

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**

**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU
INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS TRABAJADORES
DE LA EMPRESA RAULOAN & INGENIEROS AMBIENTALES SAC.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE
INGENIERO AMBIENTAL**

**CESAR LEONIDES TRUJILLO REYNOSO
ING. LUIS MIGUEL CHÁVEZ BARBERY**

HUACHO – PERÚ

2023

EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA RAULOAN & INGENIEROS AMBIENTALES SAC.

INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

18%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	repositorio.ulc.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	2%
4	repositorio.unap.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.upsc.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.ulasamericas.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.une.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	1%

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO
SÁNCHEZ CARRIÓN**
**FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL**
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU
INFLUENCIA EN LA CALIDAD DE VIDA DE LOS TRABAJADORES
DE LA EMPRESA RAULOAN & INGENIEROS AMBIENTALES SAC.**



FREDESVINDO FERNÁNDEZ HERRERA
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS
R.P.C. CIP N° 100522

Presidente

Dr. Fredesvindo Fernandez Herrera



Secretario

Dr. Segundo Rolando Alvites Vigo



INGENIERO EN INGENIERÍA AMBIENTAL
C.I.P. N° 24794 - DNZ-053

Vocal

Mg. Jose Saul Orbegoso Lopez



CHÁVEZ BARBERY, LUIS MIGUEL
INGENIERO AGRÓNOMO
C.I.P. N° 24794 - DNZ-053

Asesor

Ing. Luis Miguel Chávez Barbery

HUACHO - PERÚ

2023

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicada a:

A mi papá Simeón y mi mamá Aydee, quienes son mi cimiento incondicional en este trance universitario y en mi día a día, gracias a su dedicación, amor, consejos y paciencia me han consentido en lograr una meta más.

A compañeros, amistades, docentes quienes me apoyaron a culminar con éxito mi formación profesional.

AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por ser mi guía, soporte, fortaleza en este trance de vida.

Gracias a mi papá mi mamá por ser el eje principal y permitirme cumplir con uno de mis sueños, por el consejo, valor y principio que me fomentaron, por su valentía y desvelo quienes me incentivaron a culminar esta etapa.

Agradecer a mis docentes de la Universidad José Faustino Sánchez Carrión por haber compartido sus conocimientos en el trayecto de mi preparación como profesional, de igual forma, agradecer a mi asesor de tesis, que gracias a su consejo y corrección hoy puedo culminar este trabajo.

ÍNDICE

DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE.....	v
ÍNDICE DE FIGURA	viii
ÍNDICE DE TABLA	x
RESUMEN	xii
ABSTRACT	xiii
CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. Problema general.....	2
1.2.2. Problemas específicos	2
1.3. Objetivos de la investigación	2
1.3.1. Objetivo general	2
1.3.2. Objetivos específicos.....	2
1.4. Justificación de la investigación.....	2
1.5. Delimitación del estudio.....	2
1.6. Viabilidad del estudio.....	3
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	4
2.1. Antecedentes de la investigación	4
2.1.1. Antecedentes internacionales	4
2.1.2. Antecedentes nacionales	5
2.2. Bases teóricas	6
Sonido	6
Intensidad de sonido	6

Ruido.....	6
Características del ruido.....	6
Mediciones de ruido.....	7
Nivel de ruido	7
Tipos de Ruido.....	7
Ruido Ocupacional.....	8
Naturaleza del Ruido Laboral	8
Ruido como generador de molestias	8
Límite máximo permisible de ruido.....	8
Límites máximos en Perú.....	8
Marco normativo.....	9
2.3. Definición de términos básicos	9
2.4. Formulación de la hipótesis	9
2.4.1. Hipótesis general	9
2.4.2. Hipótesis específicas	9
2.5. Operacionalización de las variables	10
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	11
3.1. Diseño metodológico.....	11
Ubicación	11
Tipo de Investigación.....	11
Nivel de Investigación	11
Enfoque	11
Materiales.....	12
3.2. Población y muestra	13
3.3. Técnicas de recolección de datos	14
3.4. Técnicas para el procesamiento de la información	14
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	15

Diagnóstico situacional de la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales	15
Visión.....	15
Misión	15
Estructura Organizacional	15
Descripción de los departamentos del área de fábrica	16
Proceso Productivo de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC	16
Monitoreo ambiental de calidad de ruido	17
Consolidado del promedio de la presión sonora.....	26
Promedio del nivel de ruido en la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.....	32
Encuesta	33
CAPÍTULO V. DISCUSIONES.....	44
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	45
6.1. Conclusiones	45
6.2. Recomendaciones.....	45
CAPÍTULO VII. REFERENCIAS	46
ANEXOS	48

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1 Valores de ruido típico en el medio ambiente.....	6
Figura 2 Lugar de estudio.....	12
Figura 3 Ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de ruido ambiental.	13
Figura 4 Estructura Organizacional de la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.	15
Figura 5 Proceso de fabricación Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.....	16
Figura 6 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 1 Horario diurno	18
Figura 7 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 2 Horario diurno	19
Figura 8 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 3 Horario diurno	21
Figura 9 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 4 Horario diurno	22
Figura 10 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 5 Horario diurno	24
Figura 11 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 6 Horario diurno	25
Figura 12 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 1 Horario diurno	27
Figura 13 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 2 Horario diurno	28
Figura 14 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 3 Horario diurno	29
Figura 15 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 4 Horario diurno	30
Figura 16 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 5 Horario diurno.	31
Figura 17 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 6 Horario diurno	32
Figura 18 Promedio del nivel de ruido en la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.	32
Figura 19 Genero de las personas encuestadas.....	33
Figura 20 Nacionalidad de las personas encuestadas.	34
Figura 21 Edad de las personas encuestadas.	35
Figura 22 Área de trabajo.	36
Figura 23 Consideración del ruido como un tipo de contaminación.....	37
Figura 24 Consideración del ruido como un efecto a la salud.....	38

Figura 25 Consideración de los trabajadores con relación a la alteración de sueño.	39
Figura 26 Consideración de los trabajadores con relación al estrés.	40
Figura 27 Consideración de los trabajadores con relación a la incomodidad por la presencia del ruido.....	41
Figura 28 Consideración de los trabajadores con relación a inconvenientes de comunicarse con sus compañeros.....	42
Figura 29 Consideración de los trabajadores sobre la contaminación acústica que influye en su calidad de vida.	43

ÍNDICE DE TABLA

Tabla 1 Niveles de ruido establecido.....	8
Tabla 2 Operacionalización de variables.....	10
Tabla 3 Área de estudio.....	11
Tabla 4 Puntos de monitoreo ambiental.....	13
Tabla 5 Técnica e instrumento de recolección de los datos.....	14
Tabla 6 Áreas de la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.....	16
Tabla 7 EMR – 01 horario diurno.....	17
Tabla 8 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 1.....	18
Tabla 9 EMR – 2 horario diurno.....	19
Tabla 10 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 2.....	20
Tabla 11 EMR – 3 horario diurno.....	20
Tabla 12 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 3.....	21
Tabla 13 EMR – 4 horario diurno.....	22
Tabla 14 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 4.....	23
Tabla 15 EMR – 5 horario diurno.....	23
Tabla 16 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 5.....	24
Tabla 17 EMR – 6 horario diurno.....	25
Tabla 18 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 6.....	26
Tabla 19 Promedio de la presión sonora en la EMR – 1 horario diurno.....	26
Tabla 20 Promedio de la presión sonora en la EMR – 2 horario diurno.....	27
Tabla 21 Promedio de la presión sonora en la EMR – 3 horario diurno.....	28
Tabla 22 Promedio de la presión sonora en la EMR – 4 horario diurno.....	29
Tabla 23 Promedio de la presión sonora en la EMR – 5 horario diurno.....	30
Tabla 24 Promedio de la presión sonora en la EMR – 6 horario diurno.....	31
Tabla 25 ¿Genero?.....	33
Tabla 26 ¿Nacionalidad?.....	34
Tabla 27 ¿Edad?.....	35
Tabla 28 ¿Área de trabajo?.....	36
Tabla 29 ¿Usted considera al ruido como un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida?.....	37
Tabla 30 ¿Considera que el ruido afecta a salud?.....	38
Tabla 31 Ud. ¿Sufre alteraciones de sueño?.....	39

Tabla 32 Ud. ¿Se siente estresado, debido a la presencia de ruido?.....	40
Tabla 33 ¿Considera que la presencia del nivel de ruido en su centro de labor es incómoda?	41
Tabla 34 Ud. ¿Presenta inconvenientes para comunicarse con los demás, debido a la presencia de ruido?	42
Tabla 35 Ud. ¿Considera que la contaminación acústica influye en su calidad de vida? ..	43

RESUMEN

Objetivo: Evaluar los niveles de ruido ocupacional y su influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC. **Metodología:** La empresa se ubica en San Juan de Lurigancho, El trabajo de investigación fue cuasi experimental, basado en la obtención de datos del nivel de presión sonora de las áreas establecidas de la empresa mediante el uso de sonómetro clase 1, el nivel es descriptivo, de los niveles de ruido ocupacional en la empresa y a la vez explicativa ya que se determinó las razones de la influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa. Tomando como referencia el Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral, es de 85 decibeles por 8 horas/día establecidos en los Límites Máximos Permisibles establecidos en la R.M. N°375-2008-TR. **Resultados:** El 46.67% de las personas encuestadas manifestaron que el ruido afecta su salud, un 30% manifiestan que sufren de alteraciones de sueño, un 40% presentan estrés debido a la presencia de ruido. La incidencia del nivel de presión sonora se realizó un promedio por cada estación de monitoreo obteniendo en la EMR – 1 supera un 5%, EMR – 2 supera un 19%, EMR – 3 supera un 6%, EMR – 4 supera un 3%, EMR – 5 supera un 2% y EMR – 6 supera un 3%, el promedio de la data obtenida en el monitoreo de calidad de ruido fue 90.47 dB(A) en el cual se visualiza un excedente del 6%. **Conclusión:** Por lo expuesto, según la data obtenida se concluyó que existe un alto nivel de ruido en los puestos de trabajo y exceden el Límites Máximos Permisibles afectando la calidad de vida de los colaboradores.

Palabras clave: Contaminación sonora, ruido, calidad de vida.

ABSTRACT

Objective: To evaluate the levels of occupational noise and its influence on the quality of life of the workers of the company Rauloan & Ingenieros Ambientales. **Methodology:** The research work was quasi-experimental, based on obtaining data on the sound pressure level of the established areas of the company Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC through the use of a class 1 sound level meter, the level is descriptive, of the levels of occupational noise in the company and at the same time explanatory since the reasons for the influence on the quality of life of the company's workers were determined. **Results:** 46.67% of the people surveyed stated that noise affects their health, 30% state that they suffer from sleep disturbances, 40% present stress due to the presence of noise. The incidence of the sound pressure level was made an average for each monitoring station, obtaining EMR - 1 exceeds 5%, EMR - 2 exceeds 19%, EMR - 3 exceeds 6%, EMR - 4 exceeds 3%, EMR - 5 exceeds 2% and EMR - 6 exceeds 3% taking as reference the Maximum Exposure Time in a working day is 85 decibels for 8 hours/day established in the Maximum Permissible Limits established in the R.M. No. 375-2008-TR. It was observed that in all areas of the company they work 8 hours, that is to say that the workers are exposed to 8 hours of sound intensity exposure, it should be noted that by making a consensus and averaging the data obtained in the noise quality monitoring, obtained 90.47 dB(A) in which a 6% surplus is displayed, taking as a reference the Maximum Exposure Time in a working day is 85 decibels for 8 hours/day established in the Maximum Permissible Limits established in the R.M. No. 375-2008-TR. **Conclusion:** For the above, according to the data obtained, it was concluded that there is a high level of noise in the workplaces and that they exceed the Maximum Permissible Limits, affecting the quality of life of the collaborators.

Keywords: Sound pollution, noise, quality of life..

CAPÍTULO I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. Descripción de la realidad problemática

En la vida del hombre, de los animales y de todo ser vivo, hay una relación con el ruido, esto se forma como algo notorio en la vida cotidiana, teniendo consigo un medio usual e inevitable de poder comunicarnos. Es por ello en la vida cotidiana, la presión sonora es peligroso para el sistema auditivo pudiéndose identificar en la diversidad de rubros empresariales a nivel mundial. Un claro ejemplo de ello, estar expuesto a la presión sonora es causante de 1/3 de 28000000 de casos de sordera en EE. UU y el Nacional Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH) indica que un 14 % de empleado americano está exhibido a un alto ruido el cual sobre los 90 dB.

La Asociación Chilena de Seguridad, la hipoacusia causada por la exposición a presión sonora es de un 80% de la incapacidad permanente por enfermedad profesional. Al estar expuesto de manera excesiva a la presión sonora es una causa más habitual de trastorno de audición (Otárola, Finkelstein, 2006, p.18)

Se evidencia que la enfermedad ocupacional por el auge en el trabajo rubro de construcciones civiles, como es en Cartagena un 2.07% de trabajadores sufren esta enfermedad indicada líneas arriba. Según la data del Ministerio de Trabajo hasta el año 2018 un 12.7% sufre enfermedad ocupacional física en especial en el sector de construcción civil. En tal sentido se visualiza un aumento de fuente de generación de presión sonora el cual trae consigo el incremento del nivel de riesgo (Bedoya, Severiche, Sierra, 2018, p.15).

El trabajador que está expuesto a la presión sonora no controlada, se evidencia un efecto perjudicial en su desenvolvimiento laboral y en su organismo. Como el efecto de la presión sonora en el ser humano sobre todo es la pérdida de la audición, insomnios, problema cardíaco (Ganime, Almeida, 2010, p. 18).

En vista de ello se evaluará los niveles de ruido ocupacional y su influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, ya que se identificó la presencia de ruido en el entorno laboral propio de sus actividades. En base a la recopilación de información se va a determinar los puntos de monitoreo, áreas de trabajo y determinar su influencia.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo se evaluará los niveles de ruido ocupacional y su influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC?

1.2.2. Problemas específicos

¿Se podrá identificar los puntos de monitoreo de ruido ocupacional en las áreas de trabajo de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC?

¿Se medirá el ruido ocupacional en las determinadas áreas de trabajo de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambiental SAC?

¿Cómo influirá el ruido ocupacional en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC?

1.3. Objetivos de la investigación

1.3.1. Objetivo general

Evaluar los niveles de ruido ocupacional y su influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

1.3.2. Objetivos específicos

Identificar los puntos de monitoreo de ruido ocupacional en las áreas de trabajo de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

Realizar la medición del ruido ocupacional en las determinadas áreas de trabajo de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

Determinar la influencia del ruido ocupacional en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

1.4. Justificación de la investigación

Consta en la mejora de la condición del área de trabajo concerniente al ruido ocupacional en la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

Esta importancia se basa en analizar el puesto de trabajo de la empresa y realizar una tasación de ruido ocupacional que se genera en los distintos puestos de trabajo, así se podrá realizar medidas correctivas al respecto como: reducir el ruido de las máquinas y el tiempo de exposición de los trabajadores y así estaremos contribuyendo a tener una mejora del desempeño de cada puesto de los trabajadores.

