

**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS  
NATURALES**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS  
NATURALES



"MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO EN UNA  
PLANTA DE ELABORACION DE ALIMENTOS, EN EL DISTRITO DE  
LINCE, LIMA - 2021"

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA OPTAR POR:

**EL TITULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL Y  
DE RECURSOS NATURALES**

PRESENTADO POR:

**DAVID MÁXIMO ARROYO DELGADO**

Callao, 2021  
PERÚ

David M. Arroyo Delgado

Ms.C. Ing. María Paulina Aliaga Martínez



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**



**ACTA N° 11 DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL  
 PARA LA OBTENCIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO AMBIENTAL Y DE RECURSOS  
 NATURALES**

**LIBRO.01 FOLIO No. 59 ACTA N° 11 DE EXPOSICIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE  
 SUFICIENCIA PROFESIONAL PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO  
 AMBIENTAL Y DE RECURSOS NATURALES**

A los 21 días del mes de noviembre, del año 2021, siendo las 09:05 horas, se reunieron, en la sala <https://zoom.us/j/9093331364?pwd=QWRGbjBhVjVMMFdlUk0xM3RCQzVlZz09>, el JURADO DE SUSTENTACIÓN DEL INFORME DE TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL para la obtención del título profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, conformado por los siguientes docentes ordinarios de la Universidad Nacional del Callao:

<b>MsC.</b>	<b>María Teresa Valderrama Rojas</b>	<b>: Presidenta</b>
<b>Lic.</b>	<b>Sergio Leyva Haro</b>	<b>: Secretario</b>
<b>Mg.</b>	<b>Janet Mamani Ramos</b>	<b>: Vocal</b>
<b>MsC.</b>	<b>María Paulina Allaga Martínez</b>	<b>: Asesor</b>

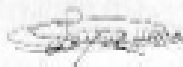
Se dio inicio al acto de exposición del Informe de trabajo de suficiencia profesional del Bachiller Arroyo Delgado, David Máximo, quien habiendo cumplido con los requisitos para optar el Título Profesional de Ingeniero Ambiental y de Recursos Naturales, sustenta el informe titulado "MONITOREO DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO EN UNA PLANTA DE ELABORACION DE ALIMENTOS, EN EL DISTRITO DE LINCE, LIMA – 2021", cumpliendo con la sustentación en acto público, de manera no presencial a través de la Plataforma Virtual, en cumplimiento de la declaración de emergencia adoptada por el Poder Ejecutivo para afrontar la pandemia del Covid-19, a través del D.S. N° 044 2020-PCM y lo dispuesto en el DU N° 026-2020 y en concordancia con la Resolución del Consejo Directivo N°039-2020-SUNEDU-CD y la Resolución Viceministerial N° 085-2020-MINEDU, que aprueba las "Orientaciones para la continuidad del servicio educativo superior universitario";

Con el quórum reglamentario de ley, se dio inicio a la exposición de conformidad con lo establecido por el Reglamento de Grados y Títulos vigente. Luego de la exposición, y la absolución de las preguntas formuladas por el Jurado y efectuadas las deliberaciones pertinentes, acordó: Dar por APROBADO con la escala de calificación cualitativa BUENO y calificación cuantitativa 15, la presente exposición, conforme a lo dispuesto en el Art. 27 del Reglamento de Grados y Títulos de la UNAC, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 245-2018- CU del 30 de octubre del 2018

Se dio por cerrada la Sesión a las 09:45 horas del día domingo 21 de noviembre del 2021.

  
 Ms. C. MARÍA TERESA VALDERRAMA ROJAS  
 PRESIDENTE JURADO

  
 Lic. JANET MAMANI RAMOS  
 VOCAL JURADO

  
 LIC. SERGIO LEYVA HARO  
 SECRETARIO JURADO

## **DEDICATORIA**

A Dios por cuidarme y guiarme en el camino.

A mis padres por brindarme su apoyo incondicional, en especial a mi madre que me impulso y motivo constantemente a seguir adelante.

## **AGRADECIMIENTOS**

A la facultad de Ingeniería Ambiental que en sus aulas conocí el apasionante y fascinante mundo de la Ingeniería.

A la Universidad Nacional del Callao por darme la oportunidad de cursar estudios superiores y de pertenecer a tan prestigiosa casa de estudios superior.

A los profesores(as) de la Facultad de Ingeniería Ambiental y de Recursos Naturales, en especial a mi asesora MsC. María Aliaga Martínez por su soporte y consejos brindados en la elaboración del presente Informe de Trabajo de Suficiencia Profesional.

## INDICE

DEDICATORIA .....	3
AGRADECIMIENTOS .....	4
INTRODUCCIÓN.....	9
I. ASPECTOS GENERALES .....	11
1.1. Descripción General de la empresa.....	11
1.1.1. Datos generales de la institución.....	11
1.1.2. Reseña histórica de la empresa y/o institución.....	14
1.1.3. Actividades principales de la empresa y/o institución.....	14
1.2. Presentación .....	15
1.3. Organización .....	21
1.4. Descripción del área donde se realizó la experiencia profesional .....	22
1.5. Funciones del bachiller.....	22
II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL.....	23
2.1. Descripción de la problemática de la empresa .....	23
2.2. Objetivos de la actividad profesional.....	25
2.2.1. Objetivo General .....	25
2.2.2. Objetivos Específicos.....	25
2.3. Marco Teórico .....	25
2.3.1. Bases Teóricas.....	25
2.3.2. Antecedentes .....	29
2.3.3. Marco conceptual.....	36
2.3.4. Marco legal.....	40
2.4. Descripción de actividades desarrolladas .....	42
2.4.1. Aspectos técnicos de las actividades profesionales .....	42
2.4.2. Descripción de actividades desarrolladas.....	45
2.4.3. Resultados .....	51
2.4.4. Cronograma de actividades profesionales.....	59
III. APORTES REALIZADOS.....	60
3.1. Aportes del Bachiller en la empresa y/o institución .....	60
3.2. Logros alcanzados .....	61
IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES .....	62
4.1. Discusión.....	62
4.2. Conclusiones.....	62

V. RECOMENDACIONES .....	64
VI. BIBLIOGRAFÍA .....	65
ANEXOS.....	70

## INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Datos generales de la empresa LIDERA EHSQ S.A.C. ....	11
Tabla 2. Datos generales de la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C. ....	13
Tabla 3. Tolerancias permitidas de acuerdo a clase de Sonómetro .....	38
Tabla 4. Coeficientes de absorción sonora de materiales a diferentes frecuencias .	39
Tabla 5. Estándar de calidad ambiental para Ruido.....	41
Tabla 6. Instrumentos de recolección de información .....	43
Tabla 7. Equipos y Materiales.....	44
Tabla 8. Datos del sonómetro utilizado para la medición.....	44
Tabla 9. Estaciones de evaluación de ruido ambiental .....	47
Tabla 10. Datos de la estación de evaluación de ruido ambiental – Horario diurno .	47
Tabla 11. Datos de la estación de evaluación de ruido ambiental – Horario nocturno .....	48
Tabla 12. Resultado de niveles de ruido ambiental – Horario Diurno .....	52
Tabla 13. Resultado de niveles de ruido ambiental – Horario Nocturno .....	53
Tabla 14. Comparación de las mediciones de ruido con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003 PCM). ....	55
Tabla 15. Resolución de consejo Directivo N° 004-2018-OEFA.....	56
Tabla 16. Normativa de la municipalidad de Lince .....	56
Tabla 17. Normativa aplicable del código penal .....	57
Tabla 18. Normativa aplicable del código penal .....	58
Tabla 19. Cronograma de actividades profesionales .....	59
Tabla 20. Multas y sanciones por el no cumplimiento de normativas .....	60

## INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación de LIDERA EHSQ S.A.C.....	12
Figura 2. Mapa de ubicación de Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C. ....	13
Figura 3. Política de calidad de la empresa Lidera EHSQ S.A.C.....	16
Figura 4. Certificado de Calidad ISO 9001:20015 de la empresa Lidera EHSQ S.A.C. .....	17
Figura 5. Política de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa Lidera EHSQ S.A.C. ....	18
Figura 6. Página web de la empresa Lidera EHSQ S.A.C. ....	19
Figura 7. Mapa de Procesos General en la empresa Lidera EHSQ. ....	19
Figura 8. Mapa de Procesos para Monitoreo Ambiental en la empresa Lidera EHSQ. .....	20
Figura 9. Organigrama de la empresa consultora a cargo del monitoreo LIDERA EHSQ S.A.C.....	21
Figura 10. Diagrama ISHIKAWA del proceso de monitoreo de calidad ambiental para ruido.....	24
Figura 11. Curvas de ponderación A, B y C. ....	26
Figura 12. Fórmula de Absorción.....	38
Figura 13. Mapa de Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de ruido .....	46
Figura 14. Resultado de niveles de ruido ambiental – Horario Diurno.....	51
Figura 15. Resultado de niveles de ruido ambiental – Horario Nocturno.....	52
Figura 16. Bachiller en Medición de Ruido ambiental .....	53
Figura 17. Zonificación del proyecto -Zona Mixta.....	54
Figura 18. Tipificación de Infracciones Administrativas y escala de sanciones aplicables al sector industria manufacturera y comercio interno.....	56
Figura 19. Normativa de la municipalidad de Lince.....	57
Figura 20. Normativa aplicable del código penal .....	57



## INTRODUCCIÓN

La contaminación sonora, tiene efectos nocivos en la salud física y emocional, puede causar molestia, hipertensión, altos niveles de estrés, pérdida de audición, trastornos del sueño y otros efectos nocivos. Además, el estrés y la hipertensión son las principales causas de problemas de salud, mientras que el Tinnitus suele conducir a situaciones de olvido, depresión severa y, en ocasiones ataques de pánico. Asimismo, la exposición crónica al ruido puede causar pérdida de la audición. Organización Panamericana de la Salud (2003, p. 38)

A mayor exposición de ruido, puede causar en las personas mayor alteración a nivel físico y emocional, como la conocida pérdida progresiva de audición y la depresión respectivamente.

En el país se desarrolla el rubro de elaboración de alimentos a nivel industrial, lo que ha obligado al estado tomar medidas para controlar y direccionar a las empresas a minimizar los impactos ambientales producidos, para ello las plantas de producción deben cumplir con normativa local y nacional.

En el contexto legal se exige a las plantas de producción que cumplan con el estándar de calidad Ambiental (ECA), siendo uno de los principales el ruido ambiental.

El ruido, al ser causante de diversos daños al ser humano debe controlarse, tal es el caso de la planta de producción de alimentos ubicada en Lince: Servicios compartidos de restaurantes S.A. El control del ruido, está dado por empresas consultoras que brindan el servicio de monitoreo de ruido ambiental con el fin de verificar el cumplimiento de esta normativa.

El ámbito de estudio de esta investigación se desarrolla en una planta de elaboración de alimentos para establecimientos de comida rápida en el distrito de Lince y que abastece de diversos puntos de venta de lima metropolitana.

La experiencia profesional se llevó a cabo a través de la empresa Lidera EHSQ S.A.C., en el área de Operaciones. Esta área comprende la ejecución del servicio de campo y la elaboración de informe hasta su aprobación por el cliente. Fue llevada a cabo en junio de 2021.

El monitoreo de calidad de ruido ambiental se realizó por solicitud de la empresa de producción de alimentos a raíz que vecinos del condominio colindante presentaron quejas por ruido proveniente de los equipos de ventilación, extracción y motores ubicados en el techo de la planta de producción. Esta planta de producción se encuentra ubicada en una zona de Vivienda taller de acuerdo a los datos proporcionados por la municipalidad de Lince en el mapa de zonificación.

Los resultados de la evaluación del cumplimiento del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003 PCM), en una planta de alimentos en el distrito de Lince, reflejó que, en el horario diurno, 4 puntos no cumplen con los estándares de calidad para ruido ambiental de 60 dB(A) y en el horario nocturno los 6 puntos no cumplen con el estándar de calidad ambiental para Ruido de 50 dB(A), teniendo como referencia que los puntos evaluados fueron 6.

Dentro de los aportes propuestos, tenemos materiales acústicos alternativos y de bajo costo, que de acuerdo a su densidad y espesor pueden brindar una solución sin comprometer el funcionamiento ni la vida útil de los equipos que pertenecen a la planta de producción.

## I. ASPECTOS GENERALES

### 1.1. Descripción General de la empresa

#### 1.1.1. Datos generales de la institución

Se presenta los datos de la empresa (Lidera EHSQ S.A.C.) y del cliente (Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C.), con sus respectivos mapas de ubicación.

##### 1.1.1.1. Datos de la empresa

LIDERA EHSQ S.A.C. es una empresa especializada en brindar servicios de consultoría en el campo ambiental, higiene ocupacional y soporte en seguridad y salud en el trabajo; brindando soluciones de acuerdo a las necesidades de los clientes de diversos sectores como Industria, Minería, agricultura, Vivienda, Construcción y Saneamiento. La empresa consultora se encuentra ubicada en el distrito de Los Olivos, provincia y departamento de Lima.

Para más detalle se describen los datos generales de la empresa en la Tabla 1.

**Tabla 1**

*Datos generales de la empresa LIDERA EHSQ S.A.C.*

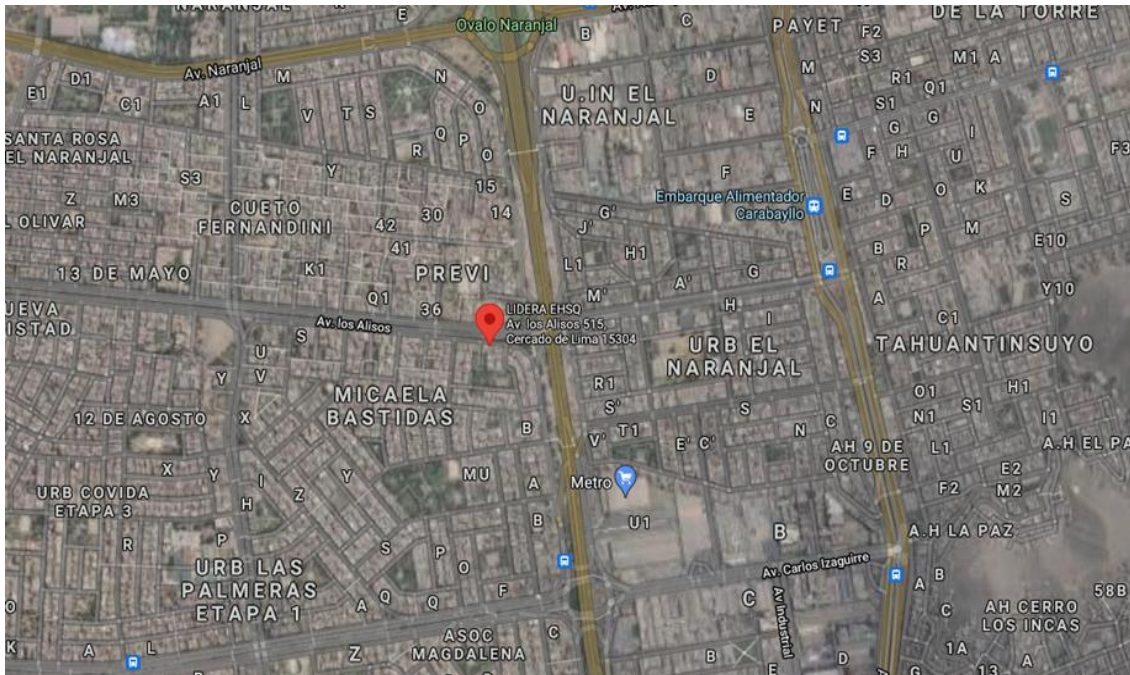
<b>Razón Social</b>	LIDERA EHSQ SOCIEDAD ANONIMA CERRADA
<b>RUC</b>	20601473403
<b>Dirección Fiscal</b>	Calle Las Perdices Mz 92 Lt 27 - Urb. Juan Pablo II
<b>Dirección de Oficinas</b>	Av. Los Alisos 515, Piso 2, Urb Previ
<b>Distrito</b>	Los Olivos
<b>Provincia</b>	Lima
<b>Departamento</b>	Lima
<b>Código CIUU</b>	Principal - CIUU 74145 – Actividades de Asesoramiento Empresarial.

*Nota.* Esta tabla muestra los datos de la empresa consultora LIDERA EHSQ S.A.C.

Asimismo, se muestra la ubicación de la empresa Lidera EHSQ S.A.C. Ver Figura 1.

### **Figura 1**

Mapa de ubicación de LIDERA EHSQ S.A.C.



*Nota.* En esta figura se muestra la ubicación de la consultora LIDERA EHSQ S.A.C., Google Earth, 2021.

#### **1.1.1.2. Datos del cliente**

La empresa a la que se le preste el servicio de monitoreo ambiental es NGR, un holding gastronómico del grupo Intercorp que agrupa marcas como Dunkin Donuts, Papa Johns, Bombos, Popeyes. Precisamente, el monitoreo de calidad de ruido ambiental se desarrolló en las instalaciones de la planta de producción de Dunkin Donuts (Con razón social Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C), que pertenecen al holding NGR.

La planta de producción se encuentra ubicada en Jr. Bernardo Alcedo N° 662, distrito de Lince, Lima. Cuenta con dos frentes: El Jr Bernardo Alcedo y la Av. José Gálvez y cuenta con un área de 2248.58 m<sup>2</sup> catalogada como local comercial y se encuentra en la Zonificación de vivienda Taller de acuerdo a la licencia de funcionamiento otorgada por la municipalidad de Lince.

**Tabla 2**

*Datos generales de la empresa Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C.*

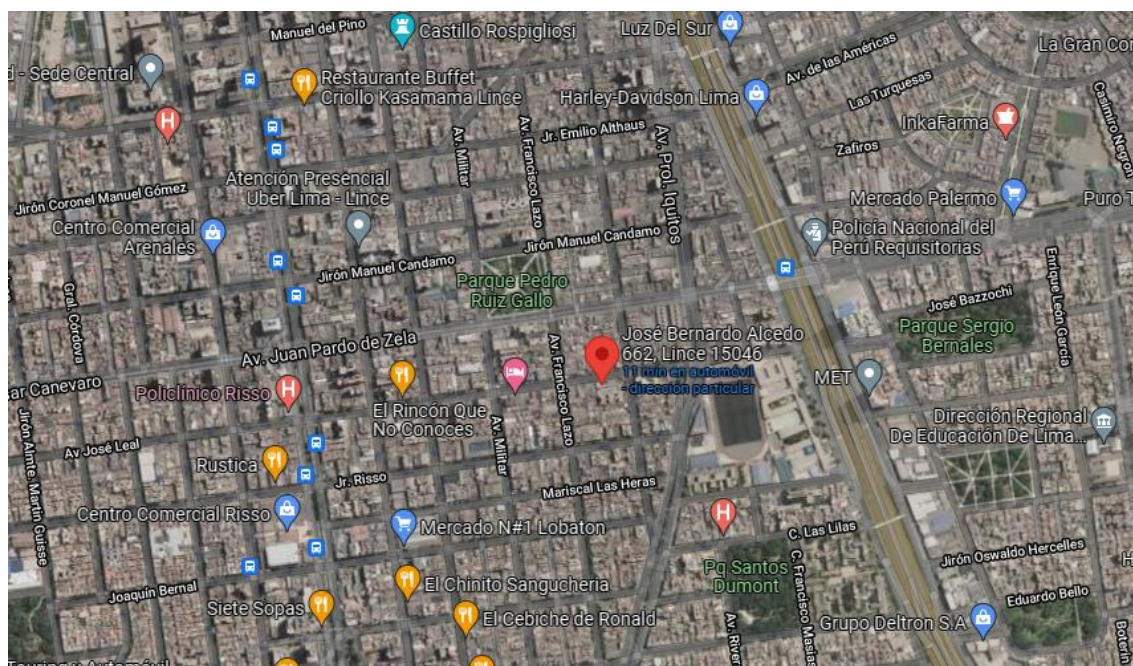
<b>Razón Social</b>	Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C.
<b>RUC</b>	20545697697
<b>Dirección Fiscal</b>	Cal.Camino Real 1801 Mza. B Lote. 17 Z.I. San Pedro Lima - Lima - Santiago de Surco
<b>Dirección de la Planta</b>	Jr. Bernardo Alcedo N° 662
<b>Distrito</b>	Lince
<b>Provincia</b>	Lima
<b>Departamento</b>	Lima
<b>Código CIUU</b>	Principal - CIUU 4630 – Venta al por mayor de alimentos, bebidas y tabaco.

