JAQUELINE VILCHEZ CASTAÑEDA**

**DIRECTORA DE I.E.P. N° 83009 "SAGRADO CORAZÓN DE JESÚS" - CELENDÍN**

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar la colaboración de la **I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín**, en la investigación que estoy llevando a cabo como parte de mi tesis de grado titulada **"Niveles de presión sonora y grado de molestia percibida en zonas de protección especial de la ciudad de Celendín - 2025"**.

El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de presión sonora (ruido ambiental) y la relación con el grado de molestia percibida por los habitantes de las zonas consideradas de protección especial por el DS N° 085-2003-PCM en la ciudad de Celendín, para lo cual su institución ha sido seleccionada como participante.

En su institución, el estudio se enfocará en medir y analizar los niveles de ruido en horario diurno. Las mediciones del nivel de presión sonora se realizarán semanalmente en el frontis, durante un período de 2 meses. Además, se aplicarán encuestas al personal y a los estudiantes para evaluar su grado de molestia con el ruido.

Para realizar esta investigación, solicito su autorización para llevar a cabo las mediciones y aplicar las encuestas, asegurando que todas las actividades se realizarán con total respeto y confidencialidad. La información recopilada será utilizada únicamente con fines académicos.

Agradezco de antemano su colaboración y quedo a disposición para coordinar los detalles.

Atentamente,

**CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA**

Celular: 955290329

Correo Institucional: cbazans19\_1@unc.edu.pe

I.E.P. N° 83009 - Sagrado Corazón de Jesús - CELENDÍN	
TRANSMITE DOCUMENTALMENTE	
Exp. N°	123 Folios 0
Fecha	13/11/24 hora 2:15 PM
Firma	



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**FILIAL CELENDÍN**

Shuitute s/n - Chacapampa - Celendín - Telefax: 076- 555307 Email: tpereyra@unc.edu.pe



Celendín, 13 de noviembre del 2024.

Señora:

**SONIA ZEGARRA ORDOÑEZ**

**PROMOTORA DE LA I.E. PRIVADA ALBERT EINSTEIN - CELENDÍN**

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar la colaboración de la **I.E. Privada Albert Einstein – Celendín**, en la investigación que estoy llevando a cabo como parte de mi tesis de grado titulada **"Niveles de presión sonora y grado de molestia percibida en zonas de protección especial de la ciudad de Celendín - 2025"**.

El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de presión sonora (ruido ambiental) y la relación con el grado de molestia percibida por los habitantes de las zonas consideradas de protección especial por el DS N° 085-2003-PCM en la ciudad de Celendín, para lo cual su institución ha sido seleccionada como participante.

En su institución, el estudio se enfocará en medir y analizar los niveles de ruido en horario diurno. Las mediciones del nivel de presión sonora se realizarán semanalmente en el frontis, durante un período de 2 meses. Además, se aplicarán encuestas al personal y a los estudiantes para evaluar su grado de molestia con el ruido.

Para realizar esta investigación, solicito su autorización para llevar a cabo las mediciones y aplicar las encuestas, asegurando que todas las actividades se realizarán con total respeto y confidencialidad. La información recopilada será utilizada únicamente con fines académicos.

Agradezco de antemano su colaboración y quedo a disposición para coordinar los detalles.

Atentamente,

**CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA.**

**Celular: 955290329**

**Correo Institucional: cbazans19\_1@unc.edu.pe**





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**FILIAL CELENDÍN**

Shulitute s/n - Chacapampa - Celendín - Telefax: 076- 555307 Email: tpereyra@unc.edu.pe



Celendín, 13 de noviembre del 2024.

Señor:

**JOSUÉ EDWARD GIL JÁUREGUI**

**DIRECTOR DE I.E. JEC MANUEL DE PIÉROLA CASTRO - CELENDÍN**

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar la colaboración de la **I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín**, en la investigación que estoy llevando a cabo como parte de mi tesis de grado titulada **"Niveles de presión sonora y grado de molestia percibida en zonas de protección especial de la ciudad de Celendín - 2025"**.

El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de presión sonora (ruido ambiental) y la relación con el grado de molestia percibida por los habitantes de las zonas consideradas de protección especial por el DS N° 085-2003-PCM en la ciudad de Celendín, para lo cual su institución ha sido seleccionada como participante.

En su institución, el estudio se enfocará en medir y analizar los niveles de ruido en horario diurno. Las mediciones del nivel de presión sonora se realizarán semanalmente en el frontis, durante un período de 2 meses. Además, se aplicarán encuestas al personal y a los estudiantes para evaluar su grado de molestia con el ruido.

Para realizar esta investigación, solicito su autorización para llevar a cabo las mediciones y aplicar las encuestas, asegurando que todas las actividades se realizarán con total respeto y confidencialidad. La información recopilada será utilizada únicamente con fines académicos.

Agradezco de antemano su colaboración y quedo a disposición para coordinar los detalles.