1.5. Delimitación del estudio

Se ejecutó en la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, está ubicada en el Pj. El progreso Mz A Lt 2 A.H Jesús de Nazaret LIMA - SJL.

1.6. Viabilidad del estudio

Para su ejecución del presente trabajo de investigación se dio la disposición del talento humano para realizar el monitoreo, se contó con el presupuesto para el monitoreo y la logística respectiva para su ejecución de ello, se tuvo los materiales suficientes y es viable ambientalmente ya que para su ejecución no se generó impactos que alteren los componentes del medio ambiente.

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

2.1.1. Antecedentes internacionales

Aleaga (2017) realizó su investigación en Ecuador, con la finalidad de evidenciar el ruido laboral y su incidencia en el trastorno del oído del operario del área de producción de producto plástico de la empresa Holviplas S.A, para la metodología se realizó un cuestionario dirigido al operario de producción de la entidad, además de ello se efectuó una entrevista para recaudar data de cada actividad como fuente de generación de presión sonora, a esto se sumó el uso del sonómetro tipo 2 para medir el nivel de decibels(dB) a los cuales está sometido el trabajador. Obteniendo como resultados que 88% de los operarios indica que afecta su concentración y desempeño, en la entrevista el jefe de producción manifestó que los puestos de trabajo son fijos con actividades de hasta 3 horas, el sonómetro arrojó una exposición de ruido diario A de 98.94 dB. Llegando a la conclusión que todas las áreas monitoreadas superan los 85 dB permitidos en el D.E 2393 de la norma ecuatoriana.

Álvarez (2014) con el objetivo principal de identificar, medir, evaluar y proponer un plan de control del ruido en el área de producción de la empresa Textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda – Quito, la metodología se realizó por medio de un sonómetro tipo 1. Obteniendo como resultado que existe una incidencia de ruido de un 89,06% en los colaboradores la empresa. Concluyendo que según estudios el 43.22% tiene afección en su capacidad auditiva, el 56% se encuentra afectado por hipoacusia y el 38% presenta trauma acústico. Por lo que es importante implementar un plan que permita reducir los niveles de ruido.

Chico (2014) su objetivo fue evaluar el riesgo físico por ruido para la prevención de una enfermedad profesional en Ambato - Ecuador. La metodología se basó en la aplicación de una encuesta dirigida al personal operativo y administrativo de la empresa, una entrevista al Coordinador de Seguridad y Medio Ambiente y el uso de un sonómetro tipo 2. La información recabada arrojó como resultado que el 40 % de la estación evaluada sobrepasa el límite de ruido, mientras que el 60 % restantes de estaciones mantienen sus niveles por debajo de la normativa ecuatorial vigente, en cuanto a la encuesta el 37% del personal presenta problemas de audición. Teniendo como data final el nivel más alto es de 95.6 dB correspondientes a la estación C1. Llegando a la conclusión que el 86% de operarios tienen una audición normal y el 2 % sufre una hipoacusia leve.

Aleaga, J.C. (2017) su objetivo fue constatar el ruido laboral y su incidencia en el trastorno del oído en Ecuador para ello tomó como población al 100% de los trabajadores, la data se

consiguió mediante un cuestionario, entrevistas, y medición respectiva de ruido. El resultado que obtuvo fue que el valor general es de 98.94 dB de presión sonora en 8 horas de trabajo, los cuales afectan al oído, ya que es un nivel exagerado ya que el nivel permitido es 85 dB, y para el caso de la audiometría se obtuvo que el 52.94% de los trabajadores presentan un tipo de trauma acústico, y mientras que el 47;06 % presenta una audición normal, por ello se recomendó que se deben tomar medida organizacional como la rotación de puesto de labor, así como brindarles implemento de protección personal auditiva.

2.1.2. Antecedentes nacionales

Pérez A. y Paja, I. (2019). Desarrollo su investigación “Medición, evaluación y propuesta de control del ruido ocupacional presente en el área operativa de la empresa Dona Servicios y Transportes E.I.R.L. Arequipa – 2018”, determino si el alto nivel de ruido presente en el ambiente de trabajo generaba un daño al sistema auditivo. Se evidenció cual era el área con más presencia de ruido, cuando ya lo ubicaron este indicador se procedió a constatar la salud auditiva del trabajador, se logró puesto que la empresa cuenta con un profesional del rubro y se encarga hacer un control seguido al colaborador. En cuanto se determine el nivel de ruido se realizó un diagnóstico de la ficha audiológica donde evidenció que 30% de colaboradores había aminorado su nivel auditivo teniendo así un trauma acústico.

Montalvo, (2019) se realizó una evaluación del riesgo físico de ruido en la Ciudad de Arequipa y obtuvo datos para realizar la evaluación, donde escogió 5 áreas de la empresa metalmecánica las cuales fueron granallado, almacén, molino, administración y la oficina técnica. Se obtuvo como resultado que 2 puntos exceden los 85 dB(A) el cual es el área de granallado y molino; los trabajadores que se encuentran en el área de granallado y molino están expuestos a un nivel de ruido de 115 dB (A) y un mínimo de 90 dB (A).

Mellizsho R. H. (2017), realizo un diagnóstico en la Planta Concentradora de Jangas – Huaraz. Los resultados expuestos son el 75% de las áreas de trabajo superan la presión sonora establecida en el marco normativo el cual es de 84 dB (A), para un trabajo de 10.5 horas, y el 25% que pertenece al área de operación de molino se registró un valor de 84.10 dB (A) el cual sobrepasan el LMP, por todo ello se propusieron medidas de control de ruido desde la eliminación, sustitución, controles de ingeniería, controles administrativos, y EPI con el fin de que los trabajadores a largo plazo resulten afectados y puedan adquirir enfermedades ocupacionales.

2.2. Bases teóricas

Sonido

Es un desplazamiento de vibraciones moleculares a través de un medio elástico. (Virgis J. 2015)

Intensidad de sonido

Son las cantidades de los vectores que se define por una senda, esto incrementa en el campo de su área y su potencia por unidad de espacio va a reducir. (Diaz, C., Taco, P. 2019)

Ruido

Es algo indeseado, incómodo y puede incitar a afectar en el órgano sensible y alterar el trabajo de otro. (Diaz, C., Taco, P. 2019)

Características del ruido

Un ruido es solo un tipo de sonido, pero un sonido no es un ruido. Ya que el sonido es la consecuencia de la onda producida por el cambio de presión y densidad en el medio compresible.

Efecto en los seres humanos	Nivel sonoro en dB(A)	Fuente del sonido
Sumamente lesivo	140	Motor de aparato a reacción
	130	Remachadora
----- UMBRAL DEL DOLOR -----		
Lesivo	120	Avión a hélice
	110	Perforadora de rocas
	100	Sierra mecánica
	90	Taller de metalistería
Peligroso	80	Camión
	70	Calle con mucho tráfico
Impide hablar	70	Automóvil de turismo
	60	Conversación normal
	50	Conversación en voz baja
Irritante	40	Música emitida por radio a bajo volumen
	30	Susurros
	20	Piso tranquilo de una ciudad
	10	Susurro de hojas
----- UMBRAL DE LA AUDICIÓN -----		

Figura 1 Valores de ruido típico en el medio ambiente.
Fuente: OMS (Organización Mundial de la Salud)

Mediciones de ruido

La técnica empleada para la medición del ruido depende de la información solicitada y la característica de ello.

Para medir el ruido en una labor se necesita:

- Que el equipo de medición este homologado y sea calibrado antes y después de la misma para asegurar el adecuado funcionamiento. Por consiguiente, la data obtenida debe de tener un margen de error dada por el equipo.
- Que la medición se efectúe en área de labor y se coloque el micrófono a la altura del oído.
- Que la cantidad, el tiempo y monto de la medición sea suficiente para respaldar una medición adecuada.
- Que la medición alejada del área de labor, que no esté dentro del margen de error, no sea considerada en la data (Klaus S., 2017)

Nivel de ruido

El ruido es medido en decibelios (dB) y el molesto es lo que corresponde a tono alto (Otazu F., 2019)

El sonido se vuelve dañino a los 82 dB (en 16 horas de exposición) y doloroso alrededor de los 120 dB. El oído necesita algo más de 16 horas de reposo para compensar 2 horas de exposición a 100 dB. Si llega a los 180 dB incluso puede llegar a causar la muerte (Rodriguez, 2010).

Tipos de Ruido

Una parte de la presión sonora está formada por frecuencia de escala, pero se puede distinguir de la siguiente manera:

Ruido estacionario

Cuyo valor de dB es menor o igual a 5 dB (A), considerando la medición de 1 min.

Ruido fluctuante

Cuyo valor de dB es variable de acuerdo al momento de medición, estas podrían ser rutinarias y no rutinaria.

Ruido intermitente

Cuya presión sonora es puntual en determinado tiempo.

Ruido de impulsivo o de impacto

Se presenta elevación brusca de ruido en poco tiempo (Klaus S., 2017)

Ruido Ocupacional

Es una onda sonora generada por una fuente en una determinada labor y por ser rutinario puede ocasionar daños a la salud del operario (Romani C., 2017)

Naturaleza del Ruido Laboral

El ruido y sonido han estado con el ser humano desde el inicio de los tiempos, esto debido a que no se puede realizar ninguna actividad sin realizar ningún ruido, esto se evidencia en actividad rutinaria como dialogar, trabajar, caminar. Teniendo en consideración que se tiene una data antigua, donde el artesano trabajaba con martillos debían de estar fuera de la muralla de la Ciudad para no incomodar a los pobladores aledaños de la labor (Romani C., 2017)

Ruido como generador de molestias

Esto se manifiesta en diversas maneras como una sensación desagradable ocasionada por el ruido. El nivel de daño depende de la característica física, intensidades y variación de factor no acústico como el tema psicológico, social (Paredes Salcedo, 2013)

Límite máximo permisible de ruido

La Organización Mundial de la Salud, tiene en consideración que debe ser 85 dB por un tiempo máximo de 8h de estar expuestos.

Límites máximos permisibles en el Perú

Según indica la R.M. N° 375-2008-TR: norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, el ambiente de trabajo debe estar adecuado a la característica del trabajador y la labor que realice.

Indica que la labor que realiza el operario, tener en consideración lo siguiente.

Tabla 1 *Niveles de ruido establecido*

Duración (hora)	Niveles de Ruido (dB)
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Fuente: R.M N°375–2008-TR

Marco normativo

Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N°29783.

Ley General de la Salud, Ley N°26842, Capítulo VII de la Higiene y Seguridad en los Ambientes de Trabajo, artículo 100.

Modificatoria de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N°30222 • Guía N° 1 del D.S. 024 – 2016 – EM.

GEMO 003 – Guías de evaluación médico ocupacional.

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, D.S. 005-2012-TR

Modificatoria del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, D.S. 006-2014- TR.

R.M. 312 – 2011 – MINSA Protocolo de exámenes médicos ocupacional y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad.

Reglamento de Seguridad Industrial D.S. N°42-F

Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, R.M. 375-2008-TR.

2.3. Definición de términos básicos

Audiometría: Sirve para realizar la medición de la audición y saber la capacidad de audición de la persona, indicando posible daño (OMS, 2015).

Contaminar: Deteriorar el medio ambiente mediante un agente nocivo o la condición normal de un entorno (OMS, 2015).

Calibrador: Es un instrumento que genera una presión sonora, que sirve para realizar una verificación y ajuste de sonómetro (OMS, 2015).

Ruido ocupacional: Son sonidos en un centro de labor, ocasionado por la manipulación del equipo, maquinaria o actividades del operario, en exceso podría ser riesgoso a la salud (OMS, 2015).

2.4. Formulación de la hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

Se pudo evaluar los niveles de ruido ocupacional y su influencia en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

2.4.2. Hipótesis específicas

HE.1: Se identificará los puntos de monitoreo de ruido ocupacional en las áreas de trabajo de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

HE.2: Se realizará la medición del ruido ocupacional en las determinadas áreas de trabajo de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

HE.3: Se determinará la influencia del ruido ocupacional en la calidad de vida de los trabajadores de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

2.5. Operacionalización de las variables

Tabla 2 Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Técnicas e instrumentos	Indicadores
Independiente (X) Ruido	La evaluación consiste en el análisis de los datos obtenidos en la realización del monitoreo de ruido ocupacional.	La determinación de los puntos de ruido ocupacional en las áreas de la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.	Nivel de presión sonora.	Sonómetro GPS Trípode Ficha técnica	Límites máximos permisibles
Dependiente (Y): Calidad de vida	La influencia en la calidad de vida de los trabajadores viene a ser las consecuencias a la exposición continua de ruido que sobrepasa los dB indicados la R.M. 375-2008-TR.	Evaluar la influencia del ruido ocupacional en la calidad de vida de los trabajadores de la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.	Estado emocional	Encuesta	Db Ruido Alteración de sueño Estrés Contaminación acústica

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño metodológico

Ubicación

Se llevó a cabo dentro de las instalaciones de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, en las cuales son 8 áreas que son: almacén cuenta con dos trabajadores, gerencia, dos aulas de capacitación, área de fabricación de equipo cuenta con tres trabajadores, oficina cuenta con 4 trabajadores, área de embalaje cuenta con dos trabajadores, ebanistería cuenta con 3 trabajadores. El lugar donde se ubica la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC es en el Pj. El progreso Mz A Lt 2 A.H Jesús de Nazaret LIMA – SJL.

Tipo de Investigación

El presente trabajo de investigación fue cuasi experimental, basado en la obtención de datos del ruido de las áreas establecidas de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC mediante el uso de sonómetro clase 1.

Nivel de Investigación

Es descriptivo, porque vamos a efectuar un diagnóstico que es a través del nivel de ruido ocupacional en la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC y a la vez explicativa ya que se determinan las razones de la influencia en la calidad de vida del colaborador.

Enfoque

Es cualitativo puesto que solo se describe la situación para que luego se obtengan datos de tipo nominal u ordinal.

Tabla 3 *Área de estudio*

REGIÓN	UBICACIÓN POLÍTICA		UBICACIÓN GEOGRÀFICA	
	PROVINCIA	DISTRITO		
Lima	Lima	San Juan de Lurigancho	-11.9293504	-76.9626789

Fuente: Google Earth.



Figura 2 Lugar de estudio.

Fuente: Adaptado de Google Earth.

Materiales.

Tablero.

Fichas de campo.

Libreta de campo.

Impresora.

Útiles de oficina.

Cámara fotográfica de alta resolución.

Sonómetro.