*Nota.* Esta tabla muestra los datos de la empresa consultora Servicios compartidos de restaurantes S.A.C. Fuente: SUNAT, 2020.

Asimismo, se muestra la ubicación del cliente Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C. Ver Figura 2.

**Figura 2**

Mapa de ubicación de Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C.



*Nota.* En esta figura se muestra la ubicación de la empresa de Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C., Google Earth, 2021.

### **1.1.2. Reseña histórica de la empresa y/o institución**

Lidera EHSQ S.A.C. comenzó sus operaciones en Lima en el año 2016, desempeñándose en el rubro de Seguridad y salud en el trabajo y medio ambiente en el sector industrial, para luego abrirse paso a clientes de diversos rubros como agricultura, minería, construcción y transporte.

### **1.1.3. Actividades principales de la empresa y/o institución**

#### **A. Actividades principales de la empresa consultora que realizó el Estudio**

De acuerdo a los datos de la minuta proporcionado por LIDERA EHSQ S.A.C. (2021), la consultora brinda principalmente los servicios de:

#### **Medio Ambiente**

- Monitoreos Ambientales: Calidad de ruido ambiental, calidad de aire, calidad de suelos, calidad de agua, emisiones en fuentes fijas y vibraciones.
- Estudios ambientales: Estudios de impacto ambiental, Declaración de impacto ambiental, Declaración de adecuación ambiental, Evaluación ambiental preliminar y Programa de adecuación de manejo ambiental.
- Elaboración de Plan de minimización y manejo de residuos sólidos, Declaración anual de minimización y Gestión de residuos sólidos no municipales.
- Cursos y capacitaciones en el ámbito global de medio ambiente.

#### **Seguridad y Salud Ocupacional**

- Implementación de Sistemas de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Auditoria en SGSST de acuerdo a normativa nacional e internacional.
- Elaboración de mapas de riesgo.
- Monitoreos en higiene ocupacional de agentes Físicos, agentes químicos, agentes ergonómicos, agentes biológicos y agentes psicosociales.
- Capacitaciones en seguridad y salud en el trabajo.

Lidera EHSQ S.A.C. cuenta con equipos de medición debidamente calibrados en laboratorios acreditados ante INACAL o laboratorios acreditados ante esta entidad para obtener resultados confiables.

## **B. Actividades principales de la empresa donde se realizó el Estudio**

La empresa en la que se llevó a cabo el monitoreo de calidad de ruido ambiental tiene como actividad principal la elaboración de alimentos de panadería, pastelería y precocidos para su distribución en diversas tiendas en comida rápida a nivel nacional.

Algunos de los procesos son:

- Recepción de materia prima e insumos.
- Almacenamiento de ingredientes e insumos.
- Preparación de alimentos precocidos.
- Verificación de calidad.
- Empacado y sellado al vacío de insumos para tiendas.
- Almacenamiento de productos terminados.
- Distribución de alimentos a diversos puntos de comida rápida.

### **1.2. Presentación**

Lidera EHSQ S.A.C. es una consultora peruana que brinda servicios relacionados a la Seguridad, Salud Ocupacional, Higiene y Medio Ambiente; con experiencia en la gestión ocupacional y ambiental. Realiza servicios como: Capacitaciones, monitoreos ocupacionales y ambientales, proyectos ambientales, gestión de residuos sólidos, implementación del SGSST, homologaciones, entre otros. Asimismo, cuenta con certificación en ISO 9001:2015 y acreditaciones en Ministerio de la Producción y en SENACE.

#### **Misión**

Brindar un servicio eficiente a nuestros clientes, así como proteger la vida y todo tipo de instalaciones en los sectores de minería, hidrocarburos, construcción, transporte, almacenamiento e industria, ofreciendo capacitación y asesoría.

#### **Visión**

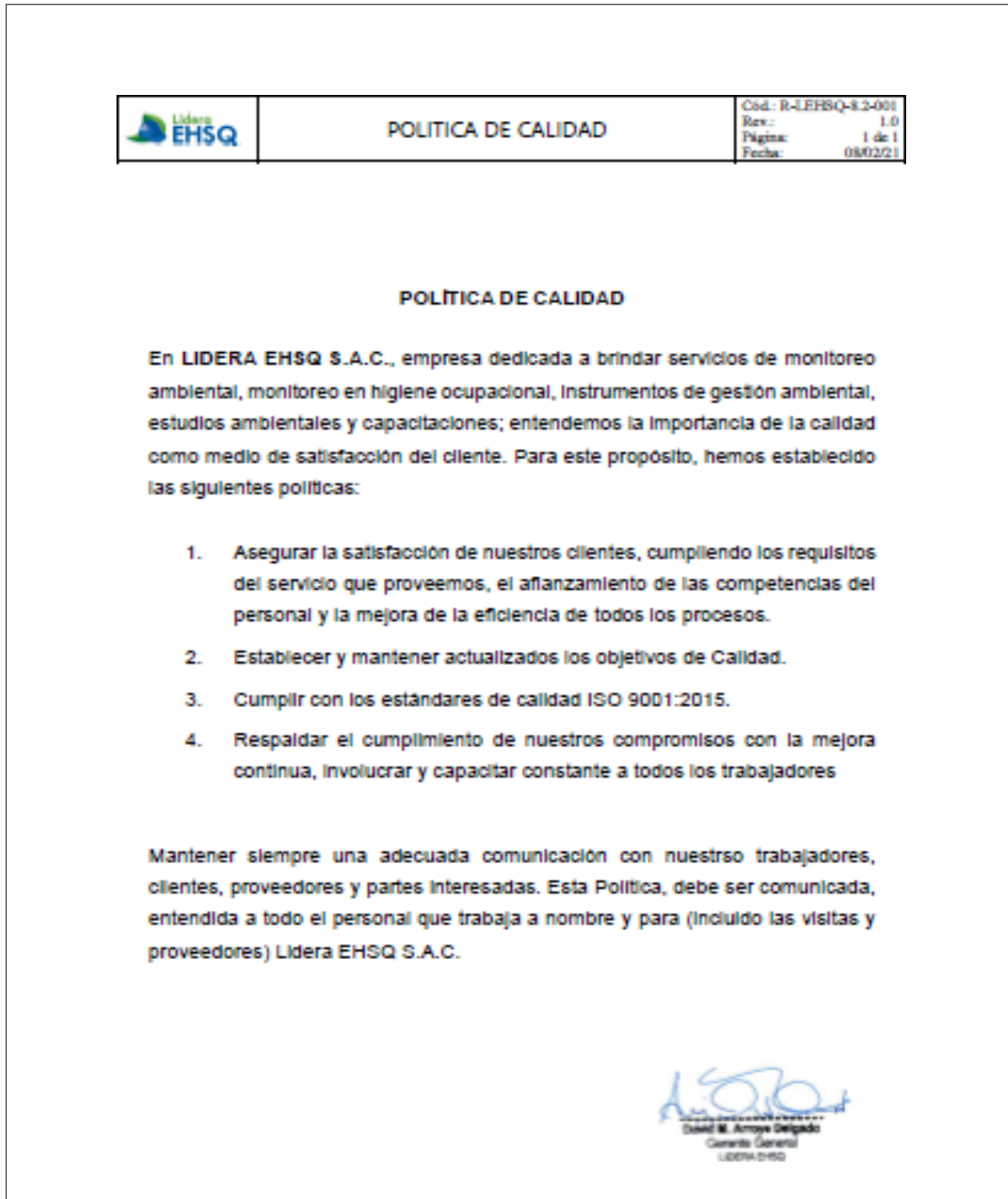
Ser líderes en el mercado local y nacional en servicios de seguridad integral, ofreciendo a nuestros clientes herramientas de alta competitividad orientado a prevenir y controlar riesgos.

## Política de Calidad

La política de Calidad de la empresa se encuentra descrita en la Figura 2.

**Figura 3**

Política de calidad de la empresa Lidera EHSQ S.A.C.



*Nota.* En esta figura se muestra la política de calidad establecida por la empresa Lidera EHSQ S.A.C.



Figura 4


Certificado de Calidad ISO 9001:2015 de la empresa Lidera EHSQ S.A.C.



Nota. En esta figura se muestra el certificado de calidad ISO 9001:2015 obtenida en el año 2020 por la empresa Lidera EHSQ S.A.C.

**Figura 5**


Política de Seguridad y Salud en el trabajo de la empresa Lidera EHSQ S.A.C.

	<b>POLITICA DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>	Rev.: 1.0 Página: 1 de 1 Fecha: 27/01/21
---	--	--

**LIDERA EHSQ S.A.C.**, empresa dedicada a brindar servicios de monitoreo ambiental, monitoreo en higiene ocupacional, instrumentos de gestión ambiental, estudios ambientales y capacitaciones; adopta un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para sus actividades dentro de sus instalaciones incluyendo contratistas, visitantes y en lugares donde nuestro personal desarrolle actividades, por lo que nos comprometemos a:

- Proteger la integridad y la salud de los trabajadores, la seguridad de las instalaciones dentro de un proceso de mejora continua.
- Prevenir las lesiones, dolencias, enfermedades ocupacionales, incidentes y accidentes laborales de nuestros colaboradores, clientes, proveedores, visitantes y otros que se encuentren bajo nuestra responsabilidad.
- Establecer y revisar objetivos, mecanismos de capacitación y control de los servicios que potencien la adopción de buenas prácticas de seguridad y salud en el trabajo, para minimizar la probabilidad de incidentes y accidentes en la empresa.
- Cumplir los requisitos legales y otros requisitos a los cuales la empresa se adhiera en materia de seguridad y Salud en el Trabajo, y de otras prescripciones que suscriba la empresa.
- Garantizar de que los trabajadores y sus representantes son consultados y participan activamente en todos los elementos del Sistema de Gestión de la Seguridad y Salud en el Trabajo.
- Evaluar y garantizar que toda situación peligrosa que se detecte en las operaciones, será tratada de manera inmediata o suspendida de ser necesario.
- Establecer programas de mejora continua del Sistema de Gestión y desempeño de la Seguridad y Salud en el Trabajo.

Lima, 27 de Enero de 2021

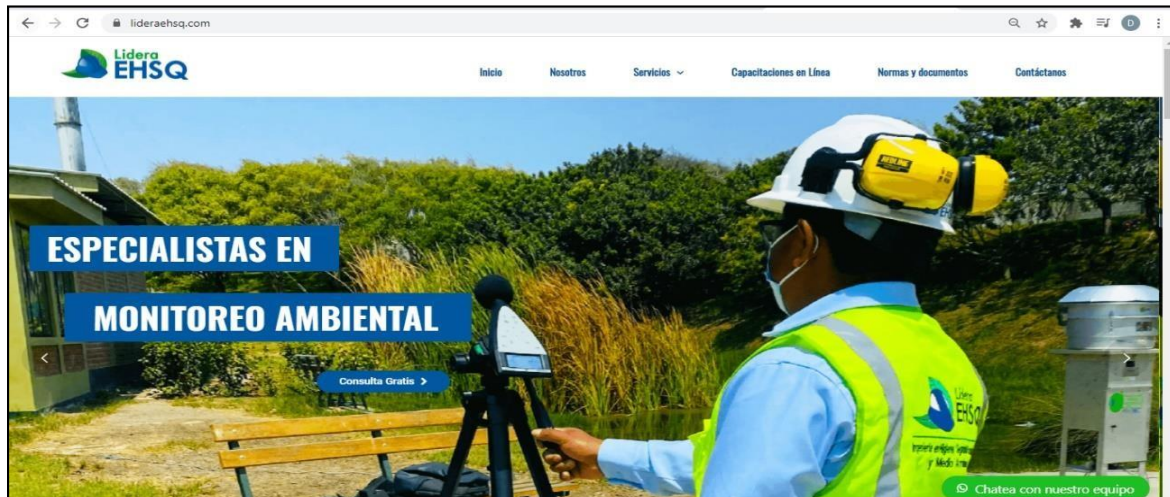
  
David M. Arroyo Delgado  
Gerente General  
LIDERA EHSQ

*Nota.* En esta figura se muestra la política de Seguridad y salud en el Trabajo por la empresa Lidera EHSQ S.A.C.

Página Web: [www.lideraehsq.com](http://www.lideraehsq.com). Ver Figura 6.

**Figura 6**

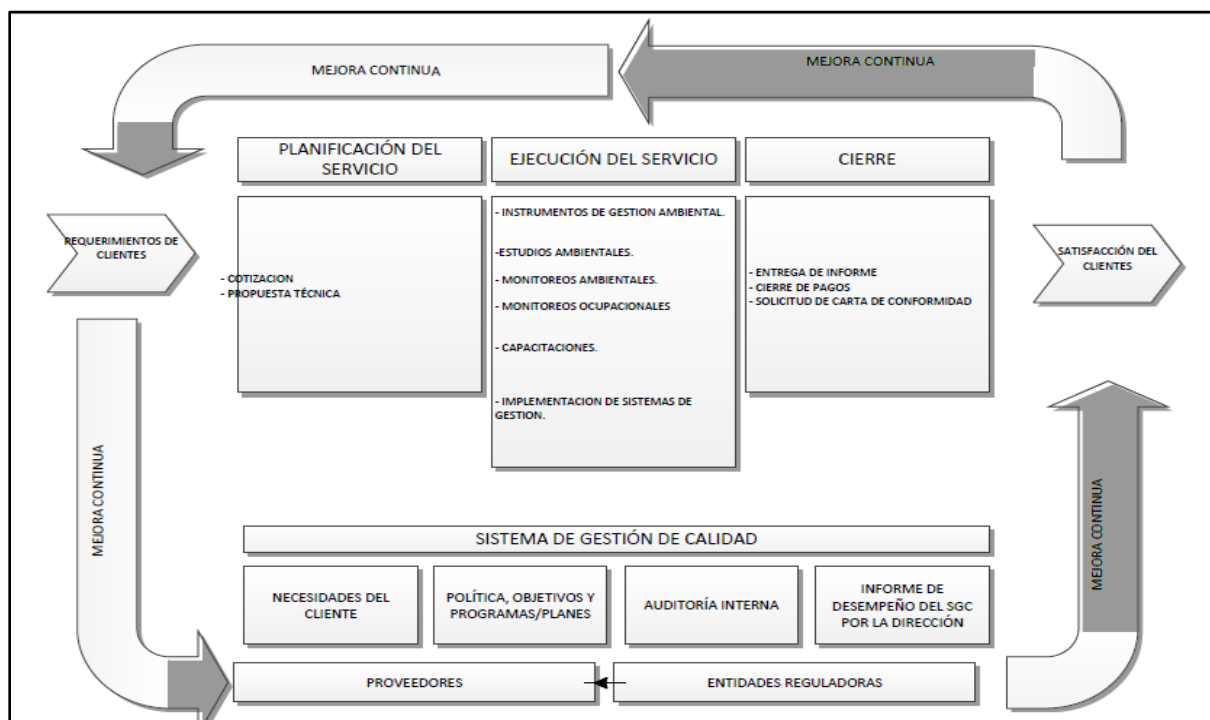
Página web de la empresa Lidera EHSQ S.A.C.



Nota. En esta figura se muestra la página web de la empresa Lidera EHSQ S.A.C., donde se presentan a detalle como empresa y muestran los servicios que ofrecen.

**Figura 7**

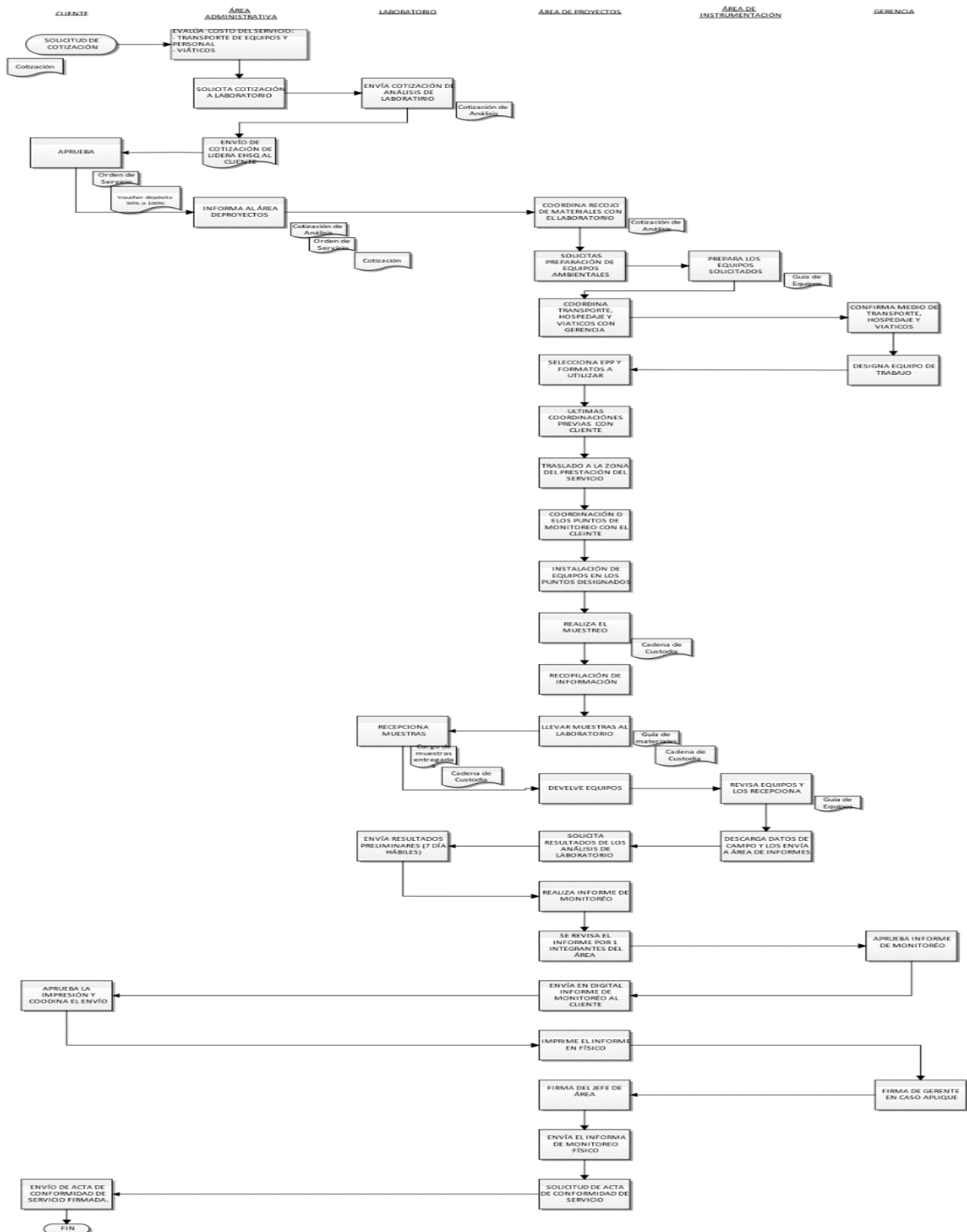
Mapa de Procesos General en la empresa Lidera EHSQ.



Nota. En esta figura se muestra el mapa de procesos general de las actividades de la empresa LIDERA EHSQ S.A.C.