Atentamente,

**CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA**

**Celular: 955290329**

**Correo Institucional: cbazans19\_1@unc.edu.pe**

I.E. JEC "MANUEL DE PIÉROLA CASTRO"	
MESA DE PARTES	
13 NOV. 2024	
Reg. N° 736	Ata 832
Folios 1	Firma Gil



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**FILIAL CELENDÍN**

Shuitute s/n - Chacapampa - Celendín - Telefax: 076- 555307 Email: tpereyra@unc.edu.pe



Celendín, 22 de noviembre de 2024.

Señora:

**GRISS DÍAZ CHÁVEZ**

**GERENTE GENERAL DEL CENTRO MÉDICO CLÍNICA SAN ISIDRO**

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar la colaboración del Centro Médico Clínica San Isidro en la investigación que estoy llevando a cabo como parte de mi tesis de grado titulada **"Niveles de presión sonora y grado de molestia percibida en zonas de protección especial de la ciudad de Celendín, 2025"**.

El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de presión sonora (ruido ambiental) y la relación con el grado de molestia percibida por los habitantes de las zonas consideradas de protección especial por el DS N° 085-2003-PCM en la ciudad de Celendín, para lo cual su institución ha sido seleccionada como participante.

En su institución, el estudio se enfocará en medir y analizar los niveles de ruido en horario diurno y nocturno. Las mediciones del nivel de presión sonora se realizarán semanalmente en el frontis, durante un periodo de 2 meses. Además, se aplicarán encuestas al personal y a los pacientes para evaluar su grado de molestia con el ruido.

Para realizar esta investigación, solicito su autorización para llevar a cabo las mediciones y aplicar las encuestas, asegurando que todas las actividades se realizarán con total respeto y confidencialidad. La información recopilada será utilizada únicamente con fines académicos.

Agradezco de antemano su colaboración y quedo a disposición para coordinar los detalles.

Atentamente,

**CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA.**

Celular: 955290329

Correo Institucional: cbazan19\_1@unc.edu.pe







**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**FILIAL CELENDÍN**

Shultute s/n – Chacapampa – Celendín - Telefax: 076- 555307 Email: tpereyra@unc.edu.pe

**CARGO**



Celendín, 22 de noviembre de 2024.

Señora:

**LIC. ENF. PAOLA MARICELA DÍAZ TORRES**

**DIRECTORA DEL HOSPITAL DE ATENCIÓN GENERAL CELENDÍN**



Me dirijo a usted con el propósito de solicitar la colaboración del Hospital de Atención General - Celendín en la investigación que estoy llevando a cabo como parte de mi tesis de grado titulada **"Niveles de presión sonora y grado de molestia percibida en zonas de protección especial de la ciudad de Celendín, 2025"**.

El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de presión sonora (ruido ambiental) y la relación con el grado de molestia percibida por los habitantes de las zonas consideradas de protección especial por el DS N° 085-2003-PCM en la ciudad de Celendín, para lo cual su institución ha sido seleccionada como participante.

En su institución, el estudio se enfocará en medir y analizar los niveles de ruido en horario diurno y nocturno. Las mediciones del nivel de presión sonora se realizarán semanalmente en el frontis, durante un periodo de 2 meses. Además, se aplicarán encuestas al personal y a los pacientes para evaluar su grado de molestia con el ruido.

Para realizar esta investigación, solicito su autorización para llevar a cabo las mediciones y aplicar las encuestas, asegurando que todas las actividades se realizarán con total respeto y confidencialidad. La información recopilada será utilizada únicamente con fines académicos.

Agradezco de antemano su colaboración y quedo a disposición para coordinar los detalles.

Atentamente,

**CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA.**

**Celular: 955290329**

**Correo Institucional: cbazans19\_1@unc.edu.pe**





GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
HOSPITAL DE ATENCION GENERAL CELENDIN  
AV. TUPAC AMARU CDA. 4



"Año del Bicentenario de la consolidación de nuestra Independencia y de la Commemoración de las heroicas Batallas de Junín y Ayacucho"

Cajamarca, 26 de noviembre de 2024

**CARTA N° 0013 -GR.CAJ-DRSC/REDCEL/HAGC-D**

Señor:  
CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA

Presente.-

ASUNTO : Emite respuesta.  
REFERENCIA : Expediente 3376

De mi consideración:

Tengo el agrado de dirigirme a Ud., para saludarlo cordialmente y a la vez, en atención al documento de la referencia, SE AUTORIZA la realización de mediciones y aplicación de encuestas para ser utilizadas como insumos para la realización de su tesis "Niveles de presión sonora y grado de molestia percibida en zonas de protección especial de la ciudad de Celendín, 2025", debiendo cuidar la confidencialidad de la información proporcionada. Así mismo, le solicitamos que pueda remitir una copia de su tesis aprobada.

Hago propicia la oportunidad para expresarle mis sentimientos de consideración y estima personal.