3.2. Población y muestra

La población y muestra es el 100% de la empresa que consta con una población de 30 personas

Tabla 4 *Puntos de monitoreo ambiental.*

ESTACIÓN DE MONITOREO	HORARIO DIURNO	COORDENADAS UTM
EMR-1	09:00	-11.93803615
	14:00	-82.99569044
EMR-2	09:30	-11.93801899
	14:30	-82.99556181
EMR-3	10:00	-11.93794656
	15:00	-82.99557964
EMR-4	10:30	-11.93788303
	15:30	-82.99561589
EMR-5	11:00	-11.93790058
	16:00	-82.99568945
EMR-6	11:30	-11.93796404
	16:30	-82.99566238

Fuente: Elaboración propia.



Figura 3 Ubicación de las estaciones de monitoreo para calidad de ruido ambiental.

Fuente: Google Earth.

3.3. Técnicas de recolección de datos

La toma de datos será en las áreas establecidas dentro de la empresa.

Tabla 5 *Técnica e instrumento de recolección de los datos*

Técnica	Instrumento
Observación en el campo	cadena de custodia

Fuente. Elaboración propia

Servirá para obtener los datos de información de los niveles de ruido ocupacional en cada área de la empresa, el cual será en dos tiempos: 09:00am, 14:00pm teniendo como duración 15 minutos por punto y se desarrollara el día lunes, miércoles y sábado, todo ello se realizó en base a la metodología **NTP-ISO.9612-2010** - “Determinación de la exposición al ruido en el trabajo – Método de Ingeniería”.

Así mismo tomar fotografías como evidencias del monitoreo de Ruido Ocupacional.

Instrumentos para la obtención de datos.

Para el presente estudio se utilizó:

GPS Garmin se utilizará para poner las coordenadas de nuestro monitoreo ocupacional en las distintas áreas de la empresa.

Laptop Dell Corel i7 se utilizará para realizar nuestro proyecto y el procesamiento de los datos obtenidos.

Cámara fotográfica.

Cadena de custodia.

Sonómetro de tipo de Clase 1.

Trípode.

Se realizará un cuestionario, el cual permitirá recolectar datos e información de los trabajadores, a través de la aplicación del cuestionario, en donde se consideró indicadores de ruido ocupacional y calidad de vida.

3.4. Técnicas para el procesamiento de la información

Para realizar la evaluación de los niveles de ruido ocupacional de cada punto de muestreo de las áreas del taller de la empresa en estudio, se realizó la comparación de los niveles de ruido ocupacional de los Límites Máximos Permisibles establecidos en la R.M. N°375-2008-TR, todo ello con la finalidad de comparar y también determinar la influencia en la calidad de vida en los trabajadores. Todos los datos se procesarán con un software de SPSS 2019 en la cual se obtendrán todos los datos estadísticos.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Diagnóstico situacional de la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales

Es una empresa líder en la actividad de fabricación de equipos ambientales y capacitaciones en temas ambientales e industriales.

Visión

Satisfacción de nuestros clientes mediante soluciones eficientes y oportunas en sus procesos contando con el asesoramiento técnico legal de especialistas calificados, venta de los mejores equipos ambientales que se fabrica, brindando soluciones integrales en la gestión de sus proyectos y negocios. Nuestro principal compromiso es con el ambiente y con el desarrollo sostenible del país.

Misión

Ser reconocidos como la empresa con los más altos estándares en servicios ambientales, ventas de equipos ambientales, que busca ofrecer un producto competitivo en el mercado. Así mismo brindando una asesoría altamente especializada y de calidad con la única finalidad de satisfacer las necesidades y superar cada día las expectativas de nuestros clientes.

Estructura Organizacional

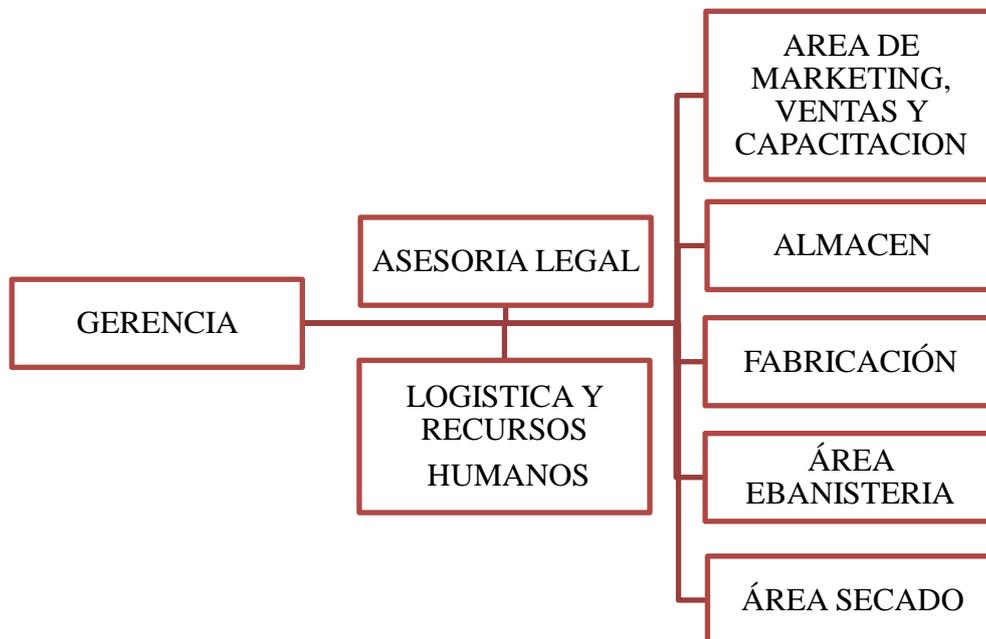


Figura 4 Estructura Organizacional de la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

Fuente: Administración de la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

Descripción de los departamentos del área de fábrica

En la empresa hay distintas áreas que se realizó el monitoreo, se detalla:

Tabla 6 Áreas de la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC

DEPARTAMENTOS	AREAS DE LA FABRICA
Administrativa (marketing, ventas y capacitación)	Área 1
Ebanistería	Área 2
Fabricación	Área 3
Secado	Área 4
Almacén	Área 5
Capacitación	Área 6

Fuente: Elaboración propia

Fabricación: Elaboración de equipos ambientales.

Secado: secado de pegamento y pintura de los equipos.

Ebanistería: fabricado de cajas de madera para los equipos

Almacén: Lugar donde se almacenan los equipos a entregar y reparar.

Capacitación: Son áreas de capacitación de los trabajadores o empresas.

Administrativa: Ambientes de los trabajadores como gerencia, recursos humanos, logística, proyectos y reuniones.

Proceso Productivo de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC

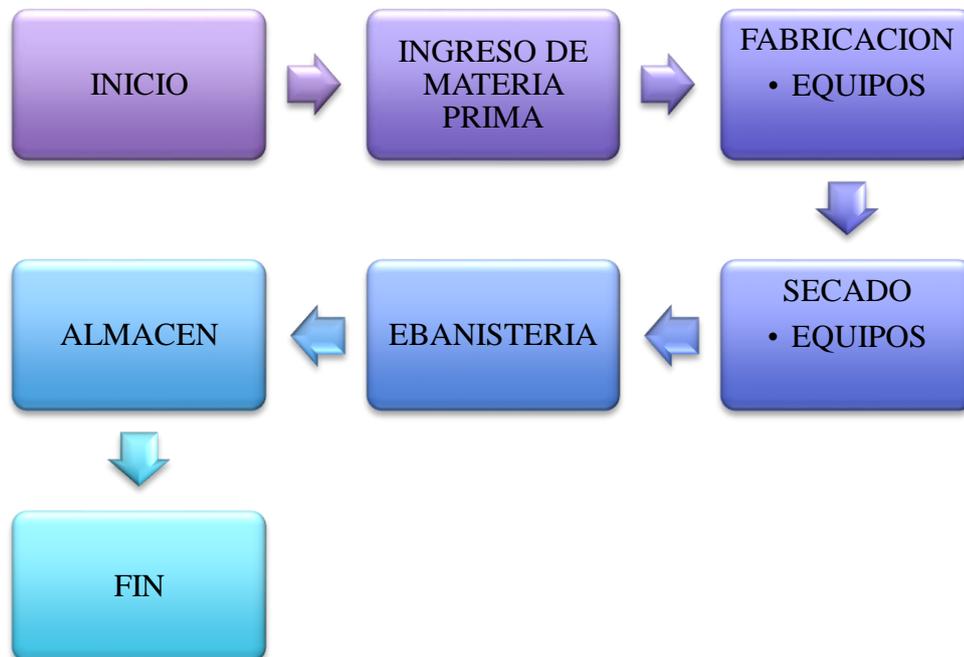


Figura 5 Proceso de fabricación Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC

Fuente: Elaboración Propia

Para la recopilación de la data se realizó a través de comparaciones del resultado y el marco normativo vigente, todo ello con la finalidad de comparar y también determinar la influencia en la calidad de vida en los trabajadores.

Así mismo, se elaboró graficas estadísticas que se evidencias el % de contestación de acuerdo a cada estación de monitoreo mediante el programa SPSS. Con el fin de indagar e interpretar con un grado de libertad con la H_0 , se evidencia la data estadística que permite un análisis y facilidad para el entendimiento de la presente tesis.

Monitoreo ambiental de calidad de ruido

En la tabla 07, se muestra la data del punto EMR-01, en horario diurno.

Tabla 7 *EMR – 01 horario diurno.*

Descripción	Fecha	Hora	Horario	LMP (dB)	Resultado (dB)
Estación de monitoreo:	23-ago.	09:00	D	85	84
EMR – 1	23-ago.	14:00	D	85	92
Coordenada:	25-ago.	09:00	D	85	83
-11.93803615	25-ago.	14:00	D	85	93
-82.99569044	28-ago.	09:00	D	85	87
	28-ago.	14:00	D	85	97

Fuente: Elaboración propia

En la figura 6, se detalla la comparación del punto EMR-1, con relación al Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral es de 85 decibeles por 8 horas/día establecidos en el marco normativo vigente.

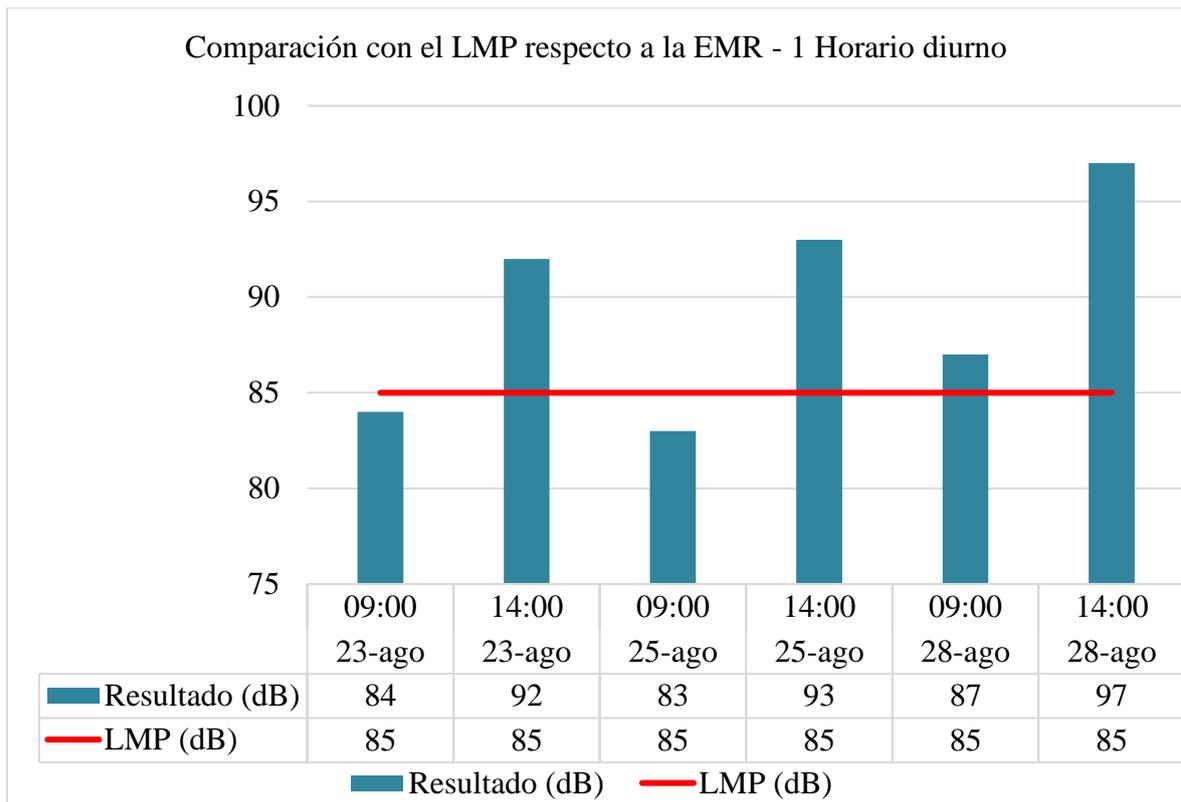


Figura 6 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 1 Horario diurno

Análisis tabla 8. Teniendo en consideración un nivel de significancia de 5% con un grado de libertad de 5 y una t crítica de 2.0150 y en este trabajo la t crítica es de 1,917 por ende la hipótesis nula no es rechazada.

Tabla 8 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 1

Valor de prueba = 85							
	N	T	gl.	Sig. (bilateral)	Diferen cia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superio r
Diurno EMR -1	06	1,917	5	,113	4,333	-1,48	10,14

Fuente: Propia, utilizando SPSS

En la tabla 9. Se muestra la data del punto EMR-02, en horario diurno.

Tabla 9 *EMR – 2 horario diurno.*

Descripción	Fecha	Hora	Horario	LMP (dB)	Resultado (dB)
Estación de monitoreo:	23-ago.	09:30	D	85	89
EMR – 2	23-ago.	14:30	D	85	98
Coordenada:	25-ago.	09:30	D	85	94
-11.93801899	25-ago.	14:30	D	85	112
-82.99556181	28-ago.	09:30	D	85	96
	28-ago.	14:30	D	85	118

Fuente: Elaboración propia

En la figura 7. se detalla la comparación del punto EMR-2, con relación al Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral es de 85 decibeles por 8 horas/día establecidos en el marco normativo vigente.