**Figura 8**

**Mapa de Procesos para Monitoreo Ambiental en la empresa Lidera EHSQ.**



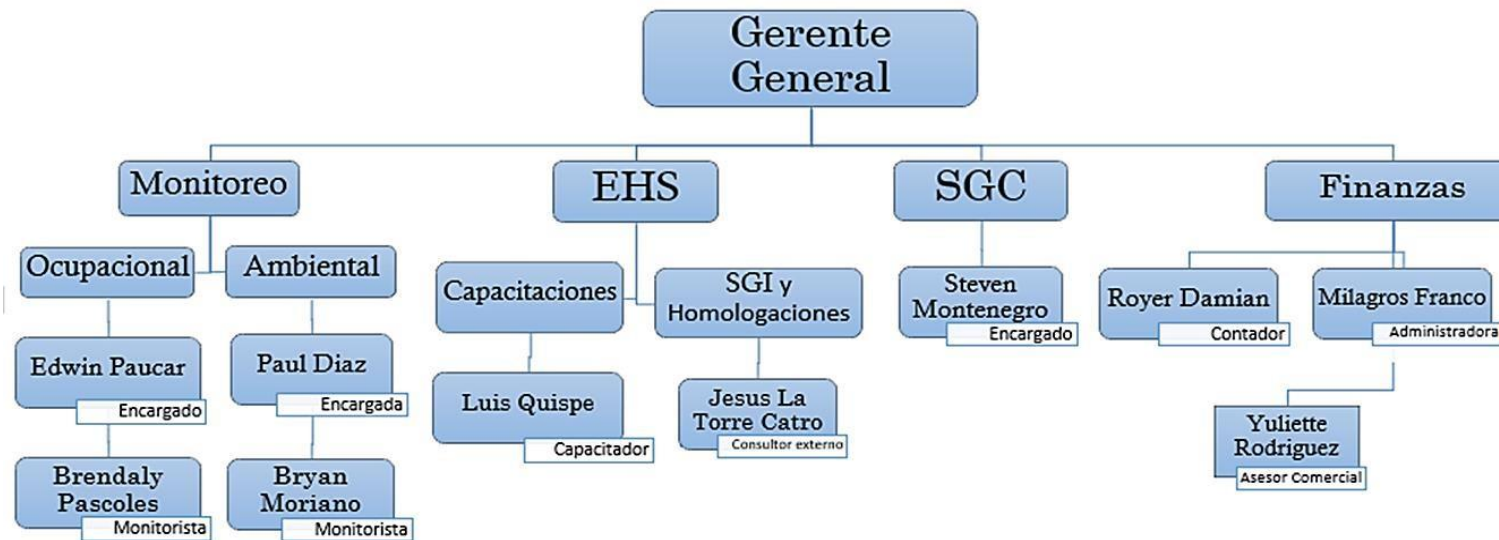
*Nota.* En esta figura se muestra el mapa de procesos para la actividad de monitoreo ambiental de la empresa LIDERA EHSQ S.A.C.

### 1.3. Organización

La empresa consultora presenta su organigrama, en el cual desarrolla las actividades operativas y financieras. Ver Figura 4.

**Figura 9**

Organigrama de la empresa consultora a cargo del monitoreo LIDERA EHSQ S.A.C.



Nota. En esta figura se muestra el organigrama de la empresa LIDERA EHSQ S.A.C.

#### **1.4. Descripción del área donde se realizó la experiencia profesional**

La experiencia profesional fue desarrollada en las instalaciones de la planta de producción de alimentos “Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C.”, ubicada en el Jr. Bernardo Alcedo N° 662, distrito de Lince, Lima, que cuenta con un área de 2248.58 m<sup>2</sup>.

Se desarrolló esta experiencia profesional, en dicha planta de producción de alimentos, participando del servicio de monitoreo ambiental de la empresa consultora Lidera EHSQ S.A.C.

En las instalaciones de la planta de producción de alimentos se identificaron las fuentes de contaminación y se evaluaron las mismas con equipos de medición debidamente calibrados en laboratorios acreditados ante INACAL para determinar resultados confiables del impacto que generan al medio ambiente. Estas mediciones están regidas por metodologías establecidas en la normativa nacional y/o internacional que nos brindan las condiciones y pasos que debemos seguir para poder realizar la medición de manera objetiva y eficiente.

#### **1.5. Funciones del bachiller**

Las funciones realizadas en la empresa Lidera EHSQ S.A.C. fueron:

- Monitoreo de calidad de Ruido ambiental, calidad de Aire y parámetros meteorológicos, calidad de agua, calidad de suelos.
- Supervisión de trabajos de campo (Monitoreo ambiental y ocupacional).
- Liderar equipos de trabajos en campo y gabinete.
- Coordinación de personal técnico y profesional.
- Elaboración y Revisión de informes de monitoreo ambiental y monitoreo ocupacional.
- Elaboración de planes y programas de Monitoreo Ambiental y ocupacional.
- Capacitaciones en Seguridad y salud en el trabajo.
- Visitas técnicas para evaluación preliminar de trabajos.

## **II. FUNDAMENTACIÓN DE LA EXPERIENCIA PROFESIONAL**

### **2.1. Descripción de la problemática de la empresa**

A inicios del año 2021, vecinos del condominio colindantes a la planta de producción de alimentos “Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C.”, presentaron una queja formal a la Municipalidad de Lince por el ruido que los estaba afectando. Inspectores de la municipalidad de lince realizan unavisa a la planta y verifican las condiciones en las que se desarrolla las actividades.

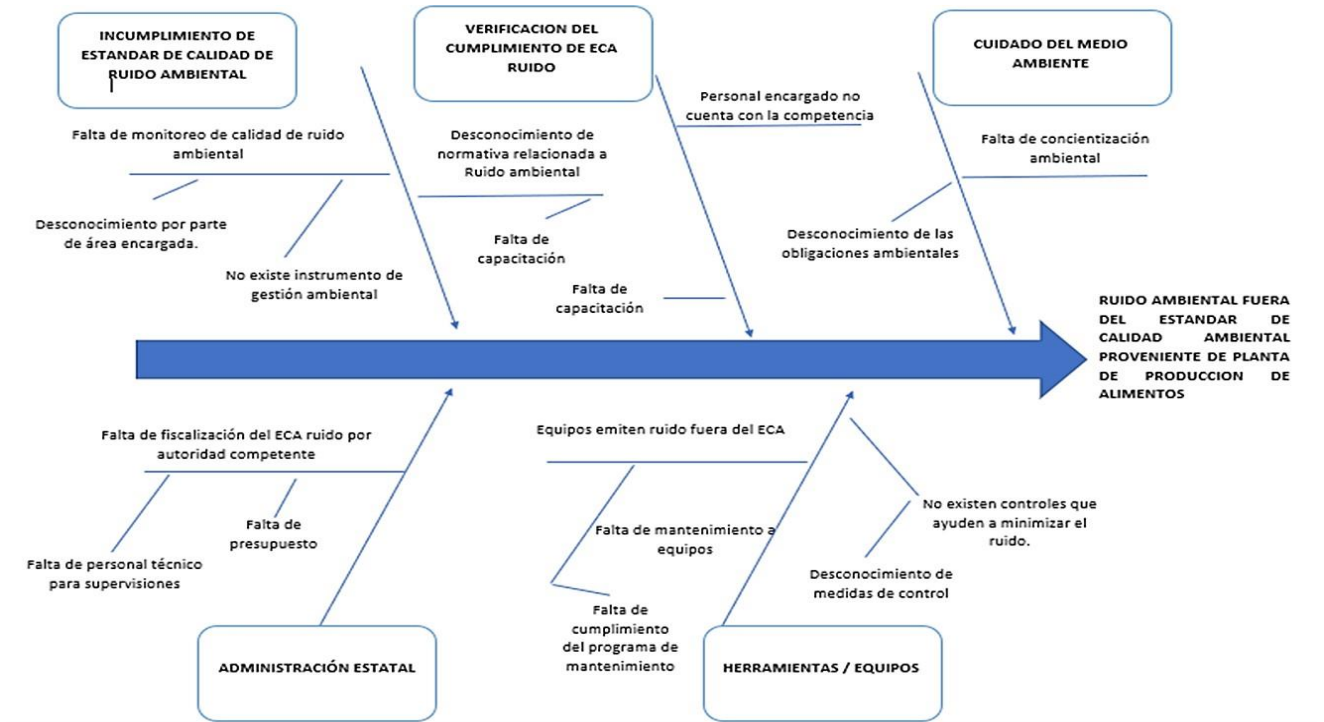
La empresa “Servicios Compartidos de Restaurantes S.A.C.”, solicitó a la empresa consultora LIDERA EHSQ S.A.C. la realización de un servicio de monitoreo de calidad ambiental para ruido con el fin de evaluar el impacto proveniente de las actividades de la planta de producción de alimentos ubicada en Av Bernardo Alcedo N° 662, Lince.

En la visita técnica se corroboró que en el techo existían compresores y motores que funcionaban 24 horas continuas, los cuales eran utilizados para las cámaras frigoríficas, aire acondicionado, extractores y motores de maquinaria.

Estos equipos ubicados en el techo de la planta, se encontraban a pocos metros (3m aproximadamente) del tragaluz perteneciente a los vecinos afectados. El Ruido era continuo y era mayor durante el día, ya que converge con las actividades realizadas en la planta. Cabe recalcar que no existe limitante como barrera de contención de ruido y solo tiene un muro de elevación aproximada de 1.50 m.

**Figura 10**

Diagrama ISHIKAWA del proceso de monitoreo de calidad ambiental para ruido



*Nota.* En esta figura se muestra el diagrama ISHIKAWA del proceso de evaluación de ruido ambiental.



## **2.2. Objetivos de la actividad profesional**

### **2.2.1. Objetivo General**

Ejecutar el monitoreo de calidad ambiental para ruido de una planta de alimentos en el distrito de Lince.

### **2.2.2. Objetivos Específicos**

- Realizar el monitoreo de la calidad Ambiental para Ruido en una planta de producción de alimentos del distrito de lince.
- Evaluar el cumplimiento del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. 085-2003 PCM, en una planta de alimentos en el distrito de Lince.
- Evaluar la tipificación de multas con respecto a los niveles de presión sonora registrados en una planta de alimentos en el distrito de Lince.

## **2.3. Marco Teórico**

### **2.3.1. Bases Teóricas**

#### **Monitoreo de ruido ambiental**

El monitoreo de ruido ambiental es la medición del nivel de presión sonora generada por las distintas fuentes hacia el exterior. En función al tiempo que se da pueden ser estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos en un área determinada. R.M. 227-2013-MINAM (2013, p. 3)

Existen tres tipos de ponderación de frecuencia correspondientes a niveles de alrededor de 40 dB, 70 dB y 100 dB, llamadas A, B y C respectivamente. La ponderación A se aplicaría a los sonidos de bajo nivel, la B a los de nivel medio y la C a los de nivel elevado. El resultado de una medición efectuada con la red de ponderación A se expresa en decibeles A, abreviados dBA o algunas veces dB(A), y análogamente para las otras. (R.M. 227-2013-MINAM (2013, p. 7).

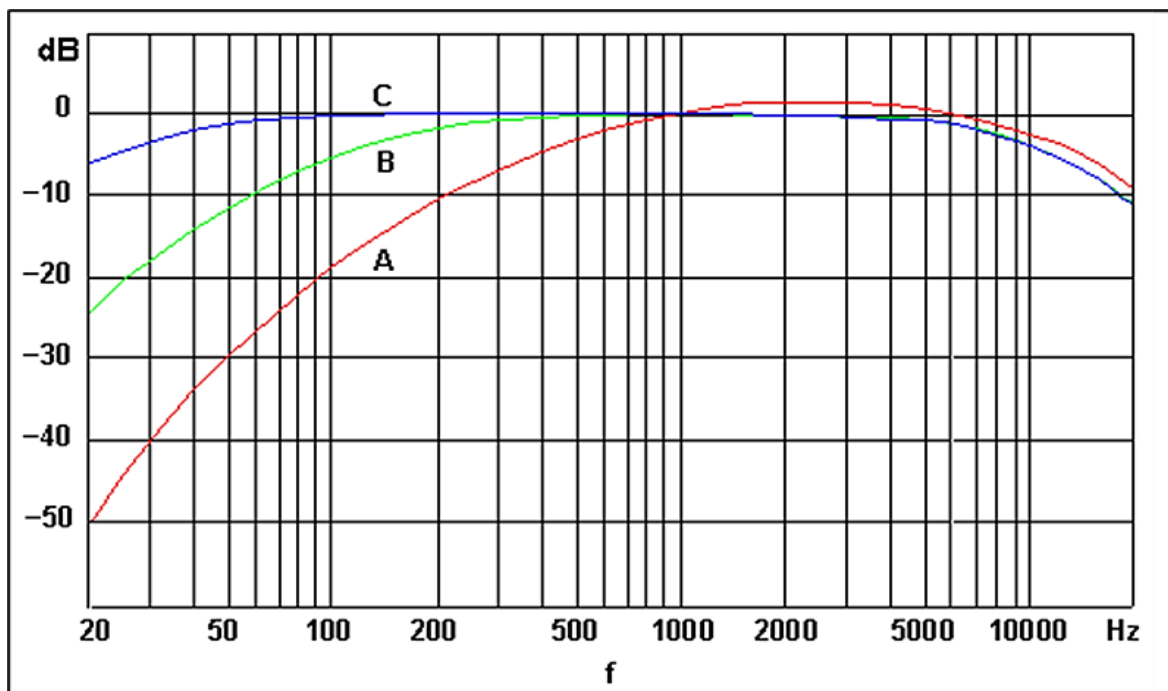
## Curvas de ponderación

El oído humano es sensible a las diferentes frecuencias. Así, para un mismo nivel de presión sonora, un ruido será tanto más molesto cuanto mayor proporción de altas frecuencias contenga. Basándose en las curvas de isosonoridad del oído humano se definieron una serie de filtros con la pretensión de ponderar la señal recogida por el micrófono de acuerdo con la sensibilidad del oído, es decir, atenuando las frecuencias bajas, para poder reflejar un nivel sonoro representativo de la sensación de ruido realmente recibida. Para tener en cuenta esta sensibilidad se introduce en la medida del ruido el concepto de filtros de ponderación. Estos filtros actúan de manera que los niveles de presión de cada banda de frecuencia son corregidos en función de la frecuencia según unas curvas de ponderación (Segués, s.f.).

Habitualmente se usan tres tipos de curvas de ponderación, denominadas con las letras A, B y C. Sin embargo, la A es más usada para la medida de ruido, ya que su respuesta a diferentes frecuencias es la que mejor se relaciona con la forma de percibir el sonido por el oído humano. Ver Figura 6.

**Figura 11**

Curvas de ponderación A, B y C.



Nota. Laboratorio de acústica y electroacústica, UNR

## **Estándares Primarios de Calidad Ambiental para Ruido**

Son aquellos que consideran los niveles máximos de ruido en el ambiente exterior, los cuales no deben excederse a fin de proteger la salud humana. Dichos niveles corresponden a los valores de presión sonora continua equivalente con ponderación A. MINAM, D. S. N°085-2003-PCM (2003, p. 8)

### **Ruido ambiental**

Es aquella emisión de energía originada por un fenómeno vibratorio que es detectado por el oído y provoca una sensación de molestia. Es un caso particular del sonido: se entiende por ruido aquel sonido no deseado (Segués, s.f.).

Físicamente no hay distinción entre sonido y ruido. El sonido es una percepción sensorial y la forma compleja de los patrones de las ondas se denominan ruido, música, palabra, etc. El ruido, por lo tanto, corresponde a una clasificación subjetiva del sonido. Consecuentemente, no es posible definir el ruido exclusivamente en base de los parámetros físicos del ruido. Vega (2008, p. 4).

Sentencia de vista por el delito de contaminación Ambiental (2016), presentó el documento: "Sentencia por parte de la corte superior de justicia de Arequipa-Tercera sala penal de apelaciones". Sentencia que determina responsabilidad del delito de contaminación ambiental producida por un local comercial a vecinos de la zona, fundado el recurso de apelación de la sentencia de 4 años y ocho meses de pena privativa de libertad con carácter efectiva y una multa de s/ 45000.00 (cuarenta y cinco mil soles). El ruido producido por este local fue la causa de la denuncia.

### **Tipos de Ruido ambiental**

Cuando medimos el ruido, necesitamos saber el tipo de ruido que es con el fin de que podamos seleccionar los parámetros a medir, el equipo a usar y la duración de las mediciones. A menudo tenemos que utilizar nuestro oído para captar y subrayar las características molestas del ruido, antes de empezar a tomar medidas, analizarlas y documentarlas. (R.M. 227-2013-MINAM, 2013, p. 11).

### **Ruido Continuo**

El ruido continuo se produce por maquinaria que opera del mismo modo sin interrupción, por ejemplo, ventiladores, bombas y equipos de proceso. Para determinar el nivel de ruido es suficiente medir durante unos pocos minutos con un equipo manual (R.M. 227-2013-MINAM, 2013, p. 11).

### **Ruido Intermitente**

Cuando la maquinaria opera en ciclos, o cuando pasan vehículos aislados o aviones, el nivel de ruido aumenta y disminuye rápidamente. Para cada ciclo de una fuente de ruido de maquinaria, el nivel de ruido puede medirse simplemente como un ruido continuo. Pero también debe anotarse la duración del ciclo. El paso aislado de un vehículo o aeronave se llama suceso. Para medir el ruido de un suceso, se mide el Nivel de Exposición Sonora, que combina en un único descriptor tanto el nivel como la duración. El nivel de presión sonora máximo también puede utilizarse. Puede medirse un número similar de sucesos para establecer una media fiable. R.M. 227-2013-MINAM (2013, p. 12).

### **Ruido Fluctuante**

Es aquel ruido que presenta fluctuaciones de nivel de presión sonora, en un rango superior a 5 dB(A), observado en un período de tiempo igual a un minuto. R.M. 227-2013-MINAM (2013, p. 6).

### **Ruido Impulsivo**

El ruido de impactos o explosiones, por ejemplo, de un martinete, troqueladora o pistola, es llamado ruido impulsivo. Es breve y abrupto, y su efecto sorprendente causa mayor molestia que la esperada a partir de una simple medida del nivel de presión sonora. Para cuantificar el impulso del ruido, se puede utilizar la diferencia entre un parámetro con respuesta rápida y uno de respuesta lenta (como se ve en la base del gráfico). También deberá documentarse la tasa de repetición de los impulsos (número de impulsos por segundo, minuto, hora o día). R.M. 227-2013-MINAM (2013, p. 16).

## **Nivel de presión sonora**

Es la energía acústica que puede producir una fuente sonora con independencia del contorno. La energía sonora fluye de la fuente al exterior, aumentando el nivel de presión sonora existente. Cuando medimos el nivel de presión sonora, este no sólo dependerá de la potencia radiada y de la distancia radiada respecto de la fuente, también dependerá de la cantidad de energía absorbida y de la cantidad de energía transmitida (Segués, s.f.)

El oído humano es capaz de percibir niveles de presión sonora muy amplios que van el orden de  $20 \mu\text{Pa}$  ( $2 \times 10^{-6} \text{ Pa}$ , a esta pequeñísima presión sonora se la denomina “umbral de audición”) hasta los  $20 \text{ Pa}$  (Umbral del dolor). Este es un amplio rango de valores por lo que es conveniente usar una escala logarítmica. Baca & Seminario (2012, p. 24).

El decibelio (dB), es usado para expresar el logaritmo de la razón entre una cantidad medida y una cantidad de referencia. De esta manera, el decibel es usado para describir niveles de presión, potencia o intensidad sonora. MINAM, D. S. N°085-2003-PCM (2003, p. 5).

### **2.3.2. Antecedentes**

#### **2.3.2.1. Antecedentes Internacionales**

Vásquez (2021), en su estudio titulado: “Evaluación de ruido laboral para la aplicación de técnicas de disminución de niveles de presión sonora en una industria alimenticia de Guayaquil”, en la Universidad Agraria del Ecuador, tuvo por objetivo determinar el ruido generado en el trabajo y los efectos colaterales en los trabajadores de una industria alimenticia localizada en el sur de la ciudad de Guayaquil. En lo metodológico, se siguió lo establecido en el decreto N° 2393 y normas OSHAS. Posteriormente, se realizó el cálculo de los niveles de presión sonora a fin de conocer si existe necesidad de continuar con el proceso de diseño de cabina de insonorización para la máquina BLOWER AERZEN S-35 y utilizar la técnica FODA, Diagrama paralelo y la creación de un mapa acústico. Los resultados indicaron que, existe un nivel de ruido ambiental de  $111.2 \text{ dB}$  sobrepasado los LMP ( $85 \text{ dB}$ ). En conclusión, los Niveles de presión Sonora NPS(A), está más allá del rango permitido por las leyes y regulaciones, siendo necesario la reducción de ruido para asegurar la calidad del trabajo y así mejorar la productividad en la empresa.