Atentamente,

GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA  
DIRECCION REGIONAL DE SALUD CAJAMARCA  
HOSPITAL DE ATENCION GENERAL CELENDIN  
  
DR. EMILIA S. DÍAZ TORRES  
FUNDADORA (e)



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**FILIAL CELENDÍN**

Shuitute s/n - Chacapampa - Celendín - Telefax: 076- 555307 Email: tpereyra@unc.edu.pe



Celendín, 22 de noviembre de 2024.

Señor:

**DR. VÍCTOR EDGAR ARAUJO MEDINA**

**DIRECTOR DEL CONSULTORIO MÉDICO CENTRO CLÍNICO ARAUJO**

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar la colaboración del Consultorio Médico Centro Clínico Araujo en la investigación que estoy llevando a cabo como parte de mi tesis de grado titulada **"Niveles de presión sonora y grado de molestia percibida en zonas de protección especial de la ciudad de Celendín, 2025"**.

El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de presión sonora (ruido ambiental) y la relación con el grado de molestia percibida por los habitantes de las zonas consideradas de protección especial por el DS N° 085-2003-PCM en la ciudad de Celendín, para lo cual su institución ha sido seleccionada como participante.

En su institución, el estudio se enfocará en medir y analizar los niveles de ruido en horario diurno y nocturno. Las mediciones del nivel de presión sonora se realizarán semanalmente en el frontis, durante un período de 2 meses. Además, se aplicarán encuestas al personal y a los pacientes para evaluar su grado de molestia con el ruido.

Para realizar esta investigación, solicito su autorización para llevar a cabo las mediciones y aplicar las encuestas, asegurando que todas las actividades se realizarán con total respeto y confidencialidad. La información recopilada será utilizada únicamente con fines académicos.

Agradezco de antemano su colaboración y quedo a disposición para coordinar los detalles.

Atentamente,


**Centro Clínico Araujo**  
  
**Dr. Víctor E. Araujo Medina**  
 DIRECTOR

**CARLOS ELÍ BAZÁN SILVA.**

Celular: 955290329

Correo Institucional: cbazans19\_1@unc.edu.pe

### **Anexo 3**

#### **Certificado de calibración del sonómetro utilizado**



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN  
CON SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
NTP-ISO/IEC 17025



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Cotización : 8764

SOLICITANTE : CARLOS ELI BAZAN SILVA

DIRECCIÓN : JR. CELENDIN SIN - CELENDIN

INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : SONÓMETRO

Marca : RION  
Modelo : NL-52  
N° de serie : 00809375  
Alcance de escala : 20 a 130 dB  
Resolución : 0,1 dB  
Tipo de indicación : Digital  
Frecuencia de Ponderación : A / C / Z  
Clase : 1  
Código de identificación : No indica  
Procedencia : Japón  
Utilización : No indica

FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

Fecha de calibración : 2024 - 11 - 19  
Fecha de emisión : 2024 - 12 - 02  
Lugar de calibración : Laboratorio de Tiempo y Frecuencia /  
METRINDUST S.A.C. - SEDE LOS  
JAZMINES

MÉTODO DE CALIBRACIÓN

La calibración se realizó por comparación directa, tomando como referencia según la PC-023 "Procedimiento para la Calibración de Sonómetros". Primera Edición - Enero 2017. INACAL-DM.

N° DE CERTIFICADO

MT - 9310B - 2024

METRINDUST S.A.C. Departamento de Metrología realiza calibraciones y certificaciones en metrología según procedimientos de calibración validados o normalizados.

Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales o internacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI).

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones se le recomienda al cliente recalibrar sus instrumentos y equipos a intervalos apropiados.

Los resultados son válidos solamente para el ítem sometido a calibración, no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

METRINDUST S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este equipo, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados. El certificado de calibración sin firma y sello carece de validez.

AUTORIZADO POR:



*Dennis Rodríguez*  
Firma digital

Gamarra Rodríguez Dennis  
Gerente Técnico

Página 1 de 3

[www.metrindust.com.pe](http://www.metrindust.com.pe)

Av. del Aire 579 - 581 Urbanización  
Santa Catalina, La Victoria

[Informes@metrindust.com.pe](mailto:Informes@metrindust.com.pe)

(+51) 915 972 598  
(+51) 925 033 922



Certificado : MT - 9310B - 2024

CONDICIONES AMBIENTALES

MAGNITUD	INICIAL	FINAL
Temperatura	23,7 °C	23,8 °C
Humedad relativa	60 %	59 %

TRAZABILIDAD

TRAZABILIDAD	PATRÓN DE TRABAJO	CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
Patrones de referencia de INACAL - DM	Calibrador Acústico	LAC - 071 - 2024

RESULTADOS DE MEDICIÓN

PONDERACIÓN : A  
MODO DE MEDICIÓN : SLOW

FRECUENCIA ( Hz )	VALOR NOMINAL ( dB )	INDICACIÓN DEL EQUIPO ( dB )	VALOR REFERENCIAL ( dB )	ERROR ( dB )	INCERTIDUMBRE ( dB )
1000	94	94,2	94,2	0,0	0,3
1000	114	114,0	114,3	-0,3	0,3