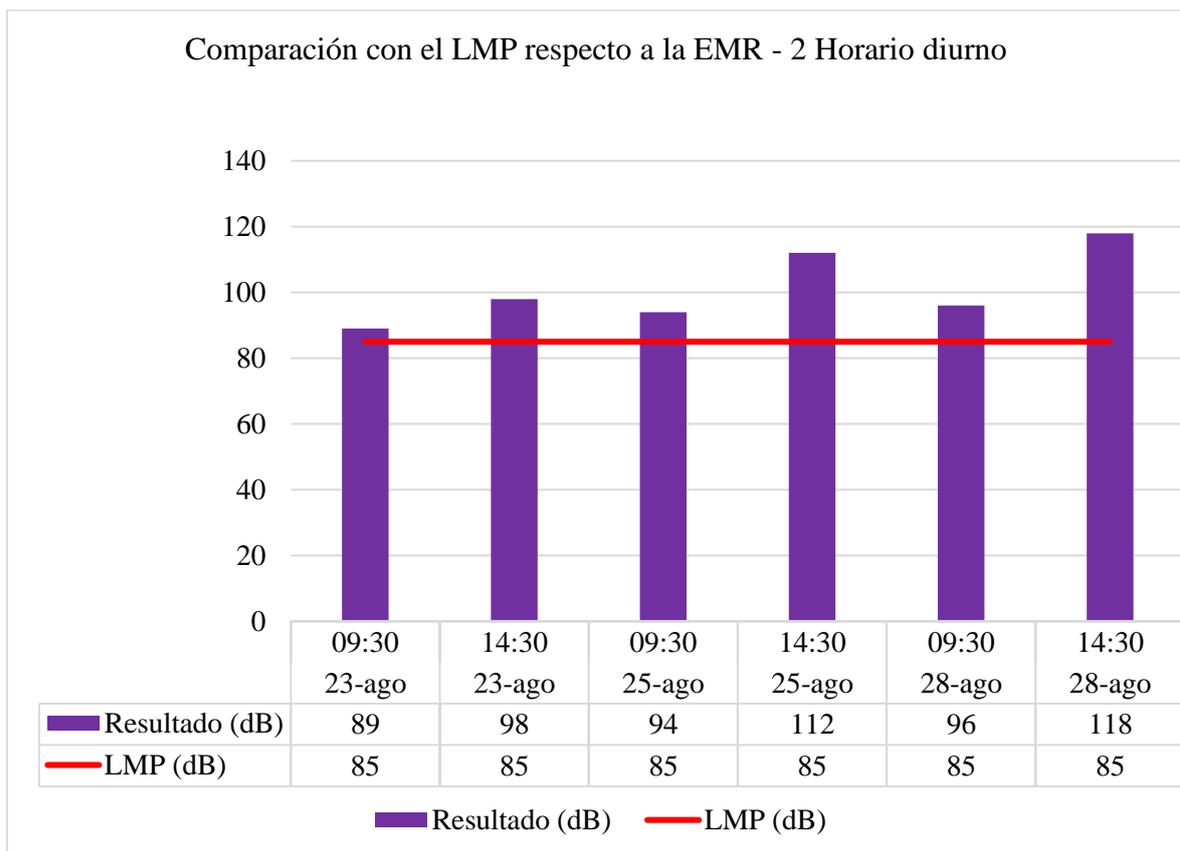


Figura 7 *Comparación con el LMP respecto a la EMR - 2 Horario diurno*

Análisis tabla 10. Teniendo en consideración un nivel de significancia de 5% con un grado de libertad de 5 y una t crítica de 2.0150 y en este trabajo la t crítica es de 3,509 por ende la hipótesis nula es rechazada.

Tabla 10 *Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 2*

Valor de prueba = 85							
	N	T	gl.	Sig. (bilateral)	Diferen cia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Diurno EMR - 2	06	3,509	5	,017	16,167	4,32	28,01

Fuente: Propia, utilizando SPSS

En la tabla 11. Se muestra la data del punto EMR-03, en horario diurno.

Tabla 11 *EMR – 3 horario diurno.*

Descripción	Fecha	Hora	Horario	LMP (dB)	Resultado (dB)
Estación de monitoreo:	23-ago.	10:00	D	85	86
EMR – 3	23-ago.	15:00	D	85	94
Coordenada:	25-ago.	10:00	D	85	85
-11.93794656	25-ago.	15:00	D	85	94
-82.99557964	28-ago.	10:00	D	85	86
	28-ago.	15:00	D	85	98

Fuente: Elaboración propia

En la figura 8. Se detalla la comparación del punto EMR-3, con relación al Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral es de 85 decibeles por 8 horas/día establecidos en el marco normativo vigente.

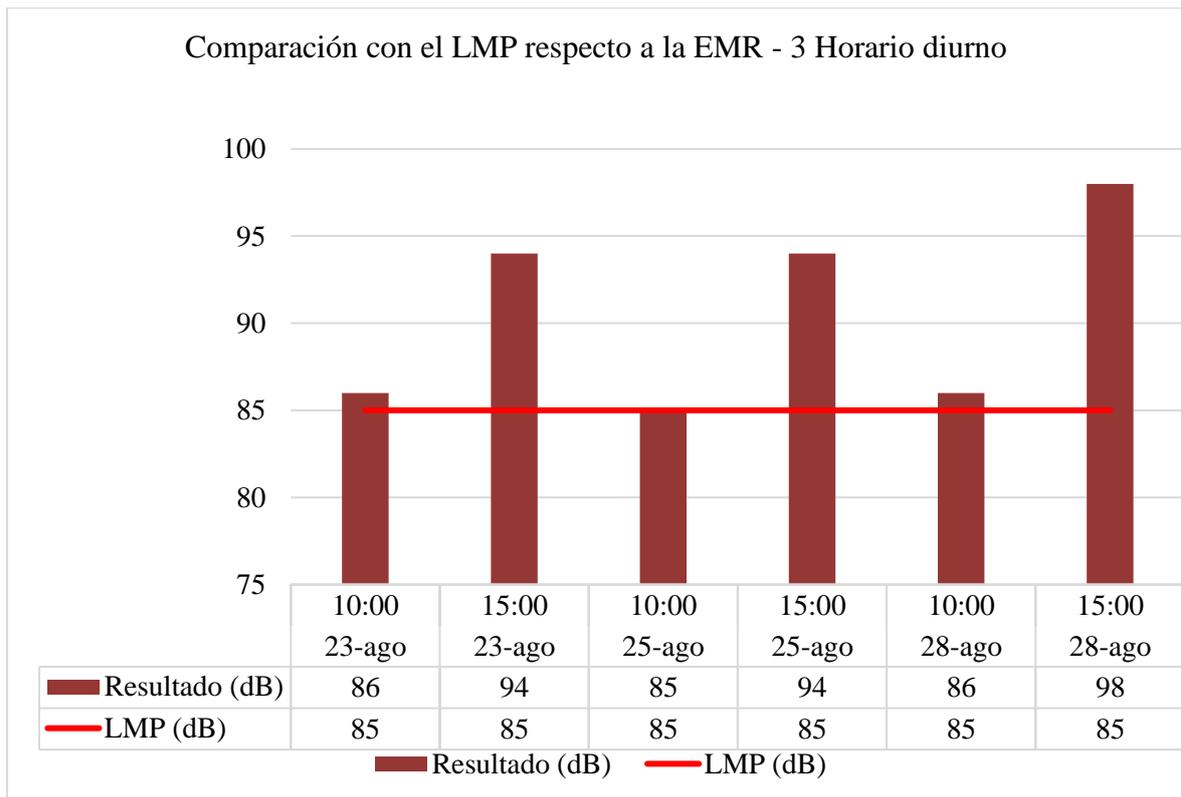


Figura 8 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 3 Horario diurno

Análisis tabla 12. Con un nivel de significancia de 5%, un grado de libertad de 5 y una t crítica de 2.0150 y en este trabajo la t crítica es de 2,447 por ende la hipótesis nula es rechazada.

Tabla 12 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 3

Valor de prueba = 85						
	N	T	gl.	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior
Diurno EMR - 3	06	2,447	5	,058	5,500	-,28 11,28

Fuente: Propia, utilizando SPSS

En la tabla 13. Se muestra la data del punto EMR-04, en horario diurno.

Tabla 13 *EMR – 4 horario diurno.*

Descripción	Fecha	Hora	Horario	LMP (dB)	Resultado (dB)
Estación de monitoreo:	23-ago.	10:30	D	85	84
EMR – 4	23-ago.	15:30	D	85	92
Coordenada:	25-ago.	10:30	D	85	82
-11.93788303	25-ago.	15:30	D	85	89
-82.99561589	28-ago.	10:30	D	85	86
	28-ago.	15:30	D	85	94

Fuente: Elaboración propia

En la figura 9. Se muestra la comparación del punto EMR-4, con relación al Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral es de 85 decibeles por 8 horas/día establecidos en el marco normativo vigente.

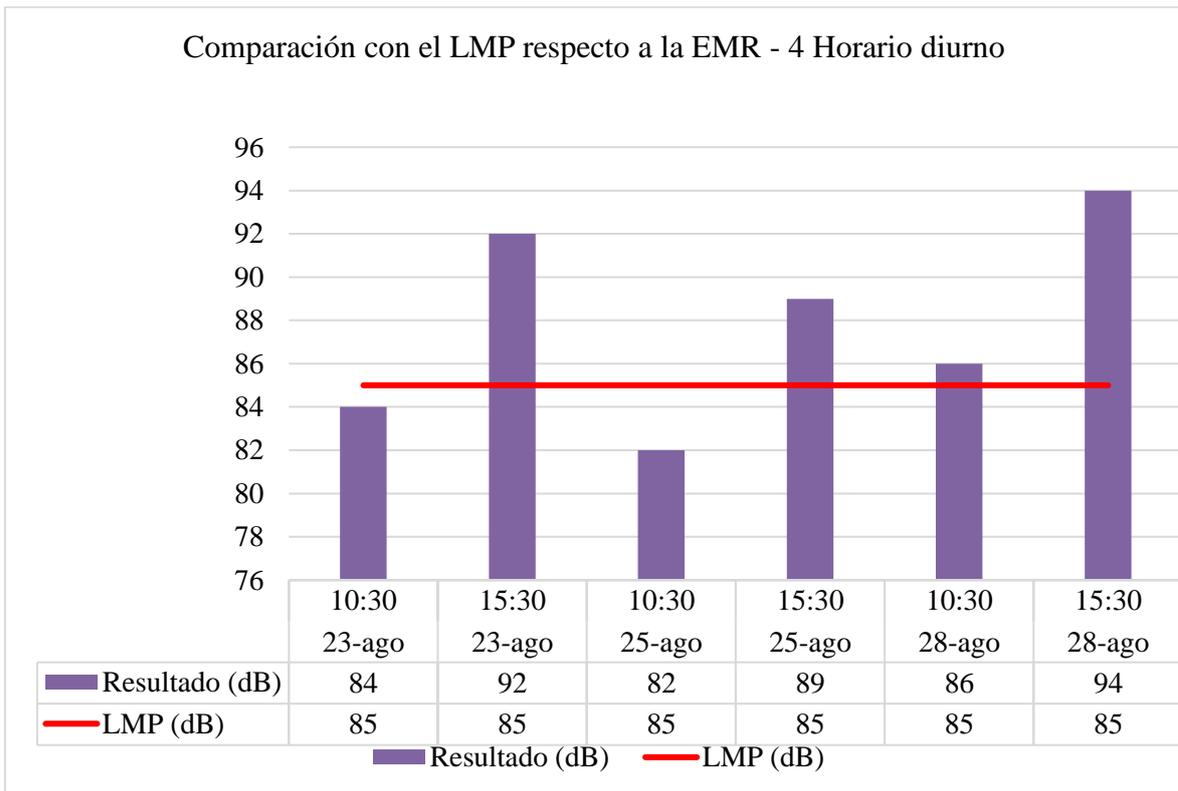


Figura 9 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 4 Horario diurno

Análisis tabla 14. Teniendo en consideración un nivel de significancia de 5% con un grado de libertad de 5 y una t crítica de 2.0150 y en este trabajo la t crítica es de 1,488 por ende la hipótesis nula no es rechazada.

Tabla 14 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 4

Valor de prueba = 85							
	N	T	gl.	Sig. (bilateral)	Diferen cia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Diurno EMR - 4	06	1,488	5	,197	2,833	-2,06	7,73

Fuente: Propia, utilizando SPSS

En la tabla 15. Se muestra la data del punto EMR-05, en horario diurno.

Tabla 15 EMR – 5 horario diurno.

Descripción	Fecha	Hora	Horario	LMP (dB)	Resultado (dB)
Estación de monitoreo:	23-ago.	11:00	D	85	83
EMR – 5	23-ago.	16:00	D	85	89
Coordenada:	25-ago.	11:00	D	85	84
-11.93790058	25-ago.	16:00	D	85	87
-82.99568945	28-ago.	11:00	D	85	86
	28-ago.	16:00	D	85	90

Fuente: Elaboración propia

En la figura 10. Se muestra la comparación del punto EMR-5, con relación al Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral es de 85 decibeles por 8 horas/día establecidos en el marco normativo vigente.

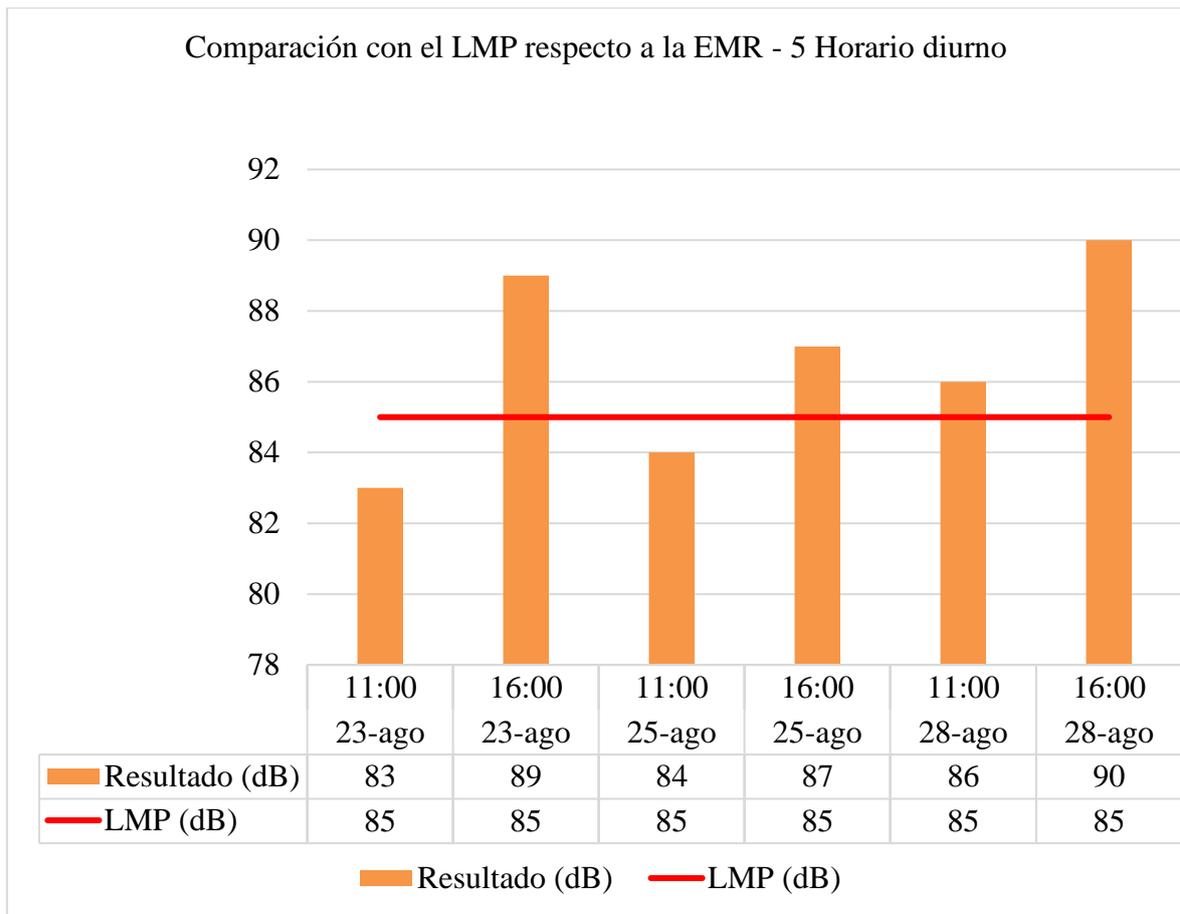


Figura 10 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 5 Horario diurno

Análisis tabla 16. Teniendo en consideración un nivel de significancia de 5% con un grado de libertad de 5 y una t crítica de 2.0150 y en este trabajo la t crítica es de 1,342 por ende la hipótesis nula no es rechazada.