Torres y Vega (2021), en su estudio titulado: "Evaluación ocupacional de presión sonora a los trabajadores del área de subproductos de la planta de beneficio animal FRIGOSINÚ S.A de la ciudad de Montería", en la Universidad de Córdoba, Colombia, tuvo por objetivo determinar los niveles de ruido al que están expuestos los operarios en el área de subproductos de la empresa FRIGOSINÚ S.A. En lo metodológico, se seleccionó puntos estratégicos de monitoreos presentes en el proceso de molienda de hueso fresco y procesado, obtención de harina de carne y harina de sangre de Ganado Bovino, guiados por métodos validados en las resoluciones del estado. En conclusión, se evidenció niveles de ruido por encima de los límites permisibles por la normatividad colombiana (89.025 dB), en su resolución 1792 de 1990, que puede estar ejerciendo niveles de afectación en la salud de los trabajadores.

Maoly (2018), en su estudio titulado: "Evaluación y minimización del nivel de ruido generado por las operaciones de la planta ALIMENTSA S.A.", en la Universidad de Guayaquil, Ecuador, tuvo por objetivo evaluar y minimizar el ruido ambiental generado por las maquinarias durante el proceso de elaboración de alimentos balanceados para consumo animal en este caso camarón. En lo metodológico, se monitoreó el ruido ambiental externo y ruido laboral de 4 lugares de medición (junto a la empresa, frente a garita, parte posterior izquierdo y junto al terreno vacío), con un total de 5 muestras para cada punto, esto fue realizado por el laboratorio certificado ELICROM, donde el área de estudio, perteneció a una zona industrial según el Plan de Ordenamiento territorial del cantón Durán. Los resultados demostraron que, 2 de 7 puntos de muestreos se encuentran dentro de la normativa, mientras que los 5 restantes puntos tomados sobrepasan los límites permisibles por el tiempo de exposición por jornada. En conclusión, el nivel de presión sonora mayor de 85 dB para un periodo de exposición de 8 horas, puede producir afectación alguna al área de influencia.

Paz (2018), en su estudio titulado: "La contaminación sonora en la Calle Colón y Amazonas, sector del cementerio de la ciudad de Jipijapa", en la Universidad Estatal del Sur de Manabí, Ecuador, tuvo por objetivo determinar la afectación de la contaminación sonora en la salud de los habitantes de la calle Colón y Amazonas sector del cementerio de la ciudad de Jipijapa.

En su metodología, se tomaron muestras de niveles sonoros en dos puntos estratégicos ubicados en la calle Colón y Amazonas, sector cementerio de la ciudad de Jipijapa, en tres horarios (07H:30a 08H:00, 12H:30 a 13H:00 y de 17H:30 a 18H:00, por cuatro días a la semana: 2 laborales (jueves y viernes) y no laborales (sábado y domingo), durante 2 meses (septiembre y octubre). Los resultados obtenidos demostraron que, el mayor nivel de ruido se presentó en el mes de septiembre el día jueves 07 en horas pico de la tarde (12H:30 a 13H:00) en el punto 2 con un promedio máximo de 93,8 decibelios dB(A). En conclusión, el impacto que ocasiona el ruido en la salud es alto debido a que las personas se encuentran expuestas a ruidos que se sobrepasan los 55 decibelios dB los mismos que tienen efectos nocivos como es la pérdida de la audición a mediano plazo y la falta de concentración.

Chaux y Acevedo (2018), en su estudio titulado: “Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá”, en la revista científica la universidad distrital Francisco José de Caldas, Colombia, tuvo por objetivo determinar el cumplimiento de los límites máximos permisibles para este tipo de sectores catalogados como de tranquilidad y silencio. En lo metodológico, se desarrolló la georreferenciación de la zona de estudio y las mediciones preliminares, constatando la contaminación por ruido y su localización. Los resultados obtenidos demostraron que, cada centro médico sobrepasa los límites normativos de ruido ambiental (Leq A: 55dB). En conclusión, las actividades (formales e informales) desarrolladas en este entorno comerciales sumado al alto tránsito de vehículos genera el incumplimiento normativo respecto a la Resolución N° 627 de 2006 del MAVDT (Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial), generando problemas de calidad del aire relacionada con ruido.

Blanco, Llorente y Ruíz (2018), en su estudio titulado: “Análisis de los niveles y grado de afectación por ruido ambiental al personal del hospital Naval de Bocagrande de la ciudad de Cartagena”, en la Universidad Nacional Abierta y a Distancia, Colombia, tuvo por objetivo analizar los niveles de ruido ambiental en horarios diurnos y nocturnos en el Hospital de Bocagrande de la ciudad de Cartagena. En lo metodológico, se sigue la directriz establecida en la resolución 627 de 2006 del MAVDT (Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial). Los resultados obtenidos demostraron que, los niveles de ruido, en sus diferentes horarios y jornadas

nocturnas de entre semana son más bajo en comparación con los niveles de ruido durante fines de semana, llegando a analizar datos de hasta de 82decibeles. En conclusión, el hospital presenta al menos tres puntos de contaminación sonora tanto para entre semana como fin de semana en jornadasdiurnas y nocturnas afectando la salud de los pacientes, visitantes y funcionarios.

Chaparro y Linares (2017), en su estudio titulado: “Evaluación del cumplimiento de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en la universidad Libre sede El Bosque”, en la UniversidadLibre sede El Bosque Popular, Colombia, tuvo por objetivo dar a conocer el comportamiento del ruido dentro de la Universidad Libre Sede el Bosque Popular. En lo metodológico, se desarrolló la investigación bajo las directrices de la Resolución 627 del 2006 del MAVDT (Ministerio del Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial). Los resultados de medición de ruido ambiental demuestran que, no se cumple los estándares en los puntos identificados comocríticos Biblioteca tomada como Sector A, debido a su actividad y el Bloque C tomado como Sector B. En conclusión, se debe implementar normas en la Universidad con el fin de cumplir los estándares de ruido ambiental para la categoría de educación.

Núñez (2016), en su estudio titulado: “El ruido y su incidencia en afecciones auditivas del personal operativo en el proceso de elaboración de balanceados en la empresa Bioalimentar CIA. LTDA”, en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, tuvo por objetivo evaluar la incidencia en afecciones auditivas en los trabajadores que son parte del proceso productivo. En lo metodológico, la empresa dispone de una evaluación inicial de riesgos utilizando la metodología NTP 330 y se monitoreó 12 puestos de trabajo, siendo la población evaluada 84 personas. Los resultados mostraron niveles mayores a los 85 dB en el 50% de los puestos de trabajo, donde el 10.7% (9) de trabajadores fueron afectados conrelación al ruido evidenciados porque las afecciones se encontraron en frecuencias de 4000 Hz. Las conclusiones del estudio establecen que, el mal usode equipos de protección personal, puede presentar efectos en la salud auditivaya que utilizan capuchas que protege su cabeza y la documentación que poseela empresa no permite evaluar el control sobre el buen uso del equipo de protección.



### **2.3.2.2. Antecedentes nacionales**

Leiva y Del Solar (2017), en su estudio titulado: “Influencia de la contaminación sonora en la salud de la población de Cajamarca”, en la Universidad Privada del Norte, Perú, tuvo por objetivo determinar de qué manera influye la contaminación sonora en la salud de la población Cajamarquina. La metodología corresponde al tipo de investigación descriptiva que permite conocer la forma en que se maneja la contaminación sonora a escala internacional, nacional y regional para obtener la información significativa correspondiente al problema de la investigación, utilizando documentación basada en tesis y páginas web. Las conclusiones del estudio establecen que el ruido generado por el tránsito vehicular sobrepasa los límites permisibles, influyendo en el nivel de estrés de la población, generando síntomas de agresividad, depresión, irritabilidad e intolerancia. Otro factor que afecta la salud de la población es el comercio ambulatorio, generando un alto nivel de sonido y obstruyendo el libre tránsito peatonal.

Guzmán, George (2021), en su estudio titulado: “Evaluación de la contaminación sonora en el distrito de Paucarpata de la provincia de Arequipa, caso: Ex- Hipódromo de Porongoche, 2019”, en la Universidad Nacional de San Agustín De Arequipa, Perú, tuvo por objetivo evaluar los niveles de ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche. En lo metodológico, se diseñó un plan de monitoreo del ruido ambiental en la zona del ex-hipódromo de Porongoche, donde se establecieron tres franjas horarias: 05:30 - 07:00 horas, 12:00 - 13:30 horas y 19:30 - 21:00 horas, estableciendo ocho puntos de monitoreo, comparándolos con los ECA de Ruido de zona residencial en todos los puntos de monitoreo. Dichas mediciones se hicieron entre el 29/09/2019 y el 14/10/2019. Los resultados demostraron que, en la mayoría de puntos se superaron los niveles de los ECA para de zona residencial y en los horarios nocturnos se presentan los mayores niveles de ruido. En conclusión, los altos niveles de ruido generan una afectación a la salud de la población del distrito de Paucarpata de la provincia de Arequipa.

Vásquez (2018), en su estudio titulado “Contaminación sonora en puntos de mayor afluencia vehicular en la zona urbana de la ciudad de Cajamarca, en el año 2017.”, en la Universidad Privada del Norte, Perú, tuvo por objetivo determinar el nivel de contaminación sonora en puntos de mayor afluencia vehicular en la zona urbana de

la ciudad de Cajamarca. En lo metodológico, se identificaron y monitorearon en turnos de mañana y tarde, siete puntos teniendo en cuenta las zonas de: protección especial, residencial y comercial, principalmente. Asimismo, se adquirieron los resultados después de efectuar de 12 a 14 mediciones en cada punto y en cada turno. Los resultados demostraron que los niveles de ruido promedio general fueron de 72.9 dB, en la zona residencial promedios de 66.6 y 69.8 dB, en la zona comercial promedios de 73.5, 74.4 y 71.7 dB. En conclusión, en ambas categorías de evaluación de contaminación sonora, se excedió los Estándares de Calidad Ambiental para ruido, establecido por el Ministerio del Ambiente en el año 2003.

Chávez (2019), en su estudio titulado: “Evaluación del riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, Perú, 2017”, en la Universidad Nacional de Cajamarca, Perú, tuvo por objetivo evaluar el nivel de riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, provincia de Celendín, departamento de Cajamarca. En lo metodológico, se identificó los puntos críticos (existencia de mayor circulación vehicular y niveles de ruido); seleccionando 12 puntos para ser monitoreados, clasificando en cada punto las zonas de aplicación (Residencial, comercial, mixta, industrial y zona de protección especial) y plantear cuatro días de monitoreos por semana (lunes, miércoles, viernes y domingo), obteniendo 48 días de monitoreo entre los meses de junio a setiembre de 2017. Los resultados obtenidos en el monitoreo de ruido, presentaron valores promedios de 71.6 dB en la zona residencial, 70.6 dB en la zona comercial, 81.9 dB en la zona industrial, 79.2 dB en la zona mixta y 64.1 dB en la zona de protección especial; los cuales superaron los ECA establecidos en el D.S. N° 085-2003-PCM. En conclusión, existió un nivel de riesgo moderado en la ciudad de Celendín, por la presencia de ruido ambiental ocasionado principalmente por el parque automotor desordenado.

Quispe, et al. (2021), en su estudio titulado: “Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú”, en la revista científica multidisciplinar Ciencia Latina, México, tuvo por objetivo determinar el impacto de la contaminación sonora sobre de la salud de las personas.

En lo metodológico, se utilizó el aplicativo Decibel X, para las mediciones del ruido en una frecuencia de tres veces a la semana (lunes, jueves y sábado), en horas punta (mañana, tarde y noche), empleando el modelo logit binomial y se comparó las 3 zonas de acuerdo a los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental. Los resultados obtenidos demostraron que, los niveles más altos de ruido en los puntos críticos identificados en el turno mañana con 81.07 dB en Mercado San José, 70.27 dB en Mercado Túpac Amaru y 68.57 dB en Centro Comercial 2 y en el turno noche con 72.17 dB en Centro Comercial 2, 71.13 dB en Mercado Túpac Amaru con y 70.47 dB en el Mercado San José. En conclusión, se comprueba contaminación sonora de 67.77 dB en los puntos críticos identificados excediendo los estándares de calidad ambiental para ruido siendo el impacto de la contaminación sonora negativo. Sin embargo, en vista al incremento de 1% en los niveles de sonidos percibidos, la probabilidad de afectara la salud de los pobladores disminuye en 0.26 años.

Cruzado y Soto (2017), en su estudio titulado: “Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016”, Perú, tuvo por objetivo evaluar la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N° 085 – 2003-PCM en las principales calles de la Provincia de Jaén, Departamento de Cajamarca. En lo metodológico, se evaluó los niveles de contaminación sonora en 13 puntos de monitoreo en horario diurno durante 21 días y los datos registrados fueron comparados con la normativa establecida en el D.S. N°085- 2003-PCM. Los resultados indicaron que durante los 21 días evaluados se excedió los estándares de calidad ambiental sonora en los 13 puntos, registrando valores superiores a los 70 dB en zona de aplicación comercial. En conclusión, nuestras autoridades deben tomar medidas preventivas para no perjudicar la salud de las personas que se encuentran expuestas.

Bernedo (2021), en su estudio titulado “La contaminación sonora y sus efectos en la salud de la población de la ciudad de Arequipa”, tuvo por objetivo determinar el nivel de afectación de la contaminación sonora sobre la población de la ciudad de Arequipa. En lo metodológico, se realizó la medición de los niveles sonoros en 6 puntos de monitoreo y en 3 turnos (mañana, mediodía y tarde), durante 6 semanas. Los resultados indicaron que, se registraron en la zona de protección especial un

promedio de 66.3 dB; 68.9 dB en la zona residencial, 72.6 dB en la zona comercial. Asimismo, los efectos que se registraron fueron: auditivos (85% casos), distorsión del sueño (91.7% casos), cardiovasculares (78.3% casos), estrés (95% casos), interferencia en la comunicación (97.8% casos) y rendimiento (95% casos), destacando entre las más frecuentes: interferencia en la comunicación (97.8%); también estrés y rendimiento (ambos 95%). En conclusión, la contaminación sonora afecta directamente a la población.

### 2.3.3. Marco conceptual

**Acondicionamiento acústico:** Dispositivos que evitan la transmisión de ruido hacia el exterior. Municipalidad Metropolitana de Lima (2016, p. 72).

**Barreras acústicas:** Dispositivos que interpuestos entre la fuente emisora y el receptor atenúan la propagación aérea del sonido, evitando la incidencia directa al receptor. Municipalidad Metropolitana de Lima (2016, p. 72).

**Calibrador acústico:** es el instrumento normalizado utilizado para verificar la exactitud de la respuesta acústica de los instrumentos de medición y que satisface las especificaciones declaradas por el fabricante. MINAM (2013, p. 66)

**Contaminación sonora:** Presencia en el ambiente de sonidos o vibraciones, cualquiera que sea el emisor acústico que los origine, que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente. Municipalidad Metropolitana de Lima (2016, p. 72)

**Decibel A (dBA):** Unidad adimensional del nivel de presión sonora medido con el filtro de ponderación A, que permite registrar dicho nivel de acuerdo al comportamiento de la audición humana. D.S. N°085-2003-PCM (2003, p. 3).

**Horario diurno:** Período comprendido desde las 07:01 horas hasta las 22:00 horas. D.S. N°085-2003-PCM (2003, p. 3).

**Horario nocturno:** Período comprendido desde las 22:01 horas hasta las 07:00 horas del día siguiente. D.S. N°085-2003-PCM (2003, p. 3).

**Monitoreo:** Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno D.S. N°085-2003- PCM (2003, p. 4).

**Nivel de Presión Sonora Continuo Equivalente con ponderación A (LAeqT):** Es el nivel de presión sonora constante, expresado en decibeles A, que en el mismo intervalo de tiempo (T), contiene la misma energía total que el sonido medido. R.M. 227-2013-MINAM (2013, p.4)

**Sonómetro:** Es un instrumento que mide la intensidad de ruido en dB (decibeles) de forma directa. Está diseñado para responder al sonido en aproximadamente la misma manera que lo hace el oído humano y dar mediciones objetivas y reproducibles del nivel de presión sonora.

Es capaz de medir el nivel de ruido en segundos, analizando la presión sonora a la entrada de su micrófono convirtiendo la señal sonora a una señal eléctrica equivalente. Además, es capaz de ponderarla, en función de la sensibilidad real del oído humano a las distintas frecuencias y de ofrecer un valor único en dBA (decibeles A) del nivel de ruido del lugar a analizar.

Existen tres clases de sonómetros dependiendo de su precisión en la medida del sonido. Estas clases son 0, 1 y 2, la clase 0 es la más precisa y la clase 2 la menos precisa. Para efectos de la medición de ruido con fines de comparación con el ECA Ruido debe usarse la Clase 1 o Clase 2, y deben cumplir con lo especificado en la IEC 61672-1:2002, donde se especifica que los instrumentos de clase 1 están determinados para temperaturas de aire desde -10°C hasta +50°C, y los instrumentos de clase 2 0°C hasta +40°C, dichas especificaciones deben ser consideradas al momento de realizar el monitoreo. R.M. 227-2013-MINAM (2013, p. 5).

En la Tabla 3, se muestran las tolerancias permitidas para los distintos tipos de sonómetros según la IEC 60651.

**Tabla 3**

*Tolerancias permitidas de acuerdo a clase de Sonómetro*

<b>Clase</b>	<b>Tolerancias</b>
0	+/- 0.4
1	+/- 0.7
2	+/- 1.0

*Nota.* Tolerancias por tipo de Sonómetro según R.M. 227-2013-MINAM.

### **Coeficiente de absorción acústica**

Cuando una onda incide sobre una superficie, una parte será reflejada, parte transmitida al otro lado del medio y parte absorbida en el medio. Cuando se analiza el acondicionamiento acústico, se acostumbra a expresar el coeficiente de absorción con el símbolo “ $\alpha$ ” y se halla como la razón entre la energía absorbida y la energía incidente. Martín Domingo (2014, p. 22). Ver Figura 12.

**Figura 12**

Fórmula de Absorción

$$\alpha = \frac{E_{\text{absorbida}}}{E_{\text{incidente}}}$$

Según esta fórmula, una superficie completamente reflectante tendría un coeficiente de absorción  $\alpha = 0$ , mientras que una superficie en la que no hay reflexión alguna tendría un coeficiente de absorción  $\alpha = 1$ . De este modo, una ventana abierta sería una superficie perfectamente absorbente, porque no habría incidencia del sonido sobre la ventana abierta, y por tanto  $\alpha = 1$  para la misma. Martín Domingo (2014, p.22).