PONDERACIÓN : C  
MODO DE MEDICIÓN : SLOW

FRECUENCIA ( Hz )	VALOR NOMINAL ( dB )	INDICACIÓN DEL EQUIPO ( dB )	VALOR REFERENCIAL ( dB )	ERROR ( dB )	INCERTIDUMBRE ( dB )
1000	94	94,2	94,2	0,0	0,3
1000	114	114,0	114,3	-0,3	0,3

PONDERACIÓN : Z  
MODO DE MEDICIÓN : SLOW

FRECUENCIA ( Hz )	VALOR NOMINAL ( dB )	INDICACIÓN DEL EQUIPO ( dB )	VALOR REFERENCIAL ( dB )	ERROR ( dB )	INCERTIDUMBRE ( dB )
1000	94	94,2	94,2	0,0	0,3
1000	114	114,0	114,3	-0,3	0,3

Página 2 de 3



LABORATORIO DE CALIBRACIÓN  
CON SISTEMA DE GESTIÓN DE LA CALIDAD  
NTP-ISO/IEC 17025



Certificado : MT - 9310B - 2024

#### OBSERVACIONES

El micrófono del equipo tiene como modelo NH-25, con número de serie 09668.

La tolerancia máxima para sonómetros de clase 1 es de  $\pm 1,1$  dB a una frecuencia de 1 kHz, según la norma IEC 61672-1.

Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación ( CALIBRADO ).

Este documento es una modificación del MT-9310A-2024.


#### INCERTIDUMBRE

La incertidumbre expandida reportada es la incertidumbre combinada multiplicada por el factor de cobertura ( $k = 2$ ) de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95 %.

== FIN DEL DOCUMENTO ==

Página 3 de 3

 [www.metrindust.com.pe](http://www.metrindust.com.pe)

 Av. del Aire 579 - 581 Urbanización  
Santa Catalina, La Victoria

 [Informes@metrindust.com.pe](mailto:Informes@metrindust.com.pe)

 (+51) 915 972 598  
(+51) 925 033 922



#### **Anexo 4**

##### **Evaluación del instrumento de recolección de datos**



INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

1. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del evaluador  
Cargos e institución donde labora  
Nombre del instrumento sujeto a evaluación  
Autor del instrumento de evaluación  
Nombre de la investigación:

2. EVALUACIÓN

1. Cuestionario sobre grado de molestia por niveles de presión sonora (ruido ambiental)

2. Carlos Eli Bazán Silva

NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDÍN - 2025

1. Elvira Humberto Quintanilla Castro  
2. Docente ESPIAC

II. EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACIÓN				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Las preguntas son claras y fáciles de entender					X
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos.				X	
3. INTENCIONALIDAD	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación					X
4. COHERENCIA	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación.					X
5. PERTINENCIA	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio.					X

III. OBSERVACIONES DEL EVALUADOR

Firma y/o sello del evaluador:

Lugar y Fecha: Celendín, 26-11-2024



INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del evaluador: Bazán Gutiérrez, Jennifer Gabriela

Cargo e Institución donde labora: Psicóloga - Hospital de Atención General Celendín

Nombre del instrumento sujeto a evaluación: Cuestionario sobre grado de molestias por niveles de presión sonora (ruido ambiental)

Autor del instrumento de evaluación: Carlos El Bazán Silva

Nombre de la investigación: NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDÍN - 2025.

II. EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACIÓN				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas son claras y fáciles de entender	1	2	3	4	5
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos.					X
3. INTENCIONALIDAD	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación					X
4. COHERENCIA	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación.					X
5. PERTINENCIA	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio.					X

III. OBSERVACIONES DEL EVALUADOR

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Firma y/o sello del evaluador:

  
Lic. Jennifer C. Bazán Gutiérrez  
PSICÓLOGA  
C. P. P. N° 35406

Lugar y Fecha: Celendín, 25 de noviembre de 2024

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del evaluador  
Cargos e institución donde labora  
Nombre del instrumento sujeto a evaluación  
Autor del instrumento de evaluación  
Nombre de la investigación

1. CHAVEZ HONORIO GIOVANA ERNESTINA

2. DACE

3. Cuestionario sobre grado de molestia por niveles de presión sonora (ruido ambiental)

4. Carlos Eli Barón Silva

5. NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDIN - 2025

II. EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACIÓN				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas son claras y fáciles de entender	1	2	3	4	5
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos.					X
3. INTENCIONALIDAD	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación.					X
4. COHERENCIA	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación.			X		X
5. PERTINENCIA	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio.			X		