Tabla 16 Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR – 5

Valor de prueba = 85							
	N	T	gl.	Sig. (bilateral)	Diferen cia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Diurno EMR - 5	06	1,342	5	,237	1,500	-1,37	4,37

Fuente: Propia, utilizando SPSS

En la tabla 17. Se muestra la data del punto EMR-06, en horario diurno.

Tabla 17 *EMR – 6 horario diurno.*

Descripción	Fecha	Hora	Horario	LMP (dB)	Resultado (dB)
Estación de monitoreo:	23-ago.	11:30	D	85	82
EMR – 6	23-ago.	16:30	D	85	87
Coordenada:	25-ago.	11:30	D	85	83
-11.93796404	25-ago.	16:30	D	85	89
-82.99566238	28-ago.	11:30	D	85	90
	28-ago.	16:30	D	85	94

Fuente: Elaboración propia

En la figura 11. Se evidencia la comparación del punto EMR-6, con relación al Tiempo de Exposición Máximo en una jornada laboral es de 85 decibeles por 8 horas/día establecidos en el marco normativo vigente.

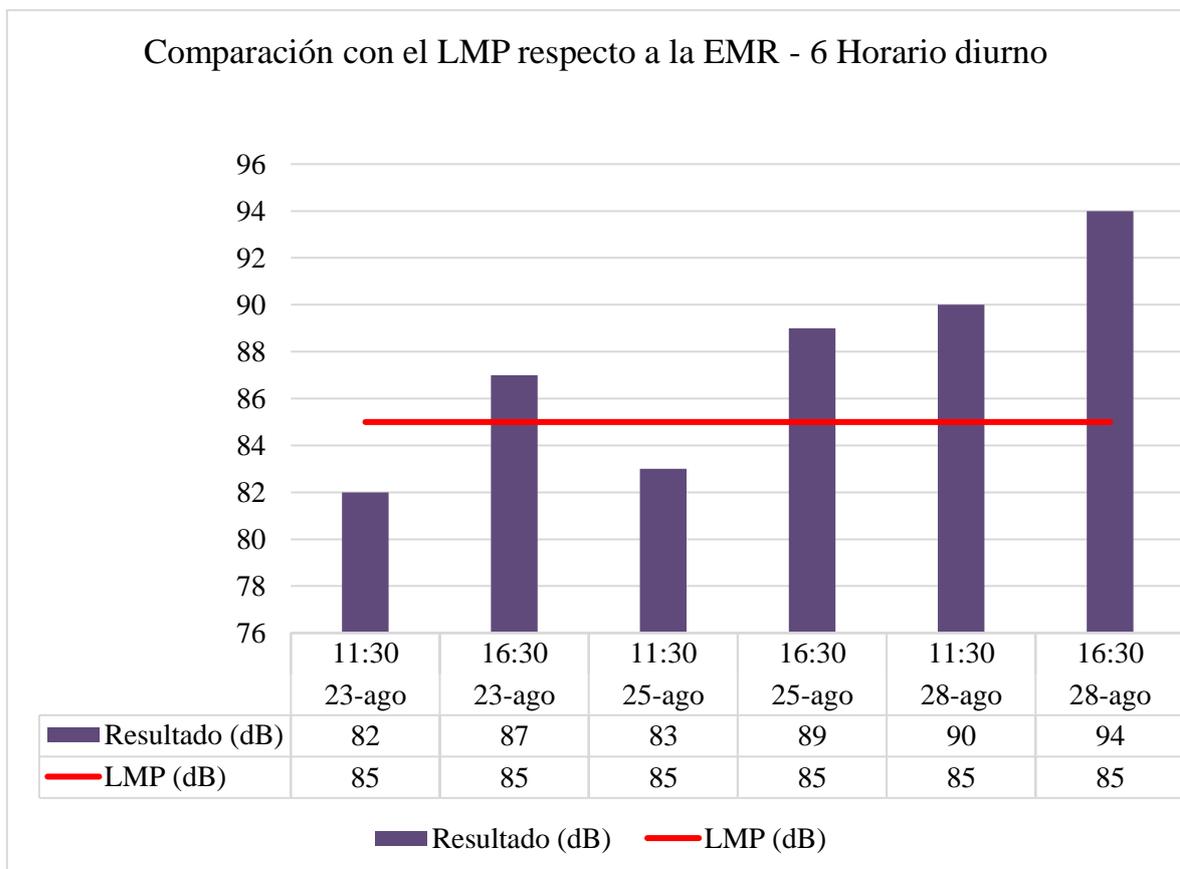


Figura 11 Comparación con el LMP respecto a la EMR - 6 Horario diurno

Análisis tabla 18. Teniendo en consideración un nivel de significancia de 5% con un grado de libertad de 5 y una t crítica de 2.0150 y en este trabajo la t crítica es de 1,359 por ende la hipótesis nula no es rechazada.

Tabla 18 *Prueba de t-student para monitoreo diurno de la EMR - 6*

Valor de prueba = 85							
	N	T	gl.	Sig. (bilateral)	Diferen cia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
						Inferior	Superior
Diurno EMR - 6	06	1,359	5	,232	2,500	-2,23	7,23

Fuente: Propia, utilizando SPSS

Consolidado del promedio de la presión sonora.

Se evidencia en la tabla 19 que en la EMR – 1, es de 89.33 dB(A), supera un 5% el nivel de ruido según lo especifica en el Límite Máximo Permisible de calidad de ruido.

Tabla 19 *Promedio de la presión sonora en la EMR – 1 horario diurno*

Ítem	Promedio de nivel de ruido dB	Promedio de nivel de ruido %	LMP dB
Estación de monitoreo: EMR – 1	89.33	105%	85

Fuente: Elaboración propia

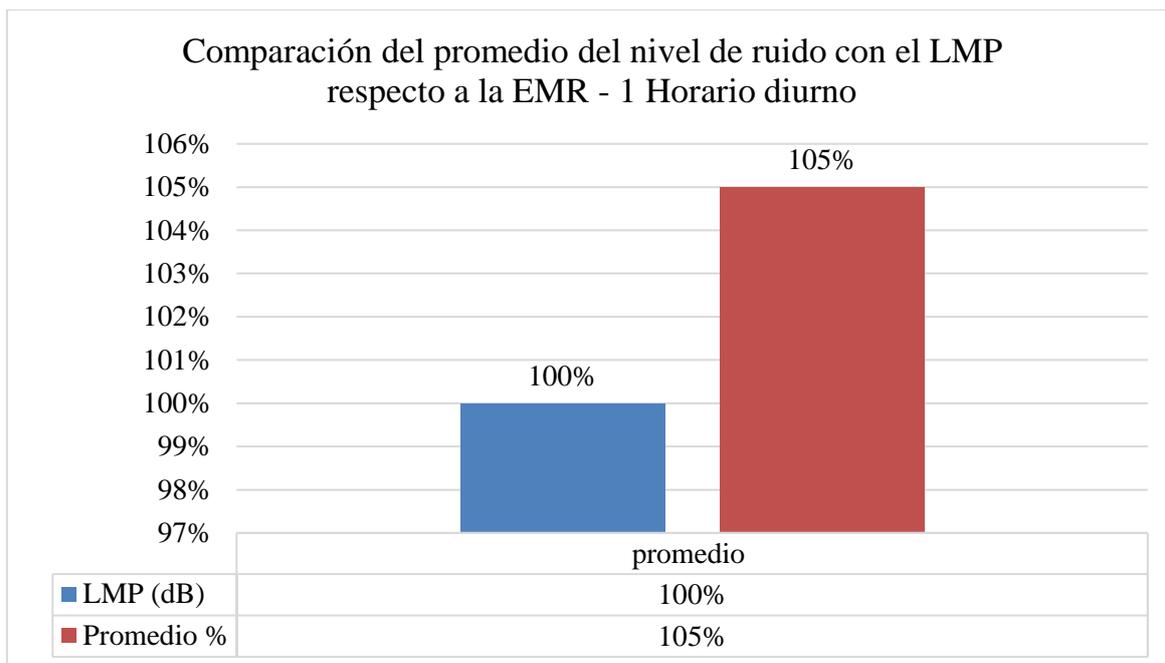


Figura 12 *Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 1 Horario diurno*

En la tabla 20 se observó que supera un 19% el nivel de ruido según lo especifica en el Límite Máximo Permissible de calidad de ruido.

Tabla 20 *Promedio de la presión sonora en la EMR – 2 horario diurno*

Ítem	Promedio de nivel de ruido dB	Promedio de nivel de ruido %	LMP dB
Estación de monitoreo: EMR – 2	101.16	119%	85

Fuente: Elaboración propia

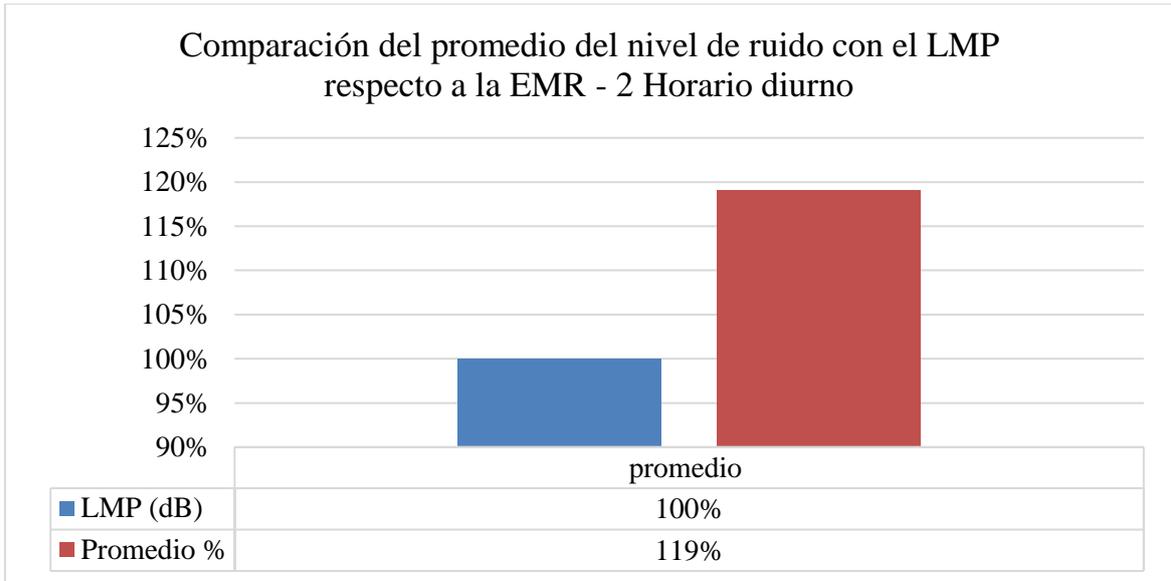


Figura 13 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 2 Horario diurno

En la tabla 21 se observó que supera un 6% el nivel de ruido según lo especifica en el Límite Máximo Permisible de calidad de ruido.

Tabla 21 Promedio de la presión sonora en la EMR – 3 horario diurno

Ítem	Promedio de nivel de ruido dB	Promedio de nivel de ruido %	LMP dB
Estación de monitoreo: EMR – 3	90.5	106%	85

Fuente: Elaboración propia

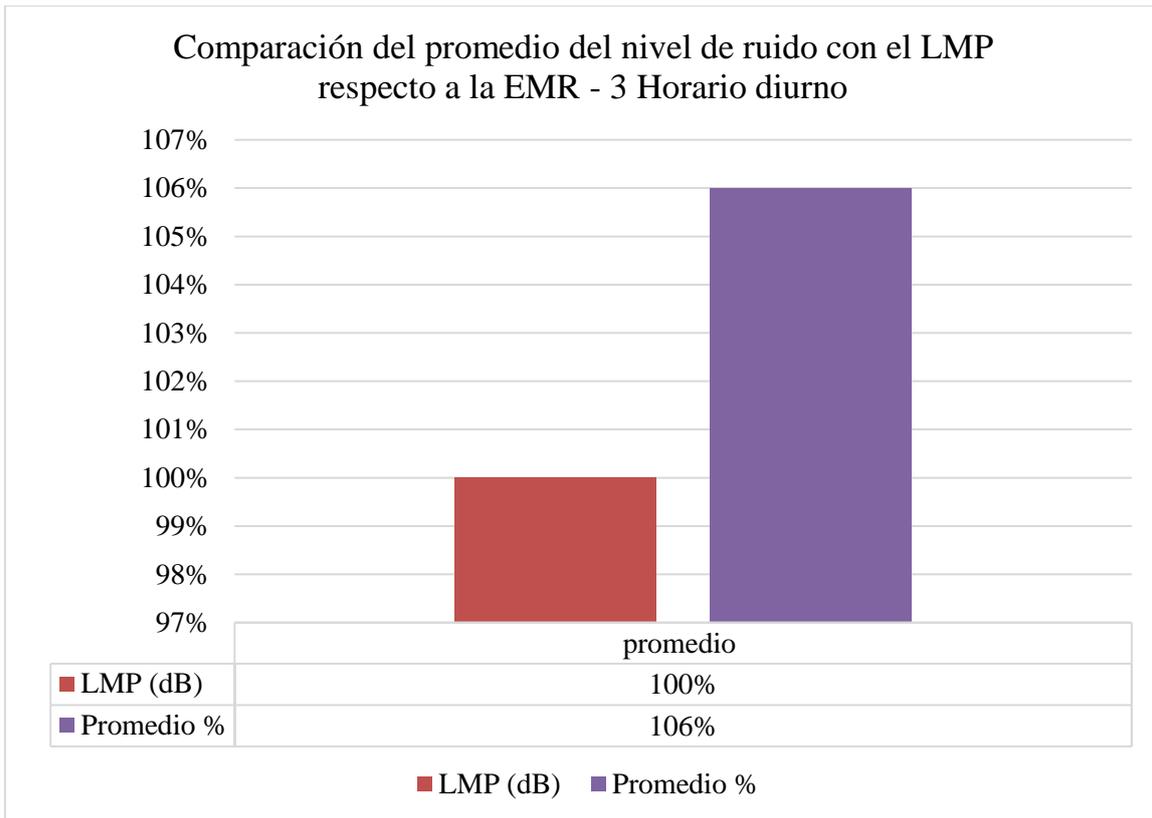


Figura 14 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 3 Horario diurno

Se detalló en la tabla 22 el promedio de la presión sonora en la EMR – 4, es de 87.83 dB(A), superando un 3% el nivel de ruido según lo especifica en el Límite Máximo Permissible de calidad de ruido.