**Tabla 4***Coefficientes de absorción sonora de materiales a diferentes frecuencias*

Nombre del material	Coeficientes de absorción sonora					
	Frecuencia (Hz)					
	125	250	500	1000	2000	4000
- Pared de ladrillo, sin pintar.	0.025	0.025	0.03	0.04	0.05	0.07
- Pared de ladrillo, pintada.	0.01	0.01	0.03	0.02	0.02	0.02
- Bloque de concreto.	0.36	0.44	0.31	0.29	0.39	0.25
- Bloque de concreto pintado.	0.1	0.05	0.06	0.07	0.09	0.08
- Repellado en paredes.	0.01	0.01	0.02	0.03	0.04	0.03
- Yeso acabado rugoso.	0.14	0.10	0.06	0.05	0.04	0.03
- Yeso acabado liso.	0.14	0.10	0.06	0.04	0.04	0.03
- Mármol pulido.	0.01	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
- Madera fijada sólidamente a una pared o a un elemento sólido.	0.04	0.04	0.03	0.03	0.03	0.02
- Vidrio de 3 mm (ventana).	0.35	0.25	0.18	0.12	0.07	0.04
- Pavimento cerámico.	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02	0.02
- Loseta de linóleo o vinílica sobre concreto.	0.04	0.03	0.04	0.04	0.03	0.02
- Duela sobre concreto.	0.04	0.04	0.07	0.06	0.06	0.07
- Madera barnizada sobre vigas.	0.15	0.11	0.10	0.07	0.06	0.07
- Alfombra gruesa encima de concreto.	0.02	0.06	0.14	0.37	0.60	0.65
- Alfombra de 3 mm sobre fieltro encima de concreto.	0.11	0.14	0.37	0.43	0.27	0.25
- Cortina de algodón de 340 g/m <sup>2</sup> de gramaje, plana a la pared.	0.03	0.04	0.11	0.17	0.24	0.35
- Cortina de algodón de 480 g/m <sup>2</sup> de gramaje, plana a la pared.	0.05	0.07	0.13	0.22	0.32	0.35
- Cortina de algodón de 340 g/m <sup>2</sup> de gramaje, fruncida al 150%.	0.07	0.31	0.49	0.81	0.66	0.54
- Cortina de algodón de 480 g/m <sup>2</sup> de gramaje, fruncida al 150%.	0.07	0.31	0.49	0.75	0.70	0.60
- Fieltro 25 mm.	0.18	0.36	0.71	0.79	0.82	0.85
- Fibra de vidrio 22 kg/m <sup>2</sup> de 30 mm.	0.10	0.32	0.55	0.66	0.79	0.77
- Fibra de vidrio 22 kg/m <sup>2</sup> de 50 mm.	0.19	0.43	0.77	0.82	0.94	0.83
- Lana de roca 100 kg/m <sup>2</sup> de 30 mm.	0.07	0.40	0.88	0.92	0.96	1.05
- Lana de roca 100 kg/m <sup>2</sup> de 50 mm.	0.19	0.74	0.95	0.98	0.96	1.04
- Grava suelta y húmeda de 20 cm de grosor.	0.15	0.25	0.40	0.55	0.60	0.60
- Suelo áspero.	0.21	0.52	0.64	0.64	0.60	0.62
- Hierba 5 cm de altura.	0.11	0.26	0.60	0.69	0.82	0.99
- Audiencia ocupando butacas bien tapizadas.	0.52	0.68	0.85	0.97	0.93	0.85
- Butacas bien tapizadas.	0.49	0.66	0.80	0.88	0.82	0.70
- Bancos de iglesia de madera 100% ocupados.	0.57	0.61	0.75	0.86	0.91	0.86
- Asientos de madera 100% ocupados.	0.60	0.74	0.88	0.96	0.93	0.85
- Asientos de madera 75% ocupados.	0.46	0.56	0.65	0.75	0.72	0.65

*Nota.* En esta tabla se muestra los coeficientes de absorción sonora adaptado de Arau, 1999, como se citó en Lancón Rivera, 2012.

La cantidad de energía absorbida depende de diferentes factores como el tipo de material, de su forma, del espesor y del método de montaje, es decir, del procedimiento de absorción que se realice, así como del ángulo de incidencia sobre el material y de la frecuencia acústica correspondiente. Lancón (2012, p. 32). Estos influyen en el coeficiente de absorción sonora y son:

**Espesor:** El coeficiente de absorción sonora de los materiales porosos tiende a incrementar con un aumento del espesor del material. Castillo y Costa (2012, p. 21).

**Porosidad:** Al incrementarse la porosidad del material, aumenta la absorción sonora debido a que el frente de onda incidente penetra en mayor medida dentro del material. Al producirse una mayor penetración de la onda, la fricción del aire con las paredes del material aumenta incrementando la tasa de transformación de energía sonora a calórica. Castillo y Costa (2012, p.19).

**Densidad:** El aumento de la densidad del material genera mayor fricción produciendo mayor absorción de la onda sonora incidente. Existe un límite en el aumento de la densidad del material, ya que si se sigue aumentando la densidad la onda sonora no podrá penetrar el material y, en consecuencia, existirá una mayor reflexión de la energía. Desde el punto de vista práctico, la densidad de un material absorbente debe estar comprendida entre 40 y 100 Kg/m<sup>3</sup>. Castillo y Costa (2012, p.18).

#### **2.3.4. Marco legal**

##### **2.3.4.1. Resolución Ministerial 227-2013-MINAM – Protocolo Nacional de monitoreo del Ruido**

Establece metodologías, técnicas y procedimientos que se deben considerar para elaborar las mediciones de niveles de ruido ambiental. Este documento incluye ítems relacionados al plan de monitoreo, frecuencia y periodo de monitoreo, lugares de muestreo, entre otros.



### **2.3.4.2. Decreto Supremo N° 085-2003-PCM. - Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido**

Con el objetivo de controlar la contaminación sonora, en octubre del 2003 se aprobó el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido y los lineamientos para no excederlos, donde se establece los niveles máximos de ruido tomando en cuenta las zonas de aplicación (protección especial, residencial, comercial e industrial) y horarios (diurno y nocturno), tal como se muestra en la Tabla 4.

**Tabla 5**

*Estándar de calidad ambiental para Ruido*

Zona de Aplicación	Valores expresados en $L_{AeqT}^{(1)}$	
	Horario Diurno (7:01 horas a 22:00 horas)	Horario Nocturno (22:01 horas a 7:00 horas)
Protección especial	50	40
Residencial	60	50
Comercial	70	60
Industrial	80	70

*Nota.*  $L_{AeqT}$ : Nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A.

### **2.3.4.3. Ordenanza Municipal N° 1965-2016-MML.- Ordenanza Metropolitana para la prevención y control de la contaminación sonora**

La presente Ordenanza se enmarca dentro del Sistema Metropolitano de Gestión Ambiental aprobado por la Ordenanza N°1016, cuyo objeto es establecer el marco normativo metropolitano aplicable a las acciones de prevención y control de la contaminación sonora originada por las actividades domésticas, comerciales y de servicios de competencia municipal, en la jurisdicción de la Provincia de Lima.

#### **2.3.4.4. Ordenanza Municipal N°423-2019-MDL-Ordenanza para la Prevención y Control de la Contaminación Sonora del distrito de Lince**

El objetivo es prevenir y controlar las emisiones de ruido que impliquen molestia, riesgo o daño para las personas, para el desarrollo de sus actividades o para los bienes de cualquier naturaleza, o que causen efectos significativos sobre el medio ambiente, asegurando un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para la vida de los habitantes del distrito de Lince.

### **2.4. Descripción de actividades desarrolladas**

#### **2.4.1. Aspectos técnicos de las actividades profesionales**

El presente trabajo tiene como base la metodología desarrollada en el protocolo nacional de ruido ambiental, publicada en por el MINAM en el año 2014 y normativa de referencia internacional ISO.

##### **a. Aspectos Metodológicos**

La metodología empleada se basa en el protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental que incluye en su estructura las Normas Técnica peruana (NTP), que a su vez se basa en las metodologías internacionales ISO (International Organization for Standardization).

- ISO 1996-1:2003, NTP ISO 1996-1:2007
- ISO 1996-1:2007, NTP ISO 1996-2:2008

##### **b. Técnicas**

Las técnicas que se utilizaron en el presente informe fueron:

###### **b.1. Análisis documental**

Criterios de evaluación intelectual, que tiene por objetivo describir, analizar y producir documentos que contengan un adecuado sustento y sistematización, que sea una fuente de consulta para desempeñar diversas investigaciones. (Dulzaides y Molina, 2004).

En tanto, se revisó y aplicó las guías establecidas:

- **Protocolo nacional de monitoreo de ruido ambiental - MINAM 2014:** Elaborada y publicada por el Organismo Nacional de Evaluación y fiscalización Ambiental OEFA.
- **NTP ISO 1996-1:2007** Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental Parte 1: índices básicos y procedimiento de evaluación.
- **NTP ISO 1996-2:2008** Descripción, medición y evaluación del ruido ambiental. Parte 2: Determinación de los niveles de ruido ambiental. Sin embargo, dichas normas sólo son de carácter voluntario y no establecen ninguna obligación de ser observadas por las entidades públicas y privadas al momento de realizar los monitoreos.
- **D.S. N° 085 -2003-PCM** Reglamento de Estándar Nacional de calidad ambiental para Ruido.

## **b.2. Observación**

La técnica de observación hace referencia al análisis visual debidamente registrado de forma sistemática, válida y confiable a través de un conjunto de dimensiones e indicadores. (Otzen y Manterola, 2017)

En ese sentido, se observó previamente las actividades programadas y el entorno en el cual se desarrollarán las actividades, logrando determinar los puntos de monitoreo de Ruido y las fuentes de ruido. Posteriormente se realizó el registro de los resultados para su posterior análisis.

## **c. Instrumentos**

Los instrumentos utilizados en el presente informe fueron los siguientes:

**Tabla 6**

*Instrumentos de recolección de información*

<b>Técnicas</b>	<b>Instrumentos de recolección de información</b>
Análisis documental	Guía N°01: Protocolo Nacional de Monitoreo de Ruido Ambiental (MINAM, 2014)
Observación	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ficha N°01: Cadena de custodia – Matriz Ruido Ambiental - Anexo 1.</li> <li>- Ficha N°02: Formato de ATS (Análisis de Trabajo Seguro) – Anexo 2.</li> </ul>

**d. Equipos y materiales utilizados en el desarrollo de las actividades.**

**Tabla 7**

*Equipos y Materiales*


<b>Equipos</b>	<b>Materiales</b>
➤ Calibrador Acústico Clase I	➤ Trípode
➤ GPS	➤ Pilas y/o baterías
➤ Sonómetro Clase I	➤ Cuaderno de notas
➤ Cámara Fotográfica	➤ Fichas de Campo/ cadena de custodia
➤ Equipo de datos meteorológicos	
➤ Laptop	
➤ Linterna	

**Equipo de Medición**

Las mediciones de ruido en los ambientes de trabajo se realizaron con un Sonómetro Integrador clase I, se describe en la siguiente tabla 7.

**Tabla 8**

*Datos del sonómetro utilizado para la medición*

<b>Equipo</b>	<b>Marca</b>	<b>Modelo</b>	<b>Serie</b>	<b>Fecha de calibración</b>	<b>Imagen referencial</b>
Sonómetro Clase I	CIRRUS	CR:1710	G068787	18-03-2021	

## **2.4.2. Descripción de actividades desarrolladas**

### **a. Monitoreo de la calidad ruido ambiental en la planta de producción de alimentos ubicada en el distrito de Lince.**

#### **Actividad 1: Preparación para realizar las mediciones**

Identificamos los documentos de referencia; es decir, la metodología aplicada para la medición de ruido ambiental en el proyecto basada en dos (02) Normas Técnicas Peruanas (NTP-ISO 1996-1:2008 y NTP-ISO 1996-2:2008) emitidas por INDECOPI, que brindan los lineamientos requeridos para la ejecución de Monitoreos de calidad ambiental para ruido.

#### **Actividad 2: Selección del equipo de medición y materiales**

Para la medición del ruido ambiental se utiliza un medidor de presión sonora – Sonómetro, el cual cumple con las exigencias establecidas en las normas de la Comisión Electrotécnica Internacional (International Electrotechnical Commission, IEC Standard, IEC 61672). Por lo que el sonómetro empleado tiene la capacidad de poder calcular el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A (LAeqT) de acuerdo a lo establecido en el Decreto Supremo N° 085-2003-PCM, Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido.

Dicho sonómetro mencionado es de Clase I (Cirrus CR 1710). Además, se utilizó:

- Calibrador de campo para sonómetro (Clase I) Marca 3M.
- GPS Garmin 62S

En cuanto a los materiales utilizados para ejercer el desarrollo de la medición, se contó con:

- Trípode para sonómetro
- Celular con cámara fotográfica
- Ficha de campo para recolección de datos.
- Laptop de escritorio

### Actividad 3: Selección de los puntos de medición

Con la finalidad de analizar la variación de nivel de presión sonora característico se realizó las mediciones dentro del área de influencia ambiental del proyecto. Para este propósito se consideró evaluar seis (06) puntos, para determinar el ruido ambiental durante el desarrollo de actividades en horario diurno y nocturno, considerando un Mapa de Ubicación de Puntos de Monitoreo. *Figura 13.*

**Figura 13**

Mapa de Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de ruido



Asimismo, en la Tabla 5, 6 y 7, se especifica los códigos y la descripción de los puntos de monitoreo, así como la ubicación en coordenadas UTM.

**Tabla 9***Estaciones de evaluación de ruido ambiental*

Estación de Muestreo	Descripción	Coordenadas UTM WGS 8418S	
		Este	Norte
RA-01	José Bernardo Alcedo N° 662 (Límite colindante con condominio)	279 109	8 663 313
RA-02	José Bernardo Alcedo N° 662 (Límite colindante con condominio)	279 081	8 663 309
RA-03	José Bernardo Alcedo N° 662 (Límite posterior de planta)	279 075	8 663 316
RA-04	José Bernardo Alcedo N° 662 (Límite externo con condominio-Av. José Gálvez)	279 126	8 663 317
RA-05	José Bernardo Alcedo N° 662 (Intersección entre Av. Jose Galvez y Av. Bernardo Alcedo)	279 119	8 663 338
RA-06	José Bernardo Alcedo N° 662 (Frontis de entrada principal-planta)	279 073	8 663 334

*Nota.* En la Tabla se describe las coordenadas UTM de puntos de muestreo.

**Tabla 10***Datos de la estación de evaluación de ruido ambiental – Horario diurno*

Punto	Equipo empleado	Fecha	Hora (inicio)	Hora (final)
RA-01		10/06/21	14:00	14:15
RA-02		10/06/21	14:20	14:35
RA-03	- Equipo: Sonómetro	10/06/21	14:40	14:55
RA-04	Clase 1	10/06/21	15:00	15:15
RA-05		10/06/21	15:20	15:35
RA-06		10/06/21	15:40	15:55

*Nota.* En esta Tabla se describe los datos de evaluación del horario nocturno respecto a los puntos de muestreo.

**Tabla 11***Datos de la estación de evaluación de ruido ambiental – Horario nocturno*

<b>Punto</b>	<b>Equipo empleado</b>	<b>Fecha</b>	<b>Hora (inicio)</b>	<b>Hora (final)</b>
RA-01	Sonómetro Clase 1	09/06/21	22:20	22:35
RA-02		09/06/21	22:40	22:55
RA-03		09/06/21	23:00	23:15
RA-04		09/06/21	23:20	23:35
RA-05		09/06/21	23:40	23:55
RA-06		09/06/21	00:00	00:15

*Nota.* En esta Tabla se describe los datos de evaluación del horario nocturno respecto a los puntos de muestreo.

#### **Actividad 4: Desarrollo de mediciones**

En esta etapa se procedió a realizar las mediciones del nivel de presión sonora en los puntos establecidos. El procedimiento llevado a cabo fue el siguiente:

#### **Instalación y configuración del equipo**

Se realizó el reconocimiento en campo de los puntos de medición y se verificó el nivel de energía de las baterías. Para un correcto desempeño del equipo se realizó su configuración: Programando la fecha y hora actual, Verificación del filtro de ponderación frecuencia: Se seleccionó el filtro de tipo “A” debido a que registro sonidos en el rango de frecuencia de 20 kHz similares a la respuesta del oído humano, filtro de ponderación temporal: se seleccionó el filtro tipo “SLOW” que permite capturar de 8 datos por segundo y Programación del tiempo de medición para 15 minutos con integración de datos cada segundo.

Posteriormente se realizó la verificación, ajuste y calibración del equipo antes de cada medición. Además, se posicionó adecuadamente el trípode e instalación del sonómetro, donde se consideró una altura aproximada de 1,5 m del nivel del suelo formando un Angulo de inclinación de 30 a 60 grados con respecto al plano horizontal paralelo al suelo, se consideró una distancia mínima aproximada entre el sonómetro y el cuerpo del operador de 0,5 m, a fin de evitar algún tipo de apantallamiento y



consecuentemente alteración de las mediciones y el micrófono del sonómetro debe estar orientado hacia las fuentes de generación de ruido ambiental.

Por tanto, fue relevante la protección del micrófono del sonómetro con una pantalla anti viento, para evitar las distorsiones causadas por ráfagas de viento (velocidades mayores a 3 m/s). Finalmente, se georreferenció el punto de medición mediante el uso de un GPS configurando en unidades UTM y Formato WGS84.

### **Medición**

Una vez configurado y ubicado el equipo se dio inicio a la medición pulsando la tecla “▶”. Durante la medición el operador registro la siguiente información en su ficha de campo:

- Descripción y referencias cercanas del entorno.
- Fecha y hora.

En cuanto a la codificación del punto de medición, se obtuvo observaciones que el operador considero importantes. Asimismo, se registró fotografías del sonómetro durante la medición. Finalizado el periodo de medición, el sonómetro automáticamente detiene la medición y registra el nivel de presión sonora continuo equivalente con ponderación A, el cual es registrado por el operador en la ficha de campo de ruido ambiental. Posteriormente, se realizó el desmontaje o desinstalación del equipo y traslado del equipo y trípode hacia el siguiente punto de medición, teniendo el cuidado respectivo con los mismos.

Se debe tener en cuenta no realizar las mediciones bajo el efecto de fenómenos meteorológicos

### **Procedimiento de registro de ruido**

Ubicados los puntos de medición (Ri), se procedió con el registro de ruido, medido de forma continua, teniendo en cuenta las condiciones normales de operación de la fuente emisora.

**b. Evaluación del cumplimiento del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003 PCM) en una planta de alimentos en el distrito de Lince.**

Obtenidos los resultados del monitoreo, se verificó si los niveles de ruido ambiental durante las funciones operativas de una planta de alimentos en el distrito de Lince cumplen con los estándares de calidad ambiental para ruido, establecidos en el Decreto Supremo 085-2003 PCM.

**c. Tipificación de multas con respecto a los niveles de presión sonora registrados.**

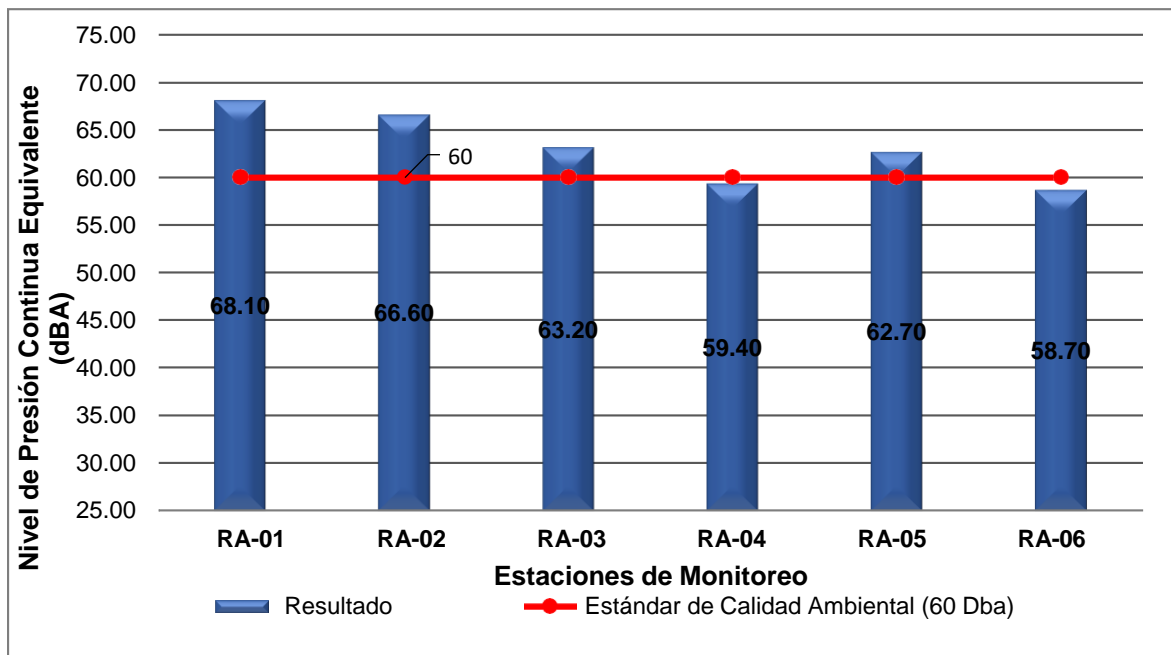
En esta etapa, se identificó que tipo de multa debe ser aplicada en base a lo establecido por la normatividad (cumplimiento del ECA-ruido), estableciéndose **prohibiciones**, sanciones, control, prevención sobre ruidos molestos con definición clara de los límites permisibles por zonificación, a fin de prevenir y controlar la contaminación sonora en el lugar, evitando y/o reduciendo las molestias y los daños en la salud de las personas o el medio ambiente.

### 2.4.3. Resultados

- Monitoreo de la calidad ambiental para ruido en una planta de producción de alimentos en Horario diurno y Horario nocturno. Ver Figura 9.