III. OBSERVACIONES DEL EVALUADOR

Podría considerarse el tiempo que dura la molestia

  
Firma y sello del evaluador

Lugar y Fecha: Celendin 21 Noviembre 2024

## I. DATOS GENERALES

Cero a Instrucción donde labora

Nombre del instrumento sujeto a evaluación

AUTOR DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN

## II. EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACION				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Las preguntas son claras y fáciles de entender					✓
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos.					✓
3. INTENCIONALIDAD	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación.					✓
4. COHERENCIA	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación.					✓
5. PERTINENCIA	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio.					✓

## OBSERVACIONES DEL EVALUADOR

CLINICA SAN LUISO  
RUC 2000057222  
Griss Diaz Chaver  
CORPTE GENERAL

Lugar y Fecha: Celestin 23 de noviembre de 2024

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del evaluador

Cargo e institución donde labora

Nombre del instrumento sujeto a evaluación

Autor del instrumento de evaluación

Nombre de la investigación

: RONCAL CABANAL MANUEL ROBERTO

: DOCTOR EN INGENIERIA AMBIENTAL-UNIC

: Cuestionario sobre grado de molestia por niveles de presión sonora (ruido ambiental)

: Carlos Eli Bazán Silva

: NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDIN - 2023.

II. EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACIÓN				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas son claras y fáciles de entender	1	2	3	4	5
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos.					X
3. INTENCIONALIDAD	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación					X
4. COHERENCIA	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación.					X
5. PERTINENCIA	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio.					X

III. OBSERVACIONES DEL EVALUADOR



Firma y sello del evaluador

Lugar y Fecha: CELENDIN, 25 NOV. 2024.

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del evaluador: Díaz Torres, Paola Mariela

Cargo o institución donde labora: Hospital de Atención General Celendia

Nombre del instrumento sujeto a evaluación: Cuestionario sobre grado de molestia por niveles de presión sonora (ruido ambiental)

Autor del instrumento de evaluación: Carlos Eli Bazán Silva

Nombre de la investigación: NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDIA - 2023

II. EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACIÓN				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Las preguntas son claras y fáciles de entender				X	
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos					X
3. INTENCIONALIDAD	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación					X
4. COHERENCIA	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación					X
5. PERTINENCIA	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio					X

III. OBSERVACIONES DEL EVALUADOR

Aclarar al encuestado de manera verbal el significado de

ruido ambiental

Firma y/o sello del evaluador:



Lugar y Fecha: Celendia, 26 de noviembre 2024

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

Apellidos y nombres del evaluador  
Cargo e institución donde labora  
Nombre del instrumento sujeto a evaluación  
Autor del instrumento de evaluación  
Nombre de la investigación

Arayo Izquierdo Christian Lobezzo  
Especialista Ambiental - Instituciones Ambientales del Estado  
Cuestionario sobre grado de molestia por niveles de presión sonora (ruido ambiental)

Carlos Eli Bazán Silva

NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDIN - 2023.

II. EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACIÓN				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas son claras y fáciles de entender	1	2	3	4	5
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos.					X
3. INTENCIONALIDAD	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación					X
4. COHERENCIA	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación					X
5. PERTINENCIA	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio.					X

III. OBSERVACIONES DEL EVALUADOR

Firma y/o sello del evaluador:

CID: 255919

Lugar y Fecha: LIMA, 23 DE NOVIEMBRE - 2024

INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES

APELLIDOS Y NOMBRES DEL EVALUADOR  
CARGO E INSTITUCIÓN DONDE LABORA  
NOMBRE DEL INSTRUMENTO SUJETO A EVALUACIÓN  
AUTOR DEL INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN  
NOMBRE DE LA INVESTIGACIÓN:

Ríos Alvaro Lara Salazar  
Investigador

Cuestionario sobre grado de molestia por niveles de presión sonora (ruido ambiental)

Carlos Eli Blazán Silva

NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDIN - 2023

II. EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACIÓN				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
1. CLARIDAD	Las preguntas son claras y fáciles de entender	1	2	3	4	5
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos.				X	X.
3. INTENCIONALIDAD	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación					X
4. COHERENCIA	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación.					X
5. PERTINENCIA	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio.					X

III. OBSERVACIONES DEL EVALUADOR

Especifico las horas (12h) a explicar de manera verbal.

Firma y sello del evaluador:



Lugar y Fecha: Arequipa, 25 de Nov.



INSTRUMENTO PARA VALIDAR LA CONFIABILIDAD DEL INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

I. DATOS GENERALES  
Apellidos y nombres del evaluador: Llague Vera Segundo Clodomiro  
Cargo e institución donde labora: Cervante Daassalla Ambiental -M.P.A.  
Nombre del instrumento sujeto a evaluación:  
Autor del instrumento de evaluación: Carlos Eli Bazán Silva  
Nombre de la investigación: NIVELES DE PRESIÓN SONORA Y GRADO DE MOLESTIA PERCIBIDA EN ZONAS DE PROTECCIÓN ESPECIAL DE LA CIUDAD DE CELENDÍN - 2025