Tabla 22 Promedio de la presión sonora en la EMR – 4 horario diurno

Ítem	Promedio de nivel de ruido dB	Promedio de nivel de ruido %	LMP dB
Estación de monitoreo: EMR – 4	87.83	103%	85

Fuente: Elaboración propia

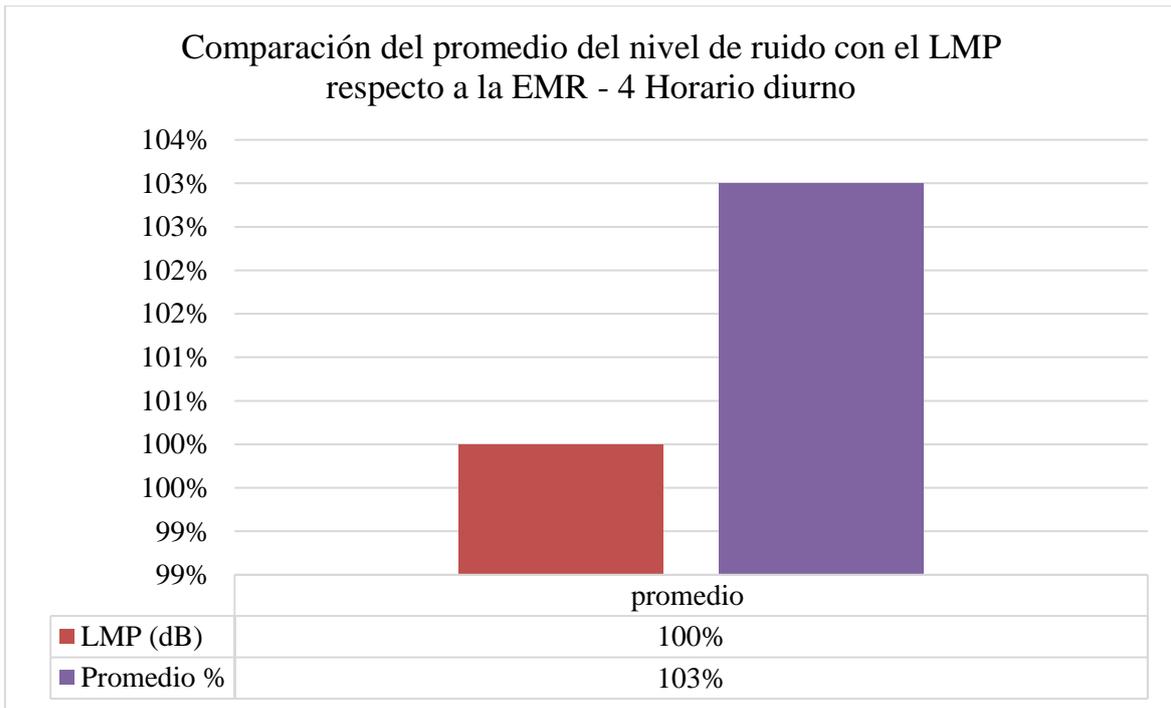


Figura 15 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 4 Horario diurno

Se halló en la tabla 23, que superan un 2% el nivel de ruido según lo especifica en el Límite Máximo Permisible de calidad de ruido.

Tabla 23 Promedio de la presión sonora en la EMR – 5 horario diurno

Ítem	Promedio de nivel de ruido dB	Promedio de nivel de ruido %	LMP dB
Estación de monitoreo: EMR – 5	86.5	102%	85

Fuente: Elaboración propia

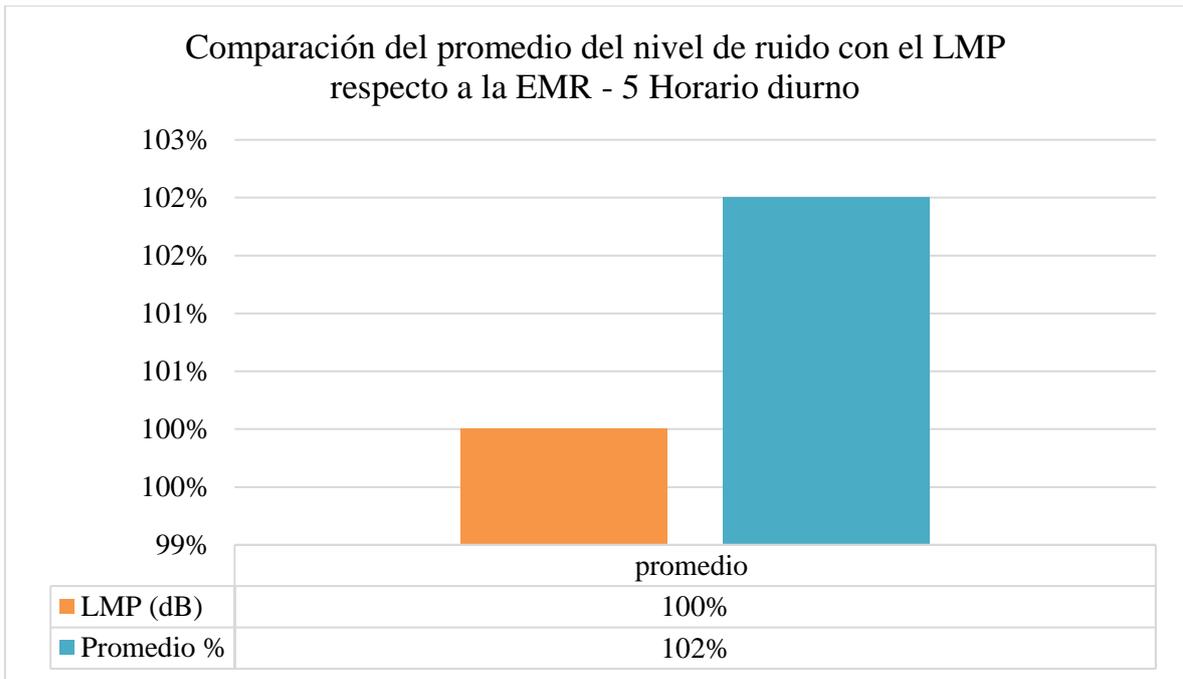


Figura 16 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 5 Horario diurno.

Se determinó en la tabla 24 que supera un 3% el nivel de ruido según lo especifica en el Límite Máximo Permisible de calidad de ruido.

Tabla 24 Promedio de la presión sonora en la EMR – 6 horario diurno

Ítem	Promedio de nivel de ruido dB	Promedio de nivel de ruido %	LMP dB
Estación de monitoreo: EMR – 6	87.5	103%	85

Fuente: Elaboración propia

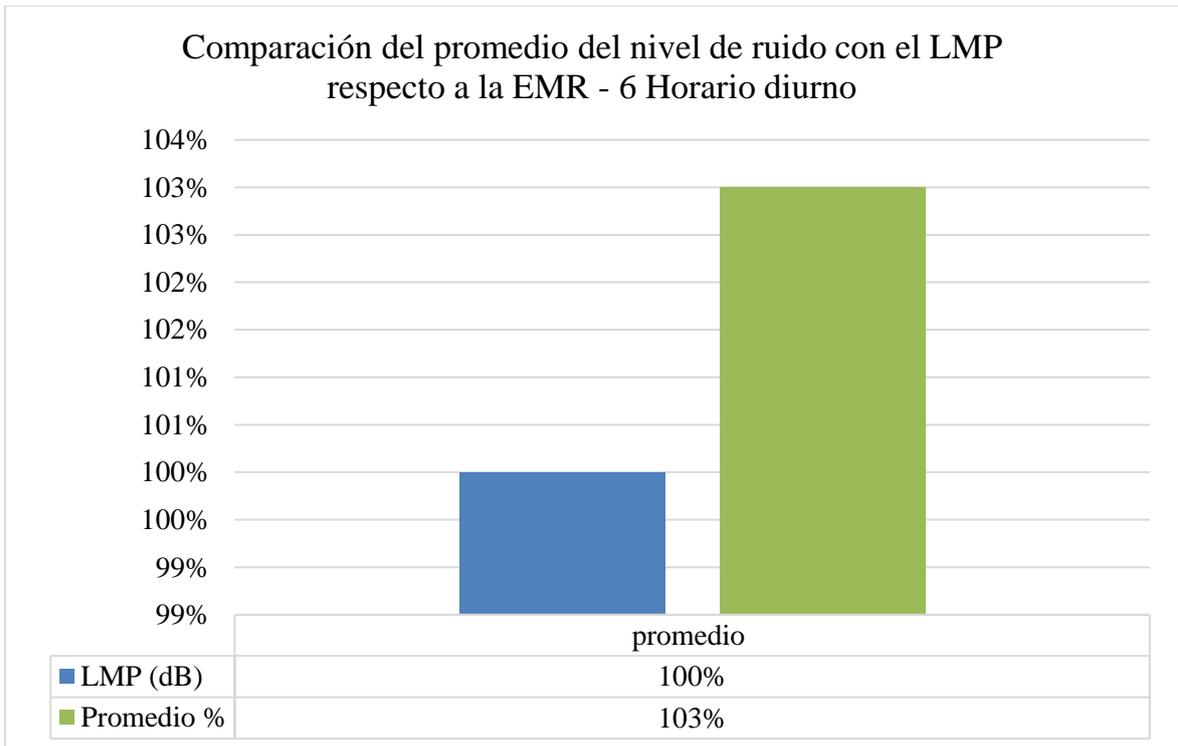


Figura 17 Comparación del promedio del nivel de ruido con el LMP respecto a la EMR - 6 Horario diurno

Promedio del nivel de ruido en la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

Se realizó un promedio del nivel de ruido en la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

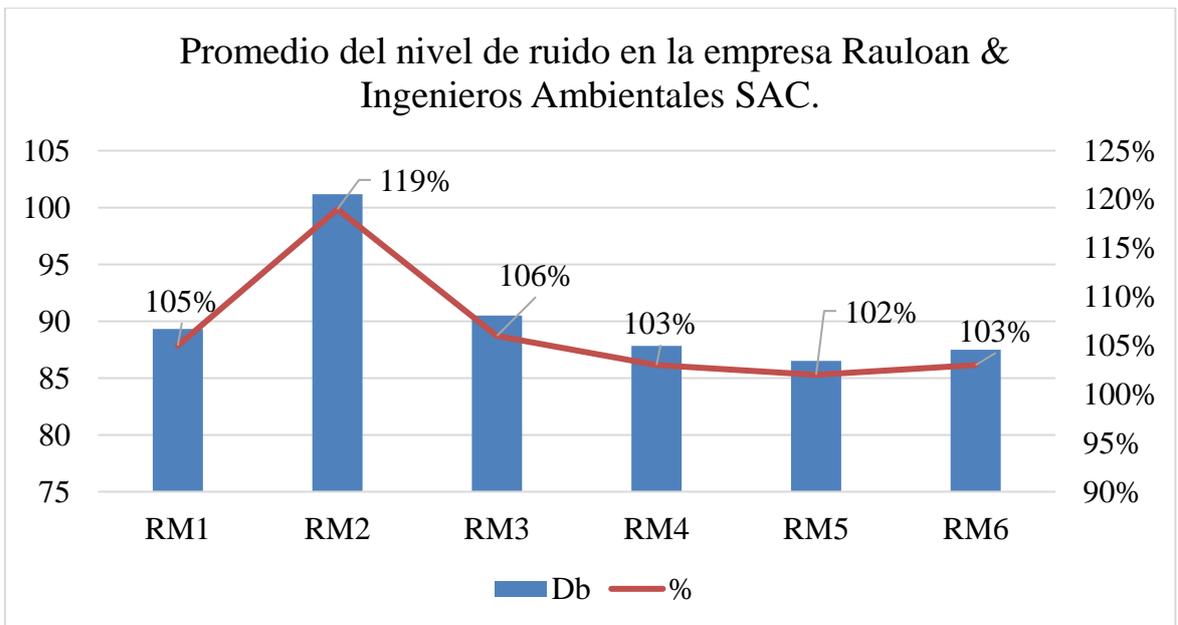


Figura 18 Promedio del nivel de ruido en la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC.

Realizando un consenso y promedio de la data obtenida en el monitoreo de calidad de ruido se obtuvo 90.47 dB(A) en el cual se visualiza un excedente del 6% tomando como referencia en una jornada laboral es de 85 decibeles por 8 horas/día establecidos en el marco normativo vigente.

En todas las áreas de la empresa trabajan 8 horas es decir que están expuestos 8 horas de exposición de intensidad sonora los trabajadores.

En todas las áreas la intensidad sonora del área de ebanistería y de fabricación sobrepasa los 85 dB.

En cuanto los equipos de protección auditivo, se determina que la empresa debe brindar a sus trabajadores protectores auditivos.

Encuesta

Se realizó un cuestionario a 30 personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC

Relacionado a la interrogante ¿genero?

Tabla 25 ¿Genero?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Hombre	26	86.67
Mujer	4	13.33

Fuente. Elaboración propia.