Figura 14

Resultado de niveles de ruido ambiental – Horario Diurno



**Tabla 12**

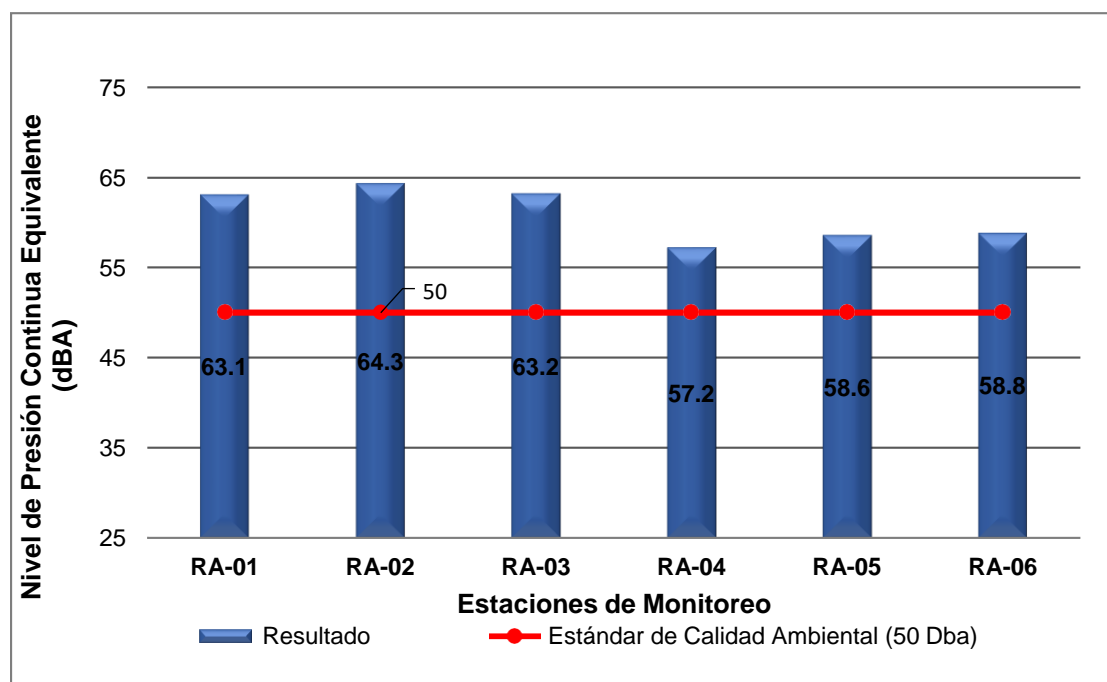
*Resultado de niveles de ruido ambiental – Horario Diurno*

Punto	Monitoreo (LAeqT)			ECA Ruido	Evaluación
	Lmin(dBA)	Lmax	LAeqT		
RA-01	49.1	80.4	<b>68.10</b>	60	No Cumple
RA-02	45.4	70.8	<b>66.60</b>	60	No Cumple
RA-03	42.6	71.6	<b>63.20</b>	60	No Cumple
RA-04	45.9	83.2	<b>59.40</b>	60	Cumple
RA-05	41.2	77.7	<b>62.70</b>	60	No Cumple
RA-06	48	68.3	<b>58.70</b>	60	Cumple

En la Tabla 11, se presenta los resultados del monitoreo de ruido ambiental, con un total de 06 puntos evaluados. RA-01, RA-02, RA-03 y RA-05 NO CUMPLEN con los estándares de calidad para ruido ambiental de 60 dB(A). Los Puntos R-04 y R-06 CUMPLEN con el Estándar para calidad de ruido ambiental.

**Figura 15**

Resultado de niveles de ruido ambiental – Horario Nocturno



**Tabla 13**

*Resultado de niveles de ruido ambiental – Horario Nocturno*

Punto	Monitoreo (LAeqT)			ECA Ruido (dBA)	Evaluación
	Lmin (dBA)	Lmax (dBA)	LAeqT (dBA)		
RA-01	48.5	68.9	63.1	50	No Cumple
RA-02	47.7	75.2	64.30	50	No Cumple
RA-03	45.5	67.4	63.20	50	No Cumple
RA-04	46.4	70.8	57.20	50	No Cumple
RA-05	37.8	66.9	58.60	50	No Cumple
RA-06	44.4	68.3	58.80	50	No Cumple

En la Tabla 12, se presenta los resultados del monitoreo de ruido ambiental, con un total de 06 puntos (RA-01, RA-02, RA-03, RA-04, RA-05 y RA-6), los cuales NO Cumplen con el estándar de calidad ambiental para Ruido de 50 dB(A).

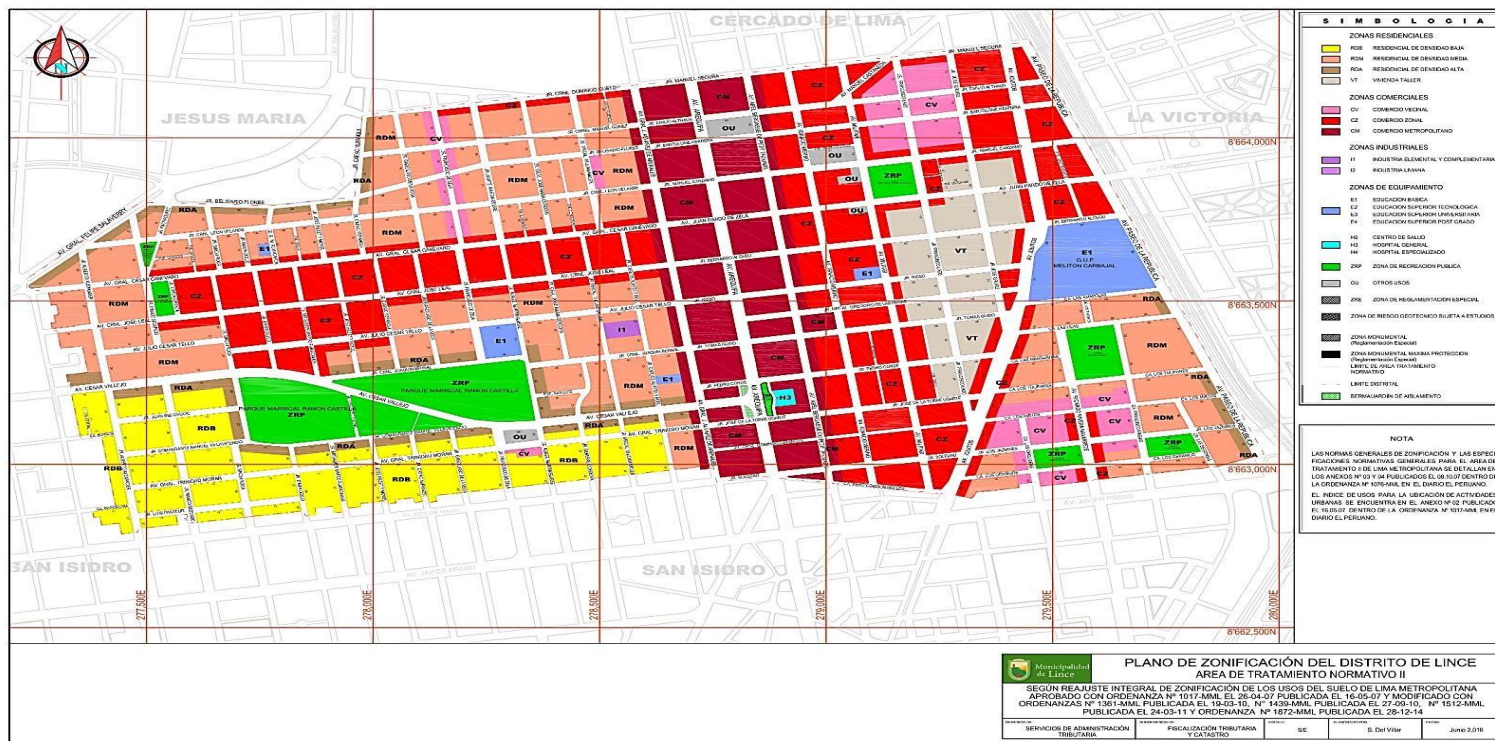
**Figura 16**

Bachiller en Medición de Ruido ambiental



**Figura 17**

Zonificación del proyecto -Zona Mixta



De acuerdo al mapa de zonificación publicado por la municipalidad de Lince, Se determina que la zona de estudio pertenece a zona Residencial, la cual debemos tomar en cuenta al momento de comparar los resultados con el ECA para ruido.

**Tabla 14**

*Comparación de las mediciones de ruido con el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003 PCM).*

Horario	Punto	Coordenadas UTM WGS 84 - 18S		Resultados			ECA Ruido	Evaluación
		Este	Norte	Lmin (dBA)	Lmax (dBA)	LAeqT (dBA)		
Horario Diurno	RA-01	279 109	8 663 313	49.1	80.4	<b>68.1</b>	60	No Cumple
	RA-02	279 081	8 663 309	45.4	70.8	<b>66.6</b>	60	No Cumple
	RA-03	279 075	8 663 316	42.6	71.6	<b>63.2</b>	60	No Cumple
	RA-04	279 126	8 663 317	45.9	83.2	<b>59.4</b>	60	Cumple
	RA-05	279 119	8 663 338	41.2	77.7	<b>62.7</b>	60	No Cumple
	RA-06	279 073	8 663 334	48.0	68.3	<b>58.7</b>	60	Cumple
Horario Nocturno	RA-01	279 109	8 663 313	48.5	68.9	<b>63.1</b>	50	No Cumple
	RA-02	279 081	8 663 309	47.7	75.2	<b>64.3</b>	50	No Cumple
	RA-03	279 075	8 663 316	45.5	67.4	<b>63.2</b>	50	No Cumple
	RA-04	279 126	8 663 317	46.4	70.8	<b>57.2</b>	50	No Cumple
	RA-05	279 119	8 663 338	37.8	66.9	<b>58.6</b>	50	No Cumple
	RA-06	279 073	8 663 334	44.4	68.3	<b>58.8</b>	50	No Cumple

**Proyección de tipificación de multas con respecto a los niveles de presión sonora equivalentes significativos registrados en una planta de alimentos.**

**Ministerio de la Producción**

**Tabla 15**

*Resolución de consejo Directivo N° 004-2018-OEFA*

<b>Resolución</b>	<b>Enlace</b>	<b>Multa</b>
Resolución de consejo Directivo N° 004-2018-OEFA	<a href="https://www.oefa.gob.pe/res-004-2018-oefa-cd/ocac02/">https://www.oefa.gob.pe/res-004-2018-oefa-cd/ocac02/</a>	Valor estimado de hasta 1200 UIT S/ 5´ 280 000.00

**Figura 18**

Tipificación de Infracciones Administrativas y escala de sanciones aplicables al sector industria manufacturera y comercio interno.

ANEXO: CUADRO DE TIPIFICACIÓN DE INFRACCIONES ADMINISTRATIVAS Y ESCALA DE SANCIONES APLICABLE AL SECTOR INDUSTRIA MANUFACTURERA Y COMERCIO INTERNO				
LEYENDA				
Ley General del Ambiente	Ley N° 28611, Ley General del Ambiente.			
Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera	Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno, aprobado por Decreto Supremo N° 017-2015-PRODUCE.			
SUPUESTO DE HECHO DEL TIPO INFRACOR	BASE LEGAL REFERENCIAL	CALIFICACIÓN DE LA GRAVEDAD DE LA INFRACCIÓN	SANCIÓN NO MONETARIA	SANCIÓN MONETARIA
INFRACCIÓN				
<b>1</b>	<b>INCUMPLIMIENTO DE OBLIGACIONES GENERALES RELACIONADAS AL ADECUADO MANEJO AMBIENTAL</b>			
1.1	Realizar un inadecuado manejo ambiental de las emisiones, efluentes, ruidos, vibraciones, residuos sólidos u otros que se generen como resultado de los procesos y operaciones en sus instalaciones, sin aplicar lo contemplado en la legislación ambiental, las obligaciones y los compromisos derivadas de los Instrumentos de Gestión Ambiental aprobados.	Numeral 12.1 del Artículo 12°, y Literal b) del Artículo 13° del Reglamento de Gestión Ambiental para la Industria Manufacturera y Comercio Interno. Artículo 74° de la Ley General del Ambiente.	MUY GRAVE	Hasta 1 200 UIT

**Municipal De Lince**

**Tabla 16**

*Normativa de la municipalidad de Lince*

Ordenanza N° 415-2019-MDL Tabla de Infracciones y sanciones (TISA)	Enlace: <a href="https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/869491/-445738181391724083020200623-15503-pu9r16.pdf">https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/869491/-445738181391724083020200623-15503-pu9r16.pdf</a>
Valor estimado: de 40% a 80% de la UIT	S/ 1760.00 Reincidencia: S/ 3520.00



Figura 19

Normativa de la municipalidad de Lince

1.02.06	Por producir ruidos en locales comerciales o residencias, por el uso de alarmas, no siendo desconectado de manera inmediata.	40	Multa	Leve				Doble de la Multa
---------	--	----	-------	------	--	--	--	-------------------

## Código Penal

Tabla 17

Normativa aplicable del código penal

Código penal	Enlace	Sanción
Decreto Legislativo N° 635	<a href="http://spij.minjus.gob.pe/content/publicaciones_oficiales/img/CODIGOPE_NAL.pdf">http://spij.minjus.gob.pe/content/publicaciones_oficiales/img/CODIGOPE_NAL.pdf</a>	Pena privativa de la libertad de hasta 6 años.

Título VIII: Delitos Ambientales, Cap. I: Delitos de contaminación, Art. 304

Figura 20

Normativa aplicable del código penal

<p style="text-align: center;"><b>TÍTULO XIII</b> <b>DELITOS AMBIENTALES<sup>250</sup></b></p> <p style="text-align: center;"><b>CAPÍTULO I</b> <b>Delitos de contaminación</b></p> <p><b>Artículo 304°.- Contaminación del ambiente</b></p> <p>El que, infringiendo leyes, reglamentos o límites máximos permisibles, provoque o realice descargas, emisiones, emisiones de gases tóxicos, emisiones de <b>ruido</b>, filtraciones, vertimientos o radiaciones contaminantes en la atmósfera, el suelo, el subsuelo, las aguas terrestres, marítimas o subterráneas, que cause o pueda causar perjuicio, alteración o daño grave al ambiente o sus componentes, la calidad ambiental o la salud ambiental, según la calificación reglamentaria de la autoridad ambiental, será reprimido con pena privativa de libertad no menor de cuatro años ni mayor de seis años y con cien a seiscientos días-multa.</p> <p>Si el agente actuó por culpa, la pena será privativa de libertad no mayor de tres años o prestación de servicios comunitarios de cuarenta a ochenta jornadas.</p>
--

## Otros Aplicables

Tipifican infracciones administrativas y establecen escala de sanciones relacionadas con los Instrumentos de Gestión Ambiental, aplicables a los administrados que se encuentran bajo el ámbito de competencia del OEFA.

## RESOLUCIÓN DE CONSEJO DIRECTIVO - Nº 006-2018-OEFA/CD

**Tabla 18**

*Normativa aplicable del código penal*

<b>4 DESARROLLAR PROYECTOS O ACTIVIDADES SIN CONTAR CON INSTRUMENTO DE GESTIÓN AMBIENTAL</b>				
<b>4.1.</b>	Desarrollar proyectos o actividades sin contar con el Instrumento de Gestión Ambiental aprobado por la autoridad competente.	Artículos 3º y 12º de la Ley del SEIA. Artículos 13º y 15º del Reglamento de la Ley del SEIA. Artículos 26º y 27º de la Ley General del Ambiente.	MUY GRAVE	HASTA 30 000 UIT

La empresa no cuenta con un instrumento de gestión ambiental aprobado por la autoridad competente (PRODUCE).

#### 2.4.4. Cronograma de actividades profesionales

**Tabla 19**

*Cronograma de actividades profesionales*

ACTIVIDAD	MAYO				JUNIO				JULIO				AGOSTO			
	S-1	S-2	S-3	S-4	S-5	S-6	S-7	S-8	S-9	S-10	S-11	S-12	S-13	S-14	S-15	S-16
1. Solicitud de cotización.	X															
2. Presentación de propuesta económica al cliente.	X															
3. Aprobación de propuesta por parte del cliente.		X														
4. Generación de orden de servicio.		X														
5. Reunión de coordinación.			X													
6. Presentación del plan de monitoreo ambiental.			X													
7. Aprobación del plan de monitoreo ambiental.			X													
8. Preparación de equipos y materiales para M.A.				X												
9. Identificación de las fuentes de ruido.				X												
10. Ejecución de M.A. en campo.				X												
11. Procesamiento de datos y trabajo en gabinete.					X	X										
12. Presentación de informe de M.A. a cliente.							X									
13. Aprobación de informe de monitoreo.								X								
14. Elaboración de propuesta de diseño y materiales para aislamiento acústico.									X	X						
15. Actualización de casos de monitoreo al procedimiento interno.											X	X				
16. Actualización de formato de monitoreo de ruido ambiental.													X			

### III. APORTES REALIZADOS

#### 3.1. Aportes del Bachiller en la empresa y/o institución

El trabajo de investigación aportó conocimiento de la situación actual de la empresa “Servicios Compartidos de Restaurants S.A.C.” respecto a la calidad ambiental para ruido en su planta de elaboración de alimentos, determinando el cumplimiento de las leyes ambientales vigentes dentro del país, las cuales eran desconocidas por los encargados.

Se realizó un diagnóstico legal ambiental acompañado de las posibles multas a las que podrían estar expuestos por la falta de cumplimiento de responsabilidad ambiental. Ver Tabla 19.

**Tabla 20**

*Multas y sanciones por el no cumplimiento de normativas*

<b>Normativa</b>	<b>Multa/Sanción</b>
Resolución de consejo Directivo N° 004-2018-OEFA	1200 UIT (S/. 5' 280 000.00)
Decreto supremo N° 017-2015-PRODUCE	1200 UIT (S/. 5' 280 000.00)
Ordenanza N° 415-2019-MDL Tabla de Infracciones y sanciones (TISA) – Municipalidad de Lince	40% UIT (S/ 1760.00) Reincidencia 80% UIT (S/ 3520.00)
Código Penal Decreto Legislativo N° 635	Pena privativa de la libertad de hasta 6 años
Resolución de Consejo Directivo N° 006-2018-OEFA/CD	Hasta 30 000 UIT (S/ 132' 000 000. 00)

El desarrollo del proceso de evaluación en la empresa “Servicios Compartidos de Restaurants S.A.C.” involucró el planteamiento y la aplicación de diversas actividades por parte de la empresa evaluadora Lidera EHSQ S.A.C. del cual se formó parte, donde se planteó y aportó casuística a los procedimientos internos de la empresa por parte del Bachiller en Ingeniería Ambiental en relación a sus funciones. En ese sentido, se realizó la capacitación y entrenamiento del personal de la empresa mediante evaluaciones, charlas, ensayos, estudios, reportes, etc.; logrando satisfactoriamente ejecutar el monitoreo de calidad ambiental para ruido de una planta de alimentos.

Se realizó aporte mediante propuesta de diseño de aislamiento acústico que permitan el flujo de aire a compresor y evitar acortar su tiempo de vida, tomando en cuenta materiales acústicos eficientes y de diverso costo para que se adapte a las necesidades y posibilidades del cliente.

### **3.2. Logros alcanzados**

Respecto al monitoreo de ruido, los informes de la empresa Lidera EHSQ S.A.C. incluirán tipificación vigente para brindarle un valor agregado a los clientes lo cual representan una garantía con relación a la calidad de los datos que se proporciona.

Brindar conocimiento al cliente para que estos tomen medidas adecuadas para controlar y minimizar sus impactos ambientales y gestionen la elaboración de un instrumento de gestión ambiental.

Aprobación de la medida de control para minimización de ruido; en este caso la aprobación de un presupuesto para la implementación de aislamiento acústico en los equipos que emiten ruido; con ello poder minimizar el ruido que afecta directamente a los residentes que colindan a la planta de elaboración de alimentos Servicios Compartidos de Restaurants S.A.C.”.