II. EVALUACIÓN

INDICADOR	CRITERIO	EVALUACIÓN				
		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	Neutral	De acuerdo	Muy de acuerdo
		1	2	3	4	5
1. CLARIDAD	Las preguntas son claras y fáciles de entender					X
2. OBJETIVIDAD	Las preguntas están formuladas de manera neutral, sin sesgos					X
3. INTENCIONALIDAD	Las preguntas reflejan claramente el objetivo de la investigación					X
4. COHERENCIA	Las preguntas son coherentes con el objetivo de investigación					X
5. PERTINENCIA	Las preguntas son apropiadas para el tema de estudio					X

III. OBSERVACIONES DEL EVALUADOR

\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Firma y/o sello del evaluador:

 **GOBIERNO MUNICIPAL PROVINCIAL DE CELENDÍN**  
Ing. Segundo Clodomiro Llague Vera  
CIP: 146954  
GERENCIA DE AMBIENTE AMBIENTAL

Lugar y Fecha: Celendín 23 Noviembre 2024.



## **Anexo 5**

### **Ficha de campo del nivel de presión sonora**

## FICHA DE CAMPO – MONITOREO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Punto de Monitoreo	Descripción	Número de monitoreo	Horario	Fecha	Hora de inicio	Hora de término	Observaciones
PM01	I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín	1	Diurno	03/12/24	07:36	07:51	Mucho a menos de 2m.
		2	Diurno	10/12/24	07:35	07:50	11
		3	Diurno	17/12/24	07:36	07:51	11
		4	Diurno	23/12/24	07:36	07:51	11
		5	Diurno	30/12/24	07:35	07:50	11
		6	Diurno	07/01/25	07:38	07:53	11
		7	Diurno	14/01/25	07:35	07:50	11
		8	Diurno	21/01/25	07:35	07:50	11
PM02	I.E. Privada Albert Einstein - Celendín	1	Diurno	03/12/24	08:18	08:33	Mucho a menos de 2m.
		2	Diurno	10/12/24	08:15	08:30	11
		3	Diurno	17/12/24	08:18	08:31	11
		4	Diurno	23/12/24	08:18	08:33	11
		5	Diurno	30/12/24	08:18	08:33	11
		6	Diurno	07/01/25	08:20	08:35	11
		7	Diurno	14/01/25	08:16	08:33	11
		8	Diurno	21/01/25	08:18	08:30	11
PM03	I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín	1	Diurno	03/12/24	08:45	09:00	Mucho a menos de 2m.
		2	Diurno	10/12/24	08:44	09:04	11
		3	Diurno	17/12/24	08:46	09:01	11
		4	Diurno	23/12/24	08:50	09:05	11
		5	Diurno	30/12/24	08:47	09:02	11
		6	Diurno	07/01/25	08:48	09:03	11
		7	Diurno	14/01/25	08:45	09:00	11
		8	Diurno	21/01/25	08:50	09:05	11
PM04	Centro Médico Clínica San Isidro	1	Diurno	28/01/25	07:35	07:50	Mucho a menos de 2m.
			Nocturno	28/01/25	22:33	22:48	11
		2	Diurno	04/02/25	07:37	07:52	11
			Nocturno	04/02/25	22:30	22:45	11
		3	Diurno	11/02/25	07:35	07:50	11
			Nocturno	11/02/25	22:30	22:45	11
		4	Diurno	19/02/25	07:37	07:52	11
			Nocturno	19/02/25	22:34	22:49	11
		5	Diurno	25/02/25	07:35	07:50	11
			Nocturno	25/02/25	22:35	22:48	11
		6	Diurno	04/03/25	07:37	07:52	11
			Nocturno	04/03/25	22:32	22:47	11
		7	Diurno	11/03/25	07:35	07:50	11
			Nocturno	11/03/25	22:35	22:48	11
		8	Diurno	18/03/25	07:36	07:51	11
			Nocturno	18/03/25	22:34	22:49	11