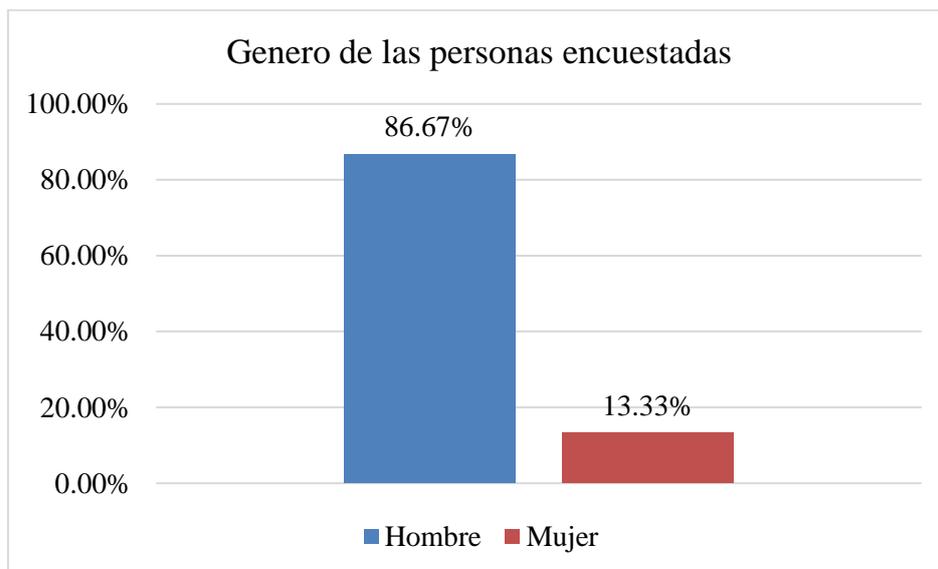


Figura 19 Genero de las personas encuestadas.

En la Figura 19, se observó que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC un 86.67% son hombres y un 13.33% son mujeres.

Relacionado a la interrogante ¿Nacionalidad?

Tabla 26 ¿Nacionalidad?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Peruana	10	33.33
Extranjera	20	66.67

Fuente. Elaboración propia.

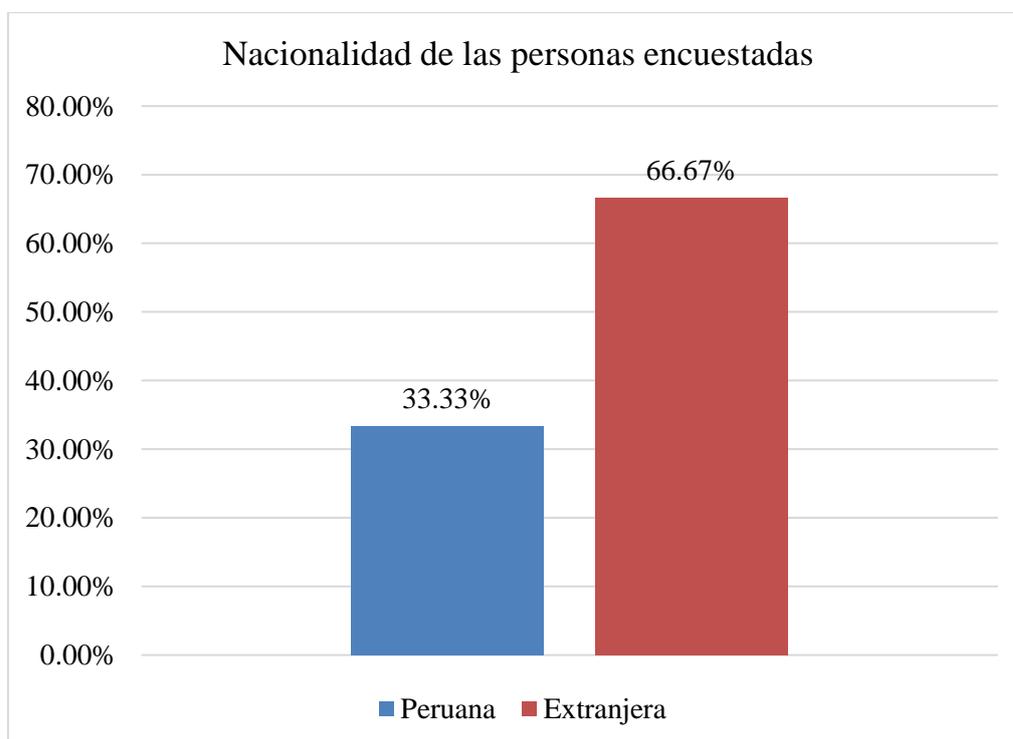


Figura 20 Nacionalidad de las personas encuestadas.

En la Figura 20, se evidenció que los colaboradores de Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC un 33.33% son de nacionalidad peruana y un 66.67% son de nacionalidad extranjera.

Relacionado a la interrogante ¿Edad?

Tabla 27 ¿Edad?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Entre 18 a 30 años	13	43.33
Entre 31 a 43 años	7	23.33
Entre 44 a 56 años	10	33.33
De 56 años a más	0	0.00

Fuente. Elaboración propia.

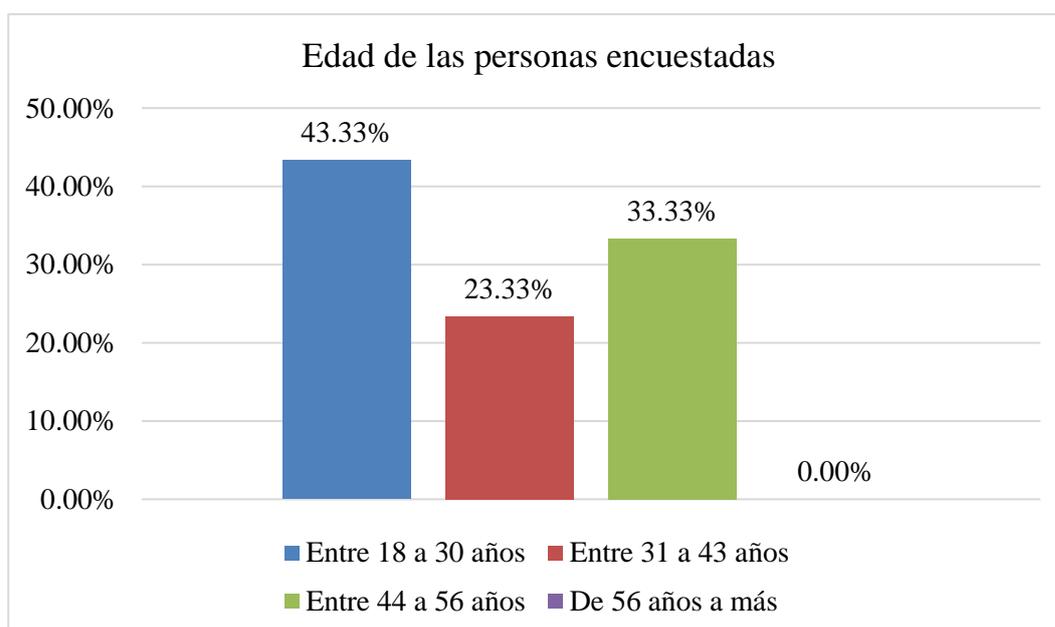


Figura 21 Edad de las personas encuestadas.

En la Figura 21, se constató que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC un 33.33% se encuentran en un rango de edad de 18 a 30 años un 43.33%, 31 a 43 años un 23.33% y de 44 a 56 años un 33.33%.

Relacionado a la interrogante ¿Área de trabajo?

Tabla 28 ¿Área de trabajo?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Administrativa	2	6.67
Ebanistería	8	26.67
Fabricación	18	60.00
Secado	0	0.00
Almacén	0	0.00
Capacitación	2	6.67

Fuente. Elaboración propia.

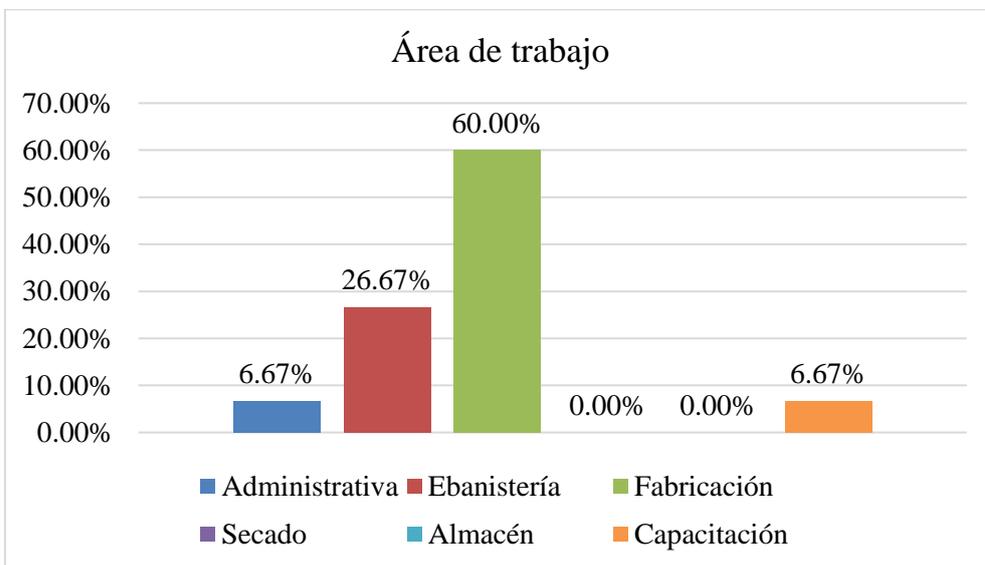


Figura 22 Área de trabajo.

En la Figura 22, se detalló que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, un 6.67% trabaja en el área administrativa, un 26.67% trabaja en el área de ebanistería, un 60% trabaja en el área de fabricación y un 6.67% trabaja en el área de capacitación.

Relacionado a la interrogante ¿Usted considera al ruido como un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida?

Tabla 29 ¿Usted considera al ruido como un tipo de contaminación que afecta su calidad de vida?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	2	6.67
En desacuerdo	3	10.00
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	6.67
De acuerdo	8	26.67
Totalmente de acuerdo	15	50.00

Fuente. Elaboración propia.

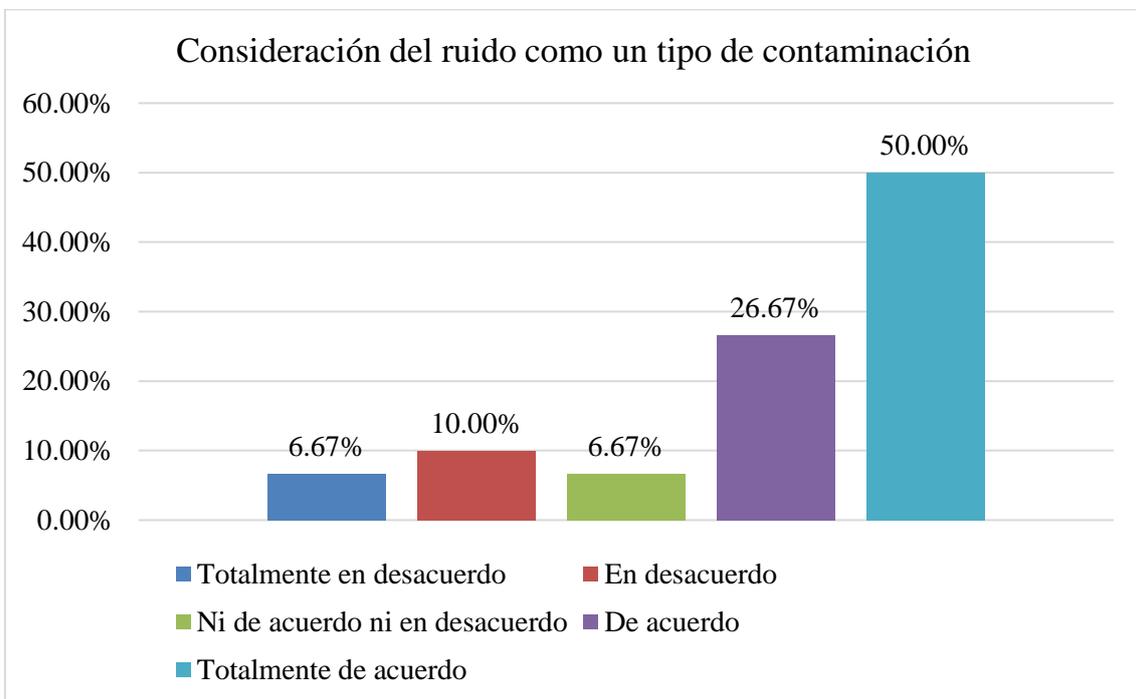


Figura 23 Consideración del ruido como un tipo de contaminación.

En la Figura 23, se pudo observar que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, consideran que el ruido es un tipo de contaminación el 6.67% totalmente en desacuerdo, un 10% en desacuerdo, un 6.67% ni de acuerdo ni en desacuerdo, un 26.67% de acuerdo y un 50% totalmente de acuerdo.

Relacionado a la interrogante ¿Considera que el ruido afecta a salud?

Tabla 30 ¿Considera que el ruido afecta a salud?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	1	3.33
En desacuerdo	1	3.33
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	3	10.00
De acuerdo	11	36.67
Totalmente de acuerdo	14	46.67

Fuente. Elaboración propia.

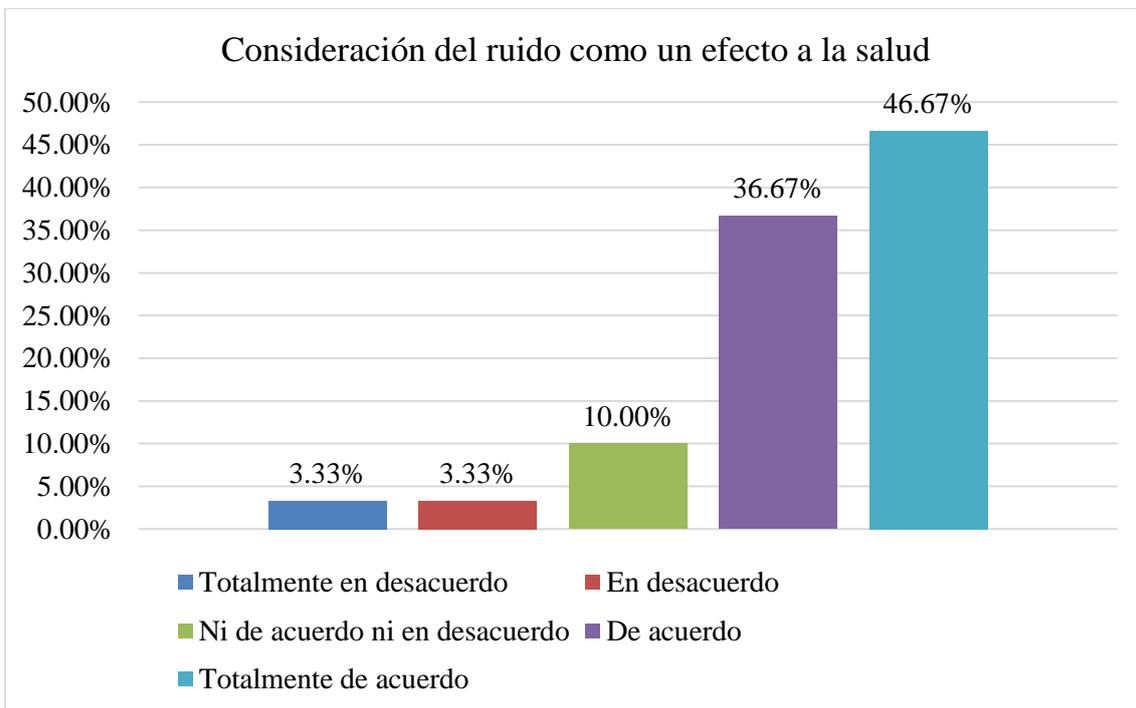


Figura 24 Consideración del ruido como un efecto a la salud.