## **IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES**

### **4.1. Discusión**

Respecto al cumplimiento del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003 PCM), Vásquez, 2018; Chávez, 2019; Quispe, et al., 2021; Cruzado y Soto, 2017 y Bernedo, 2021, indican que, finalizado sus evaluaciones de monitoreos en un rango de tiempo de 3 a 6 semanas en turnos de mañana, tarde y noche, se obtuvieron valores superiores a los 60 dB que demuestra el no cumplimiento de ECA para ruido. Del mismo modo, en esta investigación de un total de 6 puntos evaluados, en el horario diurno, 4 puntos no cumplen con los estándares de calidad para ruido ambiental de 60 dB(A). En el horario nocturno los 6 puntos no cumplen con el estándar de calidad ambiental para Ruido de 50 dB(A).

Leiva y Del Solar, 2017; y Guzmán, 2021; reconocen que, debido al no cumplimiento de los ECA para ruido en la mayoría de los puntos de monitoreo, se viene generando una afectación a la salud de la población, por lo cual las autoridades del distrito evalúan la tipificación de multas con respecto a los niveles de presión sonora registrados en una planta de alimentos. En concordancia con la investigación, donde se logró la autorización del funcionamiento de un administrado (empresa del sector producción) y no obtener multas y sanciones respecto a los niveles de presión sonora registradas.

### **4.2. Conclusiones**

Se ejecutó satisfactoriamente el monitoreo de la calidad ambiental para ruido de una planta de alimentos en el distrito de Lince, donde se pudo determinar que:

Se realizó el monitoreo de la calidad Ambiental para Ruido en una planta de producción de alimentos del distrito de lince, aplicando los protocolos nacionales de monitoreo de ruido ambiental – MINAM 2014, que incluye en su estructura las Normas Técnica peruana (NTP), guiadas por metodologías internacionales ISO 1996-1:2007 e ISO 1996-2:2008.

Se evaluó el cumplimiento del Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido (D.S. 085-2003 PCM), en una planta de alimentos en

el distrito de Lince, donde se determinó que, en el horario diurno, 4 puntos no cumplen con los estándares de calidad para ruido ambiental de 60 dB(A) y en el horario nocturno los 6 puntos no cumplen con el estándar de calidad ambiental para Ruido de 50 dB(A), teniendo como referencia que los puntos evaluados fueron 6.

Se evaluó la tipificación de multas con respecto a los niveles de presión sonora registrados en una planta de alimentos en el distrito de Lince, donde se pudo estimar que según la Resolución de consejo Directivo N° 004-2018-OEFA y el Decreto supremo N° 017-2015-PRODUCE, la multa en ambos casos sería de hasta 1200 UIT (S/. 5' 280 000.00), según la Resolución de Consejo Directivo N° 006-2018-OEFA/CD la multa sería de hasta 30 000 UIT (S/ 132' 000 000. 00), según la Ordenanza N° 415-2019-MDL (TISA) de la Municipalidad de Lince la multa sería de 40% UIT (S/ 1760.00) y por reincidencia sería 80% UIT (S/ 3520.00) y en cuanto a la consideración del Código Penal Decreto Legislativo N° 635 la sanción sería de la pena privativa de la libertad de hasta 6 años.

## **V. RECOMENDACIONES**

El número de días de evaluación de monitoreo de la calidad Ambiental para Ruido en comparación a otras investigaciones (antecedentes) fue menor, por lo cual, se recomienda consideración mayor número de días de evaluación.

Se recomienda ejercer una planificación anticipada de las actividades a realizar en el monitoreo, donde se considere respetar los protocolos nacionales de monitoreo de ruido ambiental.

Se recomienda a la empresa “Servicios Compartidos de Restaurants S.A.C. elaborar el instrumento de gestión ambiental correspondiente de acuerdo a lo exigido por el ministerio de la producción con el fin de alinearse a la normativa nacional vigente y evitar multas por incumplimiento de sus obligaciones ambientales.

Se recomienda realizar un plan de monitoreo anual en la empresa “Servicios Compartidos de Restaurants S.A.C.”, donde se considere una frecuencia trimestral, a fin tener una situación actualizada del riesgo de exposición a nivel alto de ruido ambiental donde se pueda proteger la calidad de vida de sus empleados.



## VI. BIBLIOGRAFÍA

- Sentencia de vista por el delito de contaminación Ambiental, Expediente 2755 (Corte superior de Justicia de Arequipa 2016).
- Baca Berrío, W., & Seminario Castro, S. (abril de 2012). Evaluación de Impacto Sonoro en la Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Bernedo, F. (2021). *La contaminación sonora y sus efectos en la salud de la población de la ciudad de Arequipa*. [Tesis para optar título, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional de la Universidad César Vallejo. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/63472>
- Blanco, E.; Llorente, E. y Ruíz, S. (2018). *Análisis de los niveles y grado de afectación por ruido ambiental al personal del hospital Naval de Bocagrande de la ciudad de Cartagena*. [Tesis para optar Título, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional Abierta y a Distancia. <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/20270>
- Castillo, J., & Costa, A. (2012). Características físicas de materiales absorbentes sonoros porosos.
- Chaparro, M. y Linares, C. (2017). *Evaluación del cumplimiento de los niveles de presión sonora (ruido ambiental) en la universidad Libre Sede El Bosque*. [Tesis para optar título, Universidad Libre Sede el Bosque Popular]. Repositorio Institucional de la Universidad Libre Sede el Bosque Popular. [https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10370/Proyecto%20Ruido%20UL%2017.02.2017.pdf?sequence=1 &isAllowed=y](https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/10370/Proyecto%20Ruido%20UL%2017.02.2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chaux, L. y Acevedo, B. (enero, 2019). Evaluación de ruido ambiental en alrededores a centros médicos de la localidad Barrios Unidos, Bogotá. *Revista científica*. 35(2), 234-246. <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/revcie/article/view/13983/14776>
- Chávez, A. (2019). *Evaluación del riesgo ambiental por contaminación sonora del parque automotor en la ciudad de Celendín, Perú, 2017*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Cajamarca]. Repositorio Institucional de la

Universidad Nacional de Cajamarca.  
<https://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/2924/EVALUACION%20DEL%20RIESGO%20AMBIENTAL%20POR%20CONTAMINACION%20SONORA%20DEL%20PARQUE%20AUTOMOTOR%20EN%20LA%20CIUDAD%20DE%20CEL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

COITT. (2008). LIBRO BLANCO SOBRE LOS EFECTOS DEL RUIDO AMBIENTAL EN LA SOCIEDAD Y SU PERCEPCIÓN POR PARTE DE LA CIUDADANÍA. Madrid.

Cortés, R. R. (2013). Guía Práctica para el Análisis y la Gestión del Ruido Industrial. Imagen Artes Gráficas S.A.

Cruzado, C. y Soto, Y. (2017). *Evaluación de la contaminación sonora vehicular basado en el Decreto Supremo N°085-2003-PCM Reglamento de Estándares de Calidad Ambiental para Ruido realizado en la provincia de Jaén, departamento de Cajamarca, 2016*. [Tesis para optar título, Universidad Peruana Unión]. Repositorio Institucional de la Universidad Peruana Unión. <https://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/743>

D.S.N°085-2003-PCM. (30 de octubre de 2003). D. S. N°085-2003-PCM. REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO. Lima, Lima, Perú.

Delgado Gonzembach, W. A., González Macías, G. E., & Rodríguez Gámez, M. (2016). Impacto Acústico de la Universidad Técnica de Manabí. Revista Reimat, 1.

Estrella, M. (2018). *Evaluación y minimización del nivel de ruido generado por las operaciones de la planta ALIMENTSA S.A.* [Tesis para optar título, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional de la Universidad de Guayaquil. <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/29489/1/Tesis%20Maoly%20Estrella%202018.pdf>

García Sanz, B., & Javier Garrido, F. (febrero de 2003). La contaminación acústica en nuestras ciudades. La contaminación acústica en nuestras ciudades. Barcelona, Barcelona, España.

- Guzmán, G. (2021). *Evaluación de la contaminación sonora en el distrito de Paucarpata de la provincia de Arequipa, Caso: Ex- Hipódromo de Porongoche, 2019*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio institucional de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. [http://190.119.145.154/bitstream/handle/20.500.12773/12286/UPgu\\_pagl.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://190.119.145.154/bitstream/handle/20.500.12773/12286/UPgu_pagl.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Kjær, B. &. (2000). Ruido Ambiental.
- Lancón Rivera, L. (2012). Caracterización de la absorción sonora en modelos físicos a escala.
- Martín Domingo, A. (2014). Apuntes de acústica.
- Martinez Llorente, J., & Peters, J. (2015). Contaminación Acústica y ruido. *Ecologistas en Acción*, 17.
- MINAM. (30 de octubre de 2003). D. S. N°085-2003-PCM. REGLAMENTO DE ESTÁNDARES NACIONALES DE CALIDAD AMBIENTAL PARA RUIDO. Lima, Lima, Perú.
- MINAM. (2013). Resolución Ministerial 227-2013-MINAM – Protocolo Nacional de Monitoreo del Ruido.
- Ministerio Para la Transición Ecológica. (s.f.). Ministerio Para la Transición Ecológica. Recuperado el Noviembre de 2019, de [https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/contaminacion\\_acustica\\_tcm30-185098.pdf](https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/atmosfera-y-calidad-del-aire/contaminacion_acustica_tcm30-185098.pdf)
- Municipalidad Metropolitana de Lima. (2016). Ordenanza Municipal N° 1965-2016-MML.- Ordenanza Metropolitana para la prevención y control de la contaminación sonora.
- Núñez, I. (2016). *El ruido y su incidencia en afecciones auditivas del personal operativo en el proceso de elaboración de balanceados en la empresa BIOALIMENTAR CIA. LTDA*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional de la Universidad Técnica de Ambato. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/23767>

La contaminación sonora en Lima y Callao. Lima.OMS. (1999). Guías de ruido urbano. Londres.

Organización Mundial de la Salud (OMS). (07 de abril de 1946). Organización Mundial de la Salud. Obtenido de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/about/who-we-are/frequently-asked-questions>

Organización Mundial de la Salud (OMS). (abril de 1999). Guías para el ruido urbano. Guías para el ruido urbano. Londres, Londres, Reino Unido.

Paz, S. (2018). *Contaminación sonora en la calle Colón y Amazonas, sector del cementerio de la ciudad de Jipijapa*. [Tesis para optar título, Universidad Estatal del Sur de Manabí]. Repositorio Institucional de la Universidad Estatal del Sur de Manabí. <http://repositorio.unesum.edu.ec/bitstream/53000/1077/1/UNESUM-ECUADOR-ING.M-2018-20.pdf>

Quispe, J.; Roque, C.; Rivera, G.; Rivera, F. y Romaní, A. (enero, 2021). Impacto de la contaminación sonora en la salud de la población de la ciudad de Juliaca, Perú. *Ciencia Latina*. 5(1), 311-337. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v5i1.228p.311](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v5i1.228p.311)

R.M. 227-2013-MINAM. (01 de AGOSTO de 2013). R.M. 227-2013-MINAM. R.M. 227-2013-MINAM. Lima, Lima, Perú.

Rosales Asto, J. (2017). Efectos de la contaminación sonora de los vehículos motorizados terrestres en los niveles de audición de los pobladores de la localidad de Santa Clara - Ate 2017. Perú.

Segués, F. (s.f.). Conceptos básicos del ruido ambiental.

Torres, V. y Vega, A. (2021). *Evaluación ocupacional de presión sonora a los trabajadores del área de subproductos de la planta de beneficio animal FRIGOSINÚ S.A de la ciudad de Montería*. [Tesis para optar título, Universidad de Córdoba]. Repositorio Institucional de la Universidad de Córdoba. <https://repositorio.unicordoba.edu.co/bitstream/handle/ucordoba/4296/torresm-acarenovalentina-vegavilladiegoandres.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Vásquez, D. (2018). *Contaminación sonora en puntos de mayor afluencia vehicular en la zona urbana de la ciudad de Cajamarca, en el año 2017*. [Tesis para optar título, Universidad Privada del Norte. Repositorio Institucional de la Universidad Privada del Norte. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13864/V%c3%a1squez%20Cacho%20Diana%20Marisol.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vásquez, D. (2021). *Evaluación de ruido laboral para la aplicación de técnicas de disminución de niveles de presión sonora en una industria alimenticia de Guayaquil*. [Tesis para optar título, Universidad Agraria de Ecuador]. Repositorio Institucional de la Universidad Agraria de Ecuador. <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/VASQUEZ%20GUERRA%20DOUGLAS%20VICENTE.pdf>
- Vega, V. H. (2008). *Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt*. Evaluación del ruido ambiental en la ciudad de Puerto Montt. Valdivia, Valdivia, Chile.

## ANEXOS

### Mapa de Puntos de Monitoreo




<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.		
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince	
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana	
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima	
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-01		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO		
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple	<input type="checkbox"/> Inmisión	<input type="checkbox"/> Diurno
	<input type="checkbox"/> Compuesta	<input type="checkbox"/> Emisión	<input checked="" type="checkbox"/> Nocturno
			<input type="checkbox"/> Agrícola
		<input type="checkbox"/> Residencial/Parques	
		<input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo	
<b>MATRIZ (*)</b>	---		
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>			
<b>FECHA</b>	09/06/2021	<b>HORA</b>	22:20
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 313	<b>ALTITUD</b> 80 m.s.n.m. <b>DATUM</b> WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 109	

**VISTAS FOTOGRÁFICAS**


RA-01



## FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ESTACIÓN DE MONITOREO

<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.			
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662			
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince		
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana		
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima		
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-02			
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662			
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO			
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple	<input type="checkbox"/> Inmisión	<input type="checkbox"/> Diurno	<input type="checkbox"/> Agrícola
	<input type="checkbox"/> Compuesta	<input type="checkbox"/> Emisión	<input checked="" type="checkbox"/> Nocturno	<input type="checkbox"/> Residencial/Parques
	<input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo			
<b>MATRIZ (*)</b>	---			
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>				
<b>FECHA</b>	09/06/2021	<b>HORA</b>	22:40	
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 309	<b>ALTITUD</b> 80 m.s.n.m. <b>DATUM</b> WGS 84	
	<b>ESTE</b>	279 081		<b>ZONA</b> 18S (17 ó 18 ó 19)
<b>VISTAS FOTOGRÁFICAS</b>				
				
RA-02				

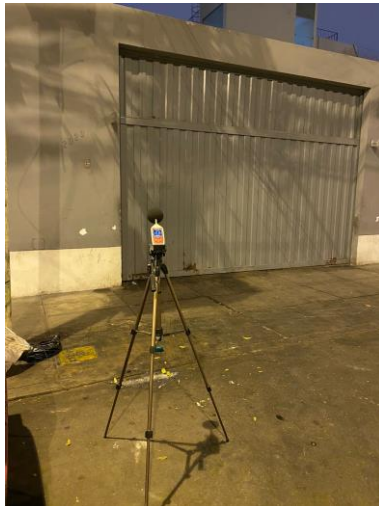


<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.		
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince	
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana	
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima	
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-03		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO		
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple	<input type="checkbox"/> Inmisión	<input type="checkbox"/> Diurno
	<input type="checkbox"/> Compuesta	<input type="checkbox"/> Emisión	<input checked="" type="checkbox"/> Nocturno
			<input type="checkbox"/> Agrícola
		<input type="checkbox"/> Residencial/Parques	
		<input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo	
<b>MATRIZ (*)</b>	---		
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>			
<b>FECHA</b>	09/06/2021	<b>HORA</b>	23:00
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 316	<b>ALTITUD</b> 80 m.s.n.m. <b>DATUM</b> WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 075	

**VISTAS FOTOGRÁFICAS**


RA-03


<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.		
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince	
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana	
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima	
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-04		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO		
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Inmisión <input type="checkbox"/> Diurno <input type="checkbox"/> Agrícola		
	<input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/> Emisión <input checked="" type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/> Residencial/Parques		
	<input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo		
<b>MATRIZ (*)</b>	---		
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>			
<b>FECHA</b>	09/06/2021	<b>HORA</b>	23:20
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 317	<b>ALTITUD</b> 186 m.s.n.m. <b>DATUM</b> WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 126	

**VISTAS FOTOGRÁFICAS**


RA-04



## FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ESTACIÓN DE MONITOREO

<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.						
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662						
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince					
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana					
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima					
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-05						
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662						
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO						
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple	<input type="checkbox"/> Inmisión	<input type="checkbox"/> Diurno	<input type="checkbox"/> Agrícola			
	<input type="checkbox"/> Compuesta	<input type="checkbox"/> Emisión	<input checked="" type="checkbox"/> Nocturno	<input type="checkbox"/> Residencial/Parques			
	<input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo						
<b>MATRIZ (*)</b>	---						
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>							
<b>FECHA</b>	09/06/2021	<b>HORA</b>	23:40				
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 338	<b>ALTITUD</b>	80	m.s.n.m.	<b>DATUM</b>	WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 119		<b>ZONA</b>			
<b>VISTAS FOTOGRÁFICAS</b>							
							
RA-05							

<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.		
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince	
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana	
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima	
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-06		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO		
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Inmisión <input type="checkbox"/> Diurno <input type="checkbox"/> Agrícola		
	<input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/> Emisión <input checked="" type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/> Residencial/Parques <input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo		
<b>MATRIZ (*)</b>	---		
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>			
<b>FECHA</b>	09/06/2021	<b>HORA</b>	00:00
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 334	<b>ALTITUD</b> 80 m.s.n.m. <b>DATUM</b> WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 073	

**VISTAS FOTOGRÁFICAS**


RA-06

<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.		
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince	
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana	
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima	
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-01		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO		
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple	<input type="checkbox"/> Inmisión	<input checked="" type="checkbox"/> Diurno
	<input type="checkbox"/> Compuesta	<input type="checkbox"/> Emisión	<input type="checkbox"/> Nocturno
	<input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Residencial/Parques <input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo		

**MATRIZ (\*)** ---

(\*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)

<b>FECHA</b>	10/06/2021	<b>HORA</b>	14:00
<b>COORDENADAS UTM</b>		<b>ALTITUD</b>	80 m.s.n.m.
<b>NORTE</b>	8 663 313	<b>ZONA</b>	18S (17 ó 18 ó 19)
<b>ESTE</b>	279 109	<b>DATUM</b>	WGS 84

**VISTAS FOTOGRÁFICAS**


RA-01

<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.		
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince	
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana	
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima	
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-02		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO		
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Inmisión <input checked="" type="checkbox"/> Diurno <input type="checkbox"/> Agrícola		
	<input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/> Emisión <input type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/> Residencial/Parques		
	<input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo		
<b>MATRIZ (*)</b>	---		
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>			
<b>FECHA</b>	10/06/2021	<b>HORA</b>	14:20
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 309	<b>ALTITUD</b> 80 m.s.n.m. <b>DATUM</b> WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 081	

**VISTAS FOTOGRÁFICAS**


RA-02

<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.		
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince	
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana	
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima	
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-03		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO		
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple	<input type="checkbox"/> Inmisión	<input checked="" type="checkbox"/> Diurno
	<input type="checkbox"/> Compuesta	<input type="checkbox"/> Emisión	<input type="checkbox"/> Nocturno
	<input type="checkbox"/> Agrícola <input type="checkbox"/> Residencial/Parques <input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo		
<b>MATRIZ (*)</b>	---		
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>			
<b>FECHA</b>	10/06/2021	<b>HORA</b>	14:40
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 316	<b>ALTITUD</b> 80 m.s.n.m. <b>DATUM</b> WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 075	

**VISTAS FOTOGRÁFICAS**


RA-03

<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.		
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince	
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana	
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima	
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-04		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO		
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Inmisión <input checked="" type="checkbox"/> Diurno <input type="checkbox"/> Agrícola		
	<input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/> Emisión <input type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/> Residencial/Parques		
	<input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo		
<b>MATRIZ (*)</b>	---		
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>			
<b>FECHA</b>	10/06/2021	<b>HORA</b>	15:00
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 317	<b>ALTITUD</b> 186 m.s.n.m. <b>DATUM</b> WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 126	