## FICHA DE CAMPO – MONITOREO DEL NIVEL DE PRESIÓN SONORA

Punto de Monitoreo	Descripción	Número de monitoreo	Horario	Fecha	Hora de inicio	Hora de término	Observaciones
PM05	Hospital de atención general Celendin	1	Diurno	28/01/25	08:18	08:31	-
			Nocturno	28/01/25	23:05	23:20	-
		2	Diurno	04/02/25	08:18	08:33	-
			Nocturno	04/02/25	23:02	23:17	-
		3	Diurno	11/02/25	08:18	08:33	-
			Nocturno	11/02/25	23:01	23:16	-
		4	Diurno	19/02/25	08:13	08:30	-
			Nocturno	19/02/25	23:00	23:15	-
		5	Diurno	25/02/25	08:18	08:33	-
			Nocturno	25/02/25	23:01	23:16	-
		6	Diurno	04/03/25	08:18	08:33	-
			Nocturno	04/03/25	23:00	23:15	-
		7	Diurno	11/03/25	08:16	08:31	-
			Nocturno	11/03/25	23:00	23:15	-
		8	Diurno	18/03/25	08:17	08:32	-
			Nocturno	18/03/25	23:03	23:18	-
PM06	Consultorio Médico Centro Clínico Araujo	1	Diurno	28/01/25	08:02	09:07	Mucho a menos de 2m.
			Nocturno	28/01/25	23:35	23:50	15
		2	Diurno	04/02/25	08:30	09:05	15
			Nocturno	04/02/25	23:37	23:52	15
		3	Diurno	11/02/25	08:30	09:05	15
			Nocturno	11/02/25	23:36	23:50	15
		4	Diurno	19/02/25	08:31	09:06	15
			Nocturno	19/02/25	23:38	23:53	15
		5	Diurno	25/02/25	08:32	09:07	15
			Nocturno	25/02/25	23:38	23:53	15
		6	Diurno	04/03/25	08:31	09:06	15
			Nocturno	04/03/25	23:37	23:52	15
		7	Diurno	11/03/25	08:30	09:05	15
			Nocturno	11/03/25	23:36	23:51	15
		8	Diurno	18/03/25	08:33	09:08	15
			Nocturno	18/03/25	23:35	23:50	15

## **Anexo 6**

### **Instrumento de recolección de datos**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**FILIAL CELENDÍN**

Shuitute s/n – Chacapampa – Celendín - Telefax: 076- 555307 Email: tpereyra@unc.edu.pe



## PRESENTACIÓN

Estimado/a participante,

Me dirijo a usted con el propósito de solicitar su colaboración en la investigación que estoy llevando a cabo como parte de mi tesis de grado titulada **"Niveles de presión sonora y grado de molestia percibida en zonas de protección especial de la ciudad de Celendín, 2025"**.

El objetivo de esta investigación es determinar los niveles de presión sonora (ruido) y su relación con el grado de molestia percibida por los habitantes de las zonas consideradas de protección especial por el DS N° 085-2003-PCM en la ciudad de Celendín, para lo cual usted ha sido seleccionado como uno de los participantes.

El cuestionario consta de dos únicas preguntas, donde se le pedirá que evalúe su grado de molestia respecto al ruido percibido. Esto se medirá a través de una escala de molestia que va del 1 al 5, donde 1 significa "nada molesto" y 5 "extremadamente molesto". Su participación consiste en indicar el nivel de molestia que experimenta en su entorno, lo que permitirá obtener datos relevantes para esta investigación.

Agradezco de antemano su colaboración, honestidad y tiempo para completar este cuestionario. Sus respuestas serán de gran ayuda para el desarrollo de esta investigación y serán tratadas con total confidencialidad.

Gracias por su colaboración.

## GUÍA DE USO DE LA ESCALA DE MOLESTIA

### ESCALA DE MOLESTIA

<b>NADA MOLESTO</b>	<b>1</b>
<b>POCO MOLESTO</b>	<b>2</b>
<b>MODERADAMENTE MOLESTO</b>	<b>3</b>
<b>MUY MOLESTO</b>	<b>4</b>
<b>EXTREMADAMENTE MOLESTO</b>	<b>5</b>

- **Nada molesto (1):** El ruido es insignificante para mí y no genera efectos negativos ni interfiere en mis actividades diarias.
- **Poco molesto (2):** Percibo el ruido, pero solo me provoca una ligera distracción o incomodidad, sin afectar mi concentración o bienestar.
- **Moderadamente molesto (3):** El ruido comienza a afectar mi concentración y puede generar un poco de estrés o irritabilidad. A largo plazo, podría influir en mi descanso.
- **Muy molesto (4):** El ruido interfiere significativamente en mis actividades, como trabajar o descansar, provocándome estrés, ansiedad y afectando mi calidad de sueño.
- **Extremadamente molesto (5):** El ruido me resulta intolerable, afecta gravemente mi bienestar, generándome irritación, fatiga mental, y riesgos para mi salud, como dolores de cabeza o trastornos del sueño.



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**FILIAL CELENDÍN**



Shuitute s/n – Chacapampa – Celendín - Telefax: 076- 555307 Email: tpereyra@unc.edu.pe

**CUESTIONARIO SOBRE GRADO DE MOLESTIA POR NIVELES DE  
PRESIÓN SONORA (RUIDO AMBIENTAL)**

Marca la institución a la que perteneces:

- |   |   |
|---|---|
| <input type="checkbox"/> I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" | <input type="checkbox"/> Centro Médico Clínica San Isidro         |
| <input type="checkbox"/> I.E. Privada Albert Einstein               | <input type="checkbox"/> Hospital de atención general Celendín    |
| <input type="checkbox"/> I.E. JEC Manuel de Piérola Castro          | <input type="checkbox"/> Consultorio Médico Centro Clínico Araujo |

**ROL:**

- ☐ Estudiante
- ☐ Paciente
- ☐ Personal laboral de salud
- ☐ Personal laboral de institución educativa

**EDAD:**

- ☐ Menos de 18 años
- ☐ 18 - 35 años
- ☐ 36 – 55 años
- ☐ Más de 55 años

**GÉNERO:**

- ☐ Masculino
- ☐ Femenino
- ☐ Otro

**Estimado/a participante:**

A continuación, se presentan afirmaciones sobre su experiencia con el ruido ambiental en su entorno. Marque con una "X" la opción que mejor represente su grado de molestia.

**ESCALA DE MOLESTIA**

<b>NADA MOLESTO</b>	1
<b>POCO MOLESTO</b>	2
<b>MODERADAMENTE MOLESTO</b>	3
<b>MUY MOLESTO</b>	4
<b>EXTREMADAMENTE MOLESTO</b>	5

**Preguntas:**

N°	PREGUNTA	ALTERNATIVAS				
		1	2	3	4	5
1	¿Qué tan molesto es el ruido ambiental proveniente del exterior durante el día entre las 07:01 horas hasta las 22:00 horas?					
2	¿Qué tan molesto es el ruido ambiental proveniente del exterior durante la noche entre las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente?					



## Anexo 7

### Panel fotográfico



**Fotografía 1:** Estación de monitoreo PM01 (I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín)



**Fotografía 2:** Estación de monitoreo PM02 (I.E. Privada Albert Einstein - Celendín)



**Fotografía 3:** Estación de monitoreo PM03 (I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín)



**Fotografía 4:** Estación de monitoreo PM04 (Centro Médico Clínica San Isidro) - Diurno



**Fotografía 5:** Estación de monitoreo PM04  
(Centro Médico Clínica San Isidro) - Nocturno



**Fotografía 6:** Estación de monitoreo PM05  
(Hospital de atención general Celendín) - Diurno

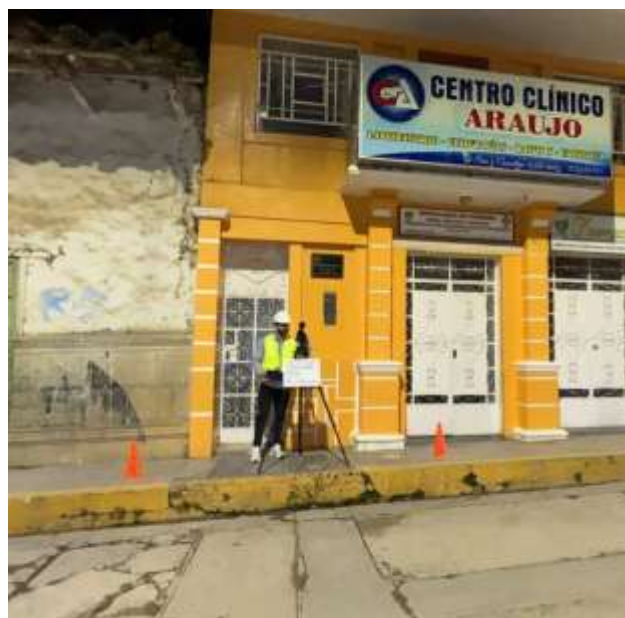


**Fotografía 7:** Estación de monitoreo PM05  
(Hospital de atención general Celendín) - Nocturno



**Fotografía 8:** Estación de monitoreo PM06  
(Consultorio Médico Centro Clínico Araujo) - Diurno





**Fotografía 9:** Estación de monitoreo PM06 (Consultorio Médico Centro Clínico Araujo) - Nocturno



**Fotografía 10:** Aplicación de cuestionario al personal de salud en el Centro Médico Clínica San Isidro



**Fotografía 11:** Aplicación de cuestionario a un paciente en el Centro Médico Clínica San Isidro



**Fotografía 12:** Aplicación de cuestionario a un personal de salud en el Hospital de atención general Celendín



**Fotografía 13:** Aplicación de cuestionario a un paciente en el Hospital de atención general Celendín



**Fotografía 14:** Aplicación de cuestionario a un personal de salud del Centro Médico Clínica San Isidro



**Fotografía 15:** Aplicación de cuestionario a un paciente en el Centro Médico Clínica San Isidro



**Fotografía 15:** Aplicación de cuestionario a un personal laboral en la I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín



**Fotografía 16:** Aplicación de cuestionario a los estudiantes y personal laboral de la I.E. JEC Manuel de Piérola Castro - Celendín



**Fotografía 17:** Aplicación de cuestionario al personal laboral de la I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín



**Fotografía 18:** Aplicación de cuestionario a los estudiantes y personal laboral de la I.E.P. N° 83009 "Sagrado Corazón de Jesús" - Celendín



**Fotografía 19:** Aplicación de cuestionario al personal laboral de la I.E. Privada Albert Einstein - Celendín





**Fotografía 20:** Aplicación de cuestionario a los estudiantes de la I.E. Privada Albert Einstein - Celendín



**Fotografía 21:** Equipo de medición del Nivel de presión sonora (Sonómetro integrador modelo NL-52, marca RION)