**VISTAS FOTOGRÁFICAS**


RA-04





## FICHA DE IDENTIFICACIÓN DE ESTACIÓN DE MONITOREO

<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.						
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662						
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince					
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana					
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima					
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-05						
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662						
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO						
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple	<input type="checkbox"/> Inmisión	<input checked="" type="checkbox"/> Diurno	<input type="checkbox"/> Agrícola			
	<input type="checkbox"/> Compuesta	<input type="checkbox"/> Emisión	<input type="checkbox"/> Nocturno	<input type="checkbox"/> Residencial/Parques			
	<input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo						
<b>MATRIZ (*)</b>	---						
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>							
<b>FECHA</b>	10/06/2021	<b>HORA</b>	15:20				
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 338	<b>ALTITUD</b>	80	m.s.n.m.	<b>DATUM</b>	WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 119		<b>ZONA</b>			

### VISTAS FOTOGRÁFICAS



RA-05

<b>EMPRESA</b>	NG RESTAURANTS S.A.		
<b>PROCEDENCIA</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>UBICACIÓN</b>	<b>DISTRITO</b>	Lince	
	<b>PROVINCIA</b>	Lima Metropolitana	
	<b>DEPARTAMENTO</b>	Lima	
<b>CÓDIGO DE ESTACIÓN</b>	RA-06		
<b>DESCRIPCIÓN DE LA ESTACIÓN</b>	José Bernardo Alcedo N° 662		
<b>COMPONENTE AMBIENTAL</b>	<input type="checkbox"/> AGUA <input type="checkbox"/> AIRE <input checked="" type="checkbox"/> RUIDO <input type="checkbox"/> SUELO		
<b>TIPO DE MUESTRA</b>	<input type="checkbox"/> Simple <input type="checkbox"/> Inmisión <input checked="" type="checkbox"/> Diurno <input type="checkbox"/> Agrícola		
	<input type="checkbox"/> Compuesta <input type="checkbox"/> Emisión <input type="checkbox"/> Nocturno <input type="checkbox"/> Residencial/Parques		
	<input type="checkbox"/> Comercial/Industrial/Extractivo		
<b>MATRIZ (*)</b>	---		
<small>(*) Considerar sólo para el componente agua (Agua Natural - superficial o subterránea -, Agua Residual - Industrial o doméstica o municipal -, Consumo Humano)</small>			
<b>FECHA</b>	10/06/2021	<b>HORA</b>	15:40
<b>COORDENADAS UTM</b>	<b>NORTE</b>	8 663 334	<b>ALTITUD</b> 80 m.s.n.m. <b>DATUM</b> WGS 84
	<b>ESTE</b>	279 073	

**VISTAS FOTOGRÁFICAS**


RA-06



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología

## Certificado de Calibración

### LAC - 023 - 2021

Laboratorio de Acústica

Página 1 de 9

Expediente	<b>1042272</b>	<p>Este certificado de calibración documenta la trazabilidad a los patrones nacionales, que realizan las unidades de medida de acuerdo con el Sistema Internacional de Unidades (SI)</p> <p>La Dirección de Metrología custodia, conserva y mantiene los patrones nacionales de las unidades de medida, calibra patrones secundarios, realiza mediciones y certificaciones metrológicas a solicitud de los interesados, promueve el desarrollo de la metrología en el país y contribuye a la difusión del Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú. (SLUMP).</p> <p>La Dirección de Metrología es miembro del Sistema Interamericano de Metrología (SIM) y participa activamente en las Intercomparaciones que éste realiza en la región.</p> <p>Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario está obligado a recalibrar sus instrumentos a intervalos apropiados.</p>
Solicitante	<b>ICM LAB E.I.R.L.</b>	
Dirección	<b>Av. Horacio Urteaga Nro. 722 Dpto. 1401</b>	
Instrumento de Medición	<b>Sonómetro</b>	
Marca	<b>CIRRUS</b>	
Modelo	<b>CR:1710</b>	
Procedencia	<b>REINO UNIDO</b>	
Resolución	<b>0,1 dB</b>	
Clase	<b>1</b>	
Número de Serie	<b>G068787</b>	
Micrófono	<b>MK 224</b>	
Serie del Micrófono	<b>201746A</b>	
Fecha de Calibración	<b>2021-03-18</b>	

Este certificado de calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización de la Dirección de Metrología del INACAL. Certificados sin firma digital y sello carecen de validez.

	Responsable del área	Responsable del laboratorio
	<p>Firmado digitalmente por DE LA CRUZ GARCIA 662083917AU 20600283015.pdf Fecha: 2021-03-18 16:46:00</p>	<p>Firmado digitalmente por QUEVARA CHUCUILLANQUI LuisCarlos Miguel PAU 20600283015.pdf Fecha: 2021-03-18 15:41:55</p>
Dirección de Metrología	Dirección de Metrología	Dirección de Metrología

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú  
Telf: (01) 640-8820 Anexo 1501  
Email: [metrologia@inacal.gob.pe](mailto:metrologia@inacal.gob.pe)  
Web: [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)

Puede verificar el número de certificado en la página:  
<https://aplicaciones.inacal.gob.pe/dm/verificar/>



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 023 – 2021

Página 2 de 9

### Método de Calibración

Segun la Norma Metrologica Peruana NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. Sonómetros. Parte 3: Ensayos periódicos" (Equivalente a la IEC 61672-3:2006)

### Lugar de Calibración

Laboratorio de Acústica  
Calle de La Prosa N° 150 - San Borja, Lima

### Condiciones Ambientales

Temperatura	20,9 °C	±	0,1 °C
Presión	991,8 hPa	±	0,1 hPa
Humedad Relativa	58,4 %	±	0,1 %

### Patrones de referencia

Trazabilidad	Patrón utilizado	Certificado de Calibración
Patrón de Referencia de CENAM Certificados CNM-CC-510-038/2019 CNM-CC-510-044/2019 CNM-CC-510-030/2019 CNM-CC-510-042/2019	Calibrador acústico multifunción B&K 4226	INACAL DM LAC-235-2019
Patrón de Referencia de la Dirección de Metrología Oscilador de Frecuencia de Cesio Symmetricom 5071A el cual pertenece a la red SIM Time Scale Comparisons via GPS Common-View <a href="http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe">http://sim.nist.gov/scripts/sim_rx_grid.exe</a> y Certificado LE-119-2017	Generador de funciones Agilent 33220A	INACAL DM LTF-C-172-2018
Certificado FLUKE N° F8066025	Multímetro Agilent 34411A	INACAL DM LE-191-2020
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-172-2018 y Certificado INACAL DM LE-908-2017	Atenuador de 70 dB PASTERNAK PE70A1023	INACAL DM LAC-243-2019
Patrones de Referencia de la Dirección de Metrología Certificado INACAL DM LTF-C-172-2018 y Certificado INACAL DM LE-908-2017	Amplificador de tensión Keysight 33502A	INACAL DM LAC-150-2019

### Observaciones

Con fines de identificación se ha colocado una etiqueta autoadhesiva de color verde INACAL-DM.  
El sonómetro ensayado de acuerdo a la norma NMP-011-2007 cumple con las tolerancias para la clase 1 establecidas en la norma IEC 61672-1:2002, excepto el ensayo de ruido intrínseco.

*Instituto Nacional de Calidad - INACAL*  
*Dirección de Metrología*  
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima - Perú  
Telf. (01) 640-8820 Anexo 1501  
email: [metrologia@inacal.gob.pe](mailto:metrologia@inacal.gob.pe)  
WEB: [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 023 – 2021

Página 3 de 9

### Resultados de Medición

#### RUIDO INTRINSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}^1$ (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en $L_{Aeq}^2$ (dB)
19,9	18	<16,5	—

Nota: la medición se realizó en el rango 20,0 dB a 140,0 dB, con un tiempo de integración de 30 seg.

La medición con micrófono instalado se realizó con pantalla antiviento.

La medición con micrófono retirado se realizó con su adaptador capacitivo.

<sup>1)</sup> Dato tomado del manual del instrumento.

<sup>2)</sup> Dato no presentado en el manual del instrumento.

#### ENSAYOS CON SEÑAL ACUSTICA

##### Ponderación frecuencial C con ponderación temporal F ( $L_{CF}$ )

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de referencia 20,0 dB a 140,0 dB; señal sinusoidal.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 94.0 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	-0,1	0,2	$\pm 1,5$
1000	-0,1	0,2	$\pm 1,1$
8000	0,8	0,3	+ 2,1; - 3,1

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**

**Dirección de Metrología**

Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú

Tel: (01) 640-8820 Anexo 1501

email: metrologia@inacal.gob.pe

WEB:www.inacal.gob.pe



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad  
Metrología  
**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 023 – 2021

Página 4 de 9

### ENSAYOS CON SEÑAL ELECTRICA

#### Ponderaciones frecuenciales

Señal de referencia: 1KHz a 45 dB por debajo del límite superior del rango de referencia (95 dB).

#### Ponderación A

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,3	0,3	0,3	0,3	± 1,5
125	0,2	0,3	0,2	0,3	± 1,5
250	0,2	0,3	0,2	0,3	± 1,4
500	0,1	0,3	0,1	0,3	± 1,4
2000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	± 1,6
4000	-0,3	0,3	-0,3	0,3	± 1,6
8000	-0,5	0,3	-0,5	0,3	+ 2,1; - 3,1
16000	0,2	0,3	0,2	0,3	+ 3,5; - 17,0

#### Ponderación C

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	-0,2	0,3	-0,2	0,3	± 1,6
8000	-0,3	0,3	-0,3	0,3	+ 2,1; - 3,1
16000	0,4	0,3	0,4	0,3	+ 3,5; - 17,0

---

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú  
Telf. (01) 640-8820 Anexo 1501  
email: metrologia@inacal.gob.pe  
WEB: www.inacal.gob.pe



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 023 – 2021

Página 5 de 9

### Ponderación Z

Frecuencia (Hz)	Ponderación temporal F		Nivel continuo equivalente de presión acústica (eq)		Tolerancia* (dB)
	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	
63	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
125	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,5
250	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
500	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,4
2000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
4000	0,0	0,3	0,0	0,3	± 1,6
8000	-0,1	0,3	-0,1	0,3	+ 2,1;- 3,1
16000	-0,2	0,3	-0,2	0,3	+ 3,5;- 17,0

### Ponderaciones de frecuencia y tiempo a 1 kHz

- Señal de referencia: 1 kHz, señal sinusoidal.
- Nivel de presión acústica de referencia: 94 dB en el rango de referencia; función  $L_{AF}$
- Desviación con relación a la función  $L_{AF}$

Nivel de referencia (dB)	Función $L_{CF}$	Función $L_{ZF}$	Función $L_{AS}$	Función $L_{Aeq}$
94	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,3	0,3	0,3	0,3
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camélias N° 817, San Isidro, Lima – Perú  
Telf: (01) 640-8820 Anexo 1501  
email: [metrologia@inacal.gob.pe](mailto:metrologia@inacal.gob.pe)  
WEB: [www.inacal.gob.pe](http://www.inacal.gob.pe)



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 023 – 2021

Página 6 de 9

### Linealidad de nivel en el rango de nivel de referencia

- Señal de referencia: 8 kHz, señal sinusoidal
- Nivel de presión acústica de partida: 94 dB en el rango de referencia, función  $L_{A,F}$
- Nivel de referencia para todo el rango de funcionamiento lineal:  
Nivel de partida incrementado en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de sobrecarga sin incluirla.  
Nivel de partida disminuido en 5 dB y luego en 1 dB hasta indicación de insuficiencia sin incluirla.

Nivel de referencia (dB)	Medido (dB)	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
138	138,0	0,0	0,3	± 1,1
137	137,0	0,0	0,3	± 1,1
136	136,0	0,0	0,3	± 1,1
135	135,0	0,0	0,3	± 1,1
134	134,0	0,0	0,3	± 1,1
129	129,0	0,0	0,3	± 1,1
124	124,0	0,0	0,3	± 1,1
119	119,0	0,0	0,3	± 1,1
114	114,0	0,0	0,3	± 1,1
109	109,0	0,0	0,3	± 1,1
104	104,0	0,0	0,3	± 1,1
99	99,0	0,0	0,3	± 1,1
94	94,0	0,0	0,3	± 1,1
89	89,0	0,0	0,3	± 1,1
84	84,0	0,0	0,3	± 1,1
79	79,0	0,0	0,3	± 1,1
74	74,0	0,0	0,3	± 1,1
69	69,0	0,0	0,3	± 1,1
64	64,0	0,0	0,3	± 1,1
59	59,0	0,0	0,3	± 1,1
54	54,0	0,0	0,3	± 1,1
49	49,0	0,0	0,3	± 1,1
44	44,0	0,0	0,3	± 1,1
39	39,0	0,0	0,3	± 1,1
34	34,1	0,1	0,3	± 1,1
29	29,1	0,1	0,3	± 1,1
24	24,2	0,2	0,3	± 1,1
23	23,3	0,3	0,3	± 1,1
22	22,4	0,4	0,3	± 1,1
21	21,5	0,5	0,3	± 1,1
20	20,6	0,6	0,3	± 1,1

Nota: Para los niveles de 79 dB hasta 20 dB se utilizaron atenuadores.

---

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camélias N° 817, San Isidro, Lima – Perú  
Telf: (01) 640-8820 Anexo 1501  
email: metrologia@inacal.gob.pe  
WEB: www.inacal.gob.pe





**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

Laboratorio de Acústica

## Certificado de Calibración LAC – 023 – 2021

Página 7 de 9

### Linealidad de nivel incluyendo el control de rango de nivel

Nota: No se aplica debido a que el sonómetro tiene un rango único.

### Respuesta a un tren de ondas

- Señal de referencia: 4 KHz, señal sinusoidal permanente.

- Nivel de referencia: 3 dB por debajo del límite superior en el rango de referencia; función:  $L_{AF}$

Función:  $L_{AFmax}$  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AFmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\bar{y}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{y}_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	136,0	-1,0	-1,0	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	137,0	118,9	-18,1	-18,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	137,0	109,9	-27,1	-27,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función:  $L_{ASmax}$  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{ASmax}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\bar{y}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{y}_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	129,6	-7,4	-7,4	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	137,0	110,0	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 3,3

Función:  $L_{AE}$  (para la indicación del nivel correspondiente al tren de ondas)

Duración del tren de ondas (ms)	Nivel leído $L_{AF}$ (dB)	Nivel leído $L_{AE}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* $\bar{y}_{ref}$ (dB)	Diferencia (D - $\bar{y}_{ref}$ ) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	130,0	-7,0	-7,0	0,0	0,3	$\pm 0,8$
2	137,0	110,0	-27,0	-27,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 1,8
0,25	137,0	101,0	-36,0	-36,0	0,0	0,3	+ 1,3; - 3,3

Instituto Nacional de Calidad - INACAL  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú  
Telf: (01) 640-8820 Anexo 1501  
email: metrologia@inacal.gob.pe  
WEB: www.inacal.gob.pe



## Certificado de Calibración LAC – 023 – 2021

**Nivel de presión acústica de pico con ponderación C**

- Señales de referencia: 8 kHz y 500 Hz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (20,0 dB a 140,0 dB);  
 función:  $L_{CF}$

**Función:**  $L_{Cpeak}$ , para la indicación del nivel correspondiente a 1 ciclo de la señal de 8 kHz;  
 1 semiciclo positivo\* y 1 semiciclo negativo\* de la señal de 500 Hz.

Señal de ensayo	Nivel leído $L_{CF}$ (dB)	Nivel leído $L_{Cpeak}$ (dB)	Desviación (D) (dB)	$L_{Cpeak} - L_{C^*}$ (L) (dB)	Diferencia (D - L) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
8 kHz	132,0	135,6	3,6	3,4	0,2	0,3	± 2,4
500 Hz†	132,0	134,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 1,4
500 Hz*	132,0	134,1	2,1	2,4	-0,3	0,3	± 1,4

**Indicación de sobrecarga**

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 1 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (20,0 dB a 140,0 dB);  
 función:  $L_{Aeq}$

**Función:**  $L_{Aeq}$ , para la indicación del nivel correspondiente a 1 semiciclo positivo\* y 1 semiciclo negativo\*. Indicación de sobrecarga a los niveles leídos.

Nivel leído semiciclo + $L_{Aeq}$ (dB)	Nivel leído semiciclo - $L_{Aeq}$ (dB)	Diferencia (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
139,3	139,4	-0,1	0,3	1,8

**Nota:**

Los ensayos se realizaron con su preamplificador 3812F.  
 Manual del Usuario. Sonómetros Optimus. Cirrus Research plc 2010-2013. Número 2.2. Febrero 2013 optimus12/13/22/EN.  
 El sonómetro tiene grabado en la placa las designaciones: IEC 61672-1:2002 Class 1; DIN 45657:2005 Class 1.

\* Tolerancias tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 1.



**INACAL**  
Instituto Nacional  
de Calidad

Metrología

**Laboratorio de Acústica**

## Certificado de Calibración LAC – 023 – 2021

Página 9 de 9

### **Incertidumbre**

La incertidumbre reportada en el presente certificado es la incertidumbre expandida de medición que resulta de multiplicar la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura  $k=2$ . La incertidumbre fue determinada según la "Guía para la Expresión de la Incertidumbre en la Medición", segunda edición, julio del 2001 (Traducción al castellano efectuada por Indecopi, con autorización de ISO, de la GUM, "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement", corrected and reprinted in 1995, equivalente a la publicación del BIPM JCGM:100 2008, GUM 1995 with minor corrections "Evaluation of Measurement Data - Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement").

La incertidumbre expandida de medición fue calculada a partir de los componentes de incertidumbre de los factores de influencia en la calibración. La incertidumbre indicada no incluye una estimación de variaciones a largo plazo.

### **Recalibración**

Los resultados son válidos en el momento de la calibración. Al solicitante le corresponde disponer en su momento la ejecución de una recalibración, la cual está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición o a reglamentaciones vigentes.

### **DIRECCION DE METROLOGIA**

El Servicio Nacional de Metrología (actualmente la Dirección de Metrología del INACAL), fue creado mediante Ley N° 23560 el 6 enero de 1983 y fue encomendado al INDECOPI mediante Decreto Supremo DS-024-93 ITINCI.

El 11 de julio 2014 fue aprobada la Ley N° 30224 la cual crea el Sistema Nacional de Calidad, y tiene como objetivo promover y garantizar el cumplimiento de la Política Nacional de Calidad para el desarrollo y la competitividad de las actividades económicas y la protección del consumidor.

El Instituto Nacional de Calidad (INACAL) es un organismo público técnico especializado adscrito al Ministerio de Producción, es el cuerpo rector y autoridad técnica máxima en la normativa del Sistema Nacional de la Calidad y el responsable de la operación del sistema bajo las disposiciones de la ley, y tiene en el ámbito de sus competencias: Metrología, Normalización y Acreditación.

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con diversos Laboratorios Metrológicos debidamente acondicionados, instrumentos de medición de alta exactitud y personal calificado. Cuenta con un Sistema de Gestión de la Calidad que cumple con las siguientes Normas internacionales vigentes ISO/IEC 17025; ISO 17034; ISO 27001 e ISO 37001; con lo cual se constituye en una entidad capaz de brindar un servicio integral, confiable y eficaz de aseguramiento metrológico para la industria, la ciencia y el comercio brindando trazabilidad metrológicamente válida al Sistema Internacional de Unidades SI y al Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

La Dirección de Metrología del INACAL cuenta con la cooperación técnica de organismos metrológicos internacionales de alto prestigio tales como: el Physikalisch-Technische Bundesanstalt (PTB) de Alemania; el Centro Nacional de Metrología (CENAM) de México; el National Institute of Standards and Technology (NIST) de USA; el Centro Español de Metrología (CEM) de España; el Instituto Nacional de Tecnología Industrial (INTI) de Argentina; el Instituto Nacional de Metrología (INMETRO) de Brasil; entre otros.

### **SISTEMA INTERAMERICANO DE METROLOGIA- SIM**

El Sistema Interamericano de Metrología (SIM) es una organización regional auspiciado por la Organización de Estados Americanos (OEA), cuya finalidad es promover y fomentar el desarrollo de la metrología en los países americanos. La Dirección de Metrología del INACAL es miembro del SIM a través de la subregión ANDIMET (Bolivia, Colombia, Ecuador, Perú y Venezuela) y participa activamente en las Intercomparaciones realizadas por el SIM.

---

**Instituto Nacional de Calidad - INACAL**  
Dirección de Metrología  
Calle Las Camelias N° 817, San Isidro, Lima – Perú  
Telf. (01) 640-8820 Anexo 1501  
email: metrologia@inacal.gob.pe  
WEB: www.inacal.gob.pe