En la Figura 24, se pudo evidenciar que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, un 3.33% manifiesta que está totalmente en desacuerdo que el ruido es un efecto a la salud, un 3.33% manifiesta que está en desacuerdo que el ruido es un efecto a la salud, un 10% manifiesta que esta ni de acuerdo ni en desacuerdo que el ruido es un efecto a la salud, un 36.67% manifiesta que está de acuerdo que el ruido es un efecto a la salud y un 46.67% manifiesta que está totalmente de acuerdo que el ruido es un efecto a la salud.

Relacionado a la interrogante Ud. ¿Sufre alteraciones de sueño?

Tabla 31 Ud. ¿Sufre alteraciones de sueño?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	2	6.67
En desacuerdo	2	6.67
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	9	30.00
De acuerdo	8	26.67
Totalmente de acuerdo	9	30.00

Fuente. Elaboración propia.

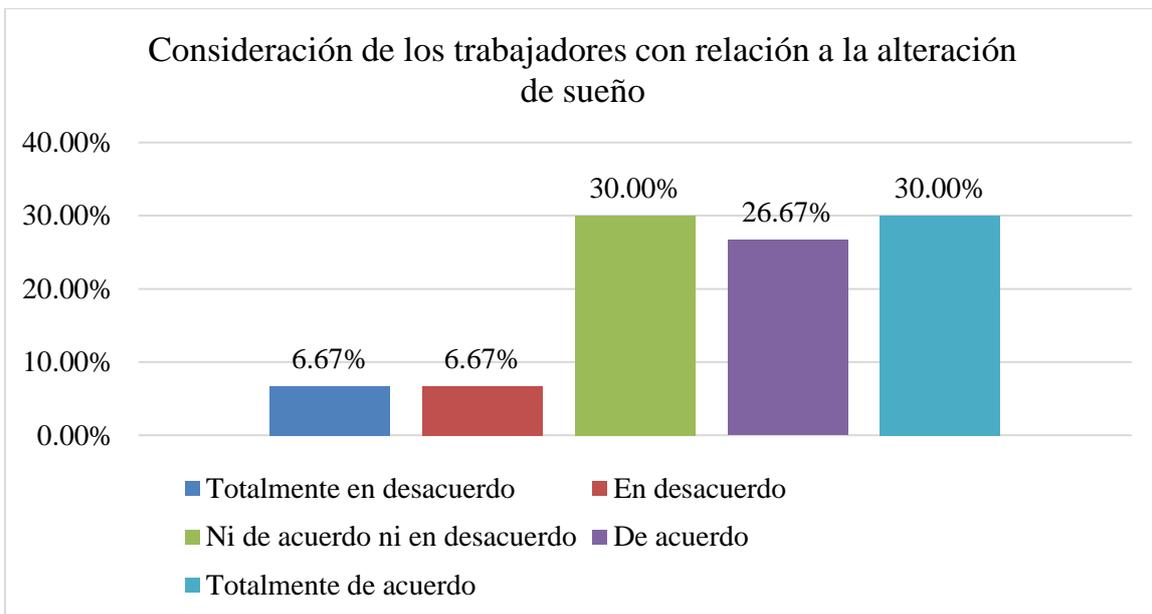


Figura 25 Consideración de los trabajadores con relación a la alteración de sueño.

En la Figura 25, se halló que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, un 6.67% manifiesta que está totalmente en desacuerdo que presenta alteración de sueño, un 6.67% manifiesta que está en desacuerdo que presenta alteración de sueño, un 30% manifiesta que esta ni de acuerdo ni en desacuerdo que presenta alteración de sueño, un 26.67% manifiesta que está de acuerdo que presenta alteración de sueño y un 30% manifiesta que está totalmente de acuerdo que presenta alteración de sueño.

Relacionado a la interrogante Ud. ¿Se siente estresado, debido a la presencia de ruido?

Tabla 32 Ud. ¿Se siente estresado, debido a la presencia de ruido?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	1	3.33
En desacuerdo	1	3.33
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	2	6.67
De acuerdo	14	46.67
Totalmente de acuerdo	12	40.00

Fuente. Elaboración propia.

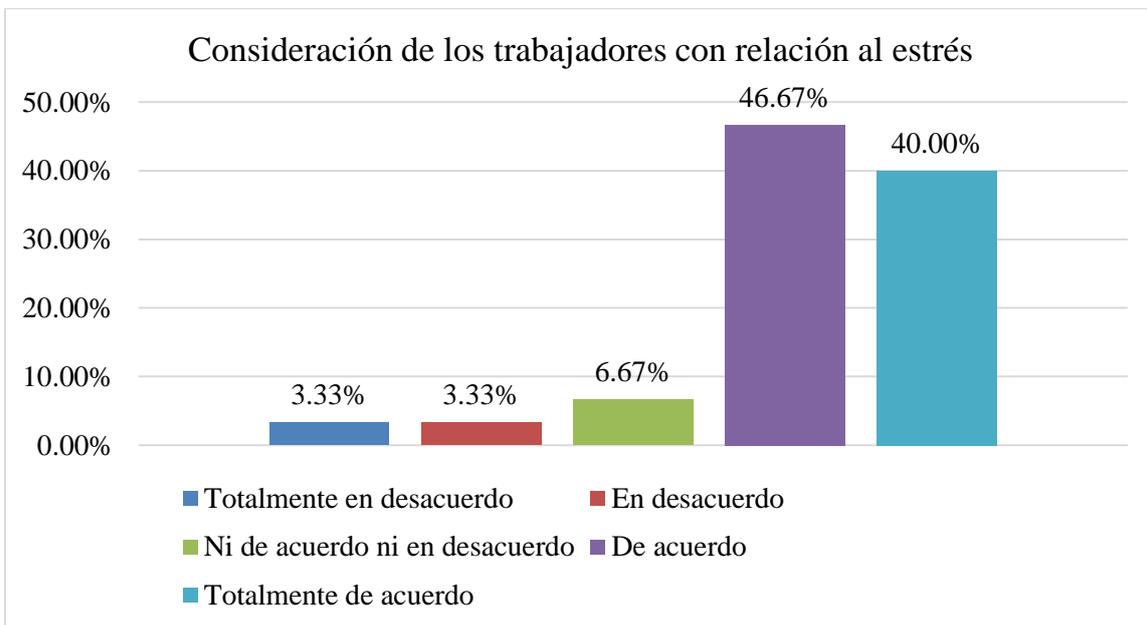


Figura 26 Consideración de los trabajadores con relación al estrés.

En la Figura 26, se evidenció que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, un 3.33% manifiesta que está totalmente en desacuerdo que presenta estrés a causa del ruido, un 3.33% manifiesta que está en desacuerdo que presenta estrés a causa del ruido, un 6.67% manifiesta que esta ni de acuerdo ni en desacuerdo que presenta estrés a causa del ruido, un 46.67% manifiesta que está de acuerdo que presenta estrés a causa del ruido y un 40% manifiesta que está totalmente de acuerdo que presenta estrés a causa del ruido.

Relacionado a la interrogante ¿Considera que la presencia del nivel de ruido en su centro de labor es incómoda?

Tabla 33 ¿Considera que la presencia del nivel de ruido en su centro de labor es incómoda?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	1	3.33
En desacuerdo	2	6.67
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	8	26.67
De acuerdo	12	40.00
Totalmente de acuerdo	7	23.33

Fuente. Elaboración propia.

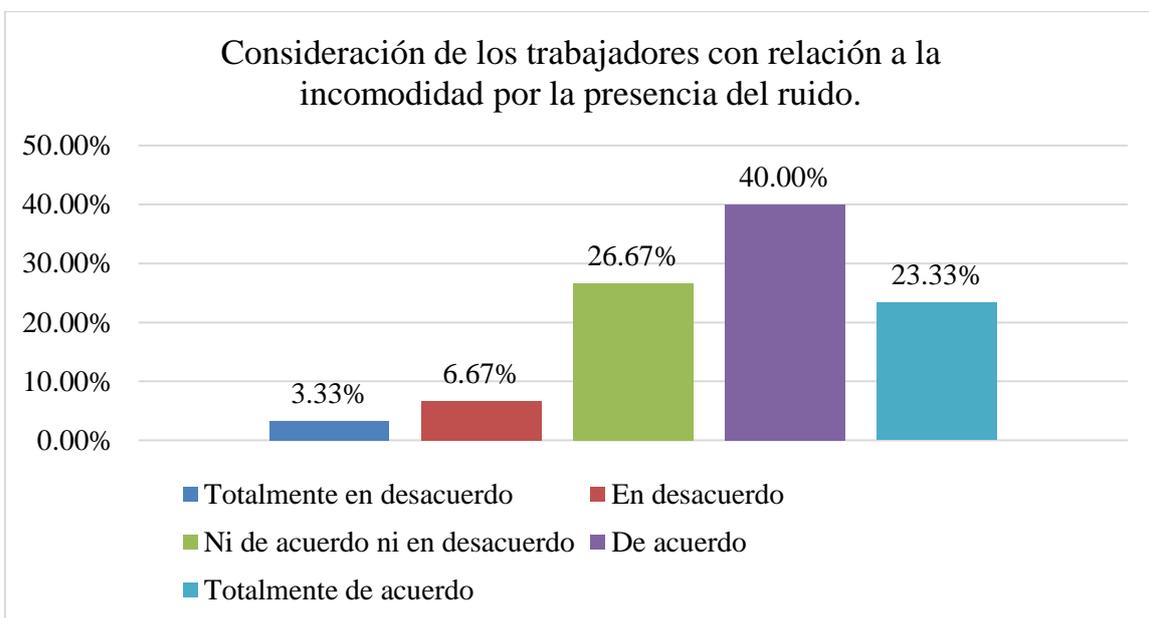


Figura 27 Consideración de los trabajadores con relación a la incomodidad por la presencia del ruido.

En la Figura 27, se evidenció que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, un 3.33% manifiesta que está totalmente en desacuerdo que la presencia del ruido es incómoda, un 6.67% manifiesta que está en desacuerdo que la presencia del ruido es incómoda, un 26.67% manifiesta que está ni de acuerdo ni en desacuerdo que la presencia del ruido es incómoda, un 40% manifiesta que está de acuerdo que la presencia del ruido es incómoda y un 23.33% manifiesta que está totalmente de acuerdo que la presencia del ruido es incómoda.

Relacionado a la interrogante Ud. ¿Presenta inconvenientes para comunicarse con los demás, debido a la presencia de ruido?

Tabla 34 Ud. ¿Presenta inconvenientes para comunicarse con los demás, debido a la presencia de ruido?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	0	0.00
En desacuerdo	1	3.33
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	4	13.33
De acuerdo	12	40.00
Totalmente de acuerdo	13	43.33

Fuente. Elaboración propia.

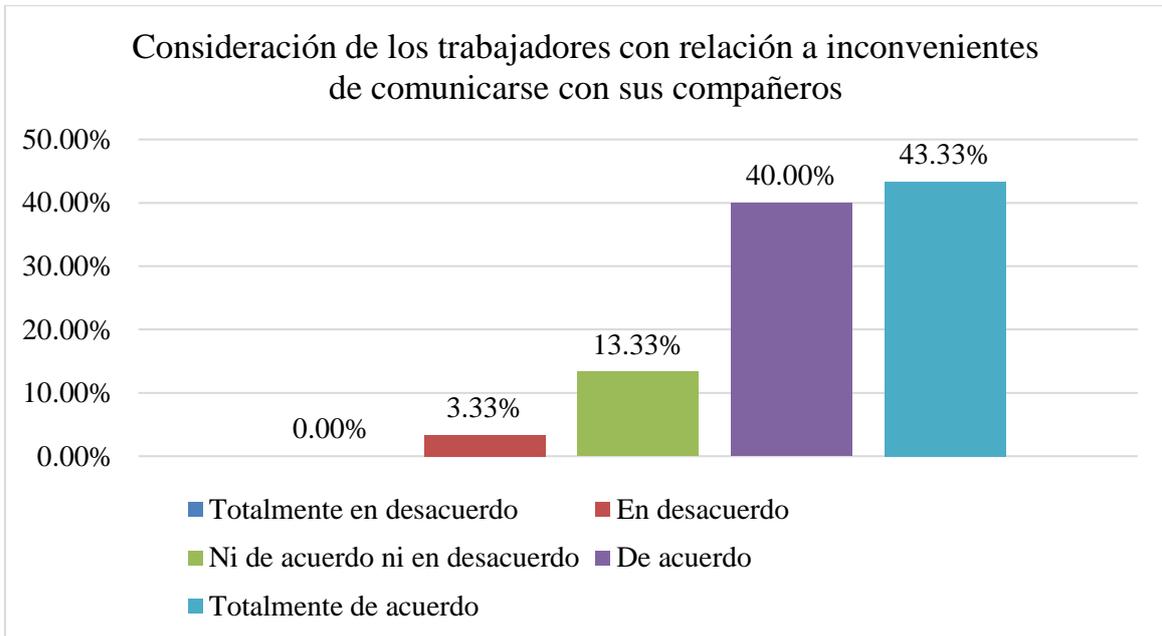


Figura 28 Consideración de los trabajadores con relación a inconvenientes de comunicarse con sus compañeros.

En la Figura 28, se halló que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, un 3.33% manifiesta que está en desacuerdo que presenta inconvenientes de comunicarse con sus compañeros, un 13.33% manifiesta que esta ni de acuerdo ni en desacuerdo que presenta inconvenientes de comunicarse con sus compañeros, un 40% manifiesta que está de acuerdo que presenta inconvenientes de comunicarse con sus compañeros y un 43.33% manifiesta que está totalmente de acuerdo que presenta inconvenientes de comunicarse con sus compañeros.

Relacionado a la interrogante Ud. ¿Considera que la contaminación acústica influye en su calidad de vida?

Tabla 35 Ud. ¿Considera que la contaminación acústica influye en su calidad de vida?

Ítem	Frecuencia	Porcentaje (%)
Totalmente en desacuerdo	2	6.67
En desacuerdo	2	6.67
Ni de acuerdo ni en desacuerdo	5	16.67
De acuerdo	9	30.00
Totalmente de acuerdo	12	40.00

Fuente. Elaboración propia.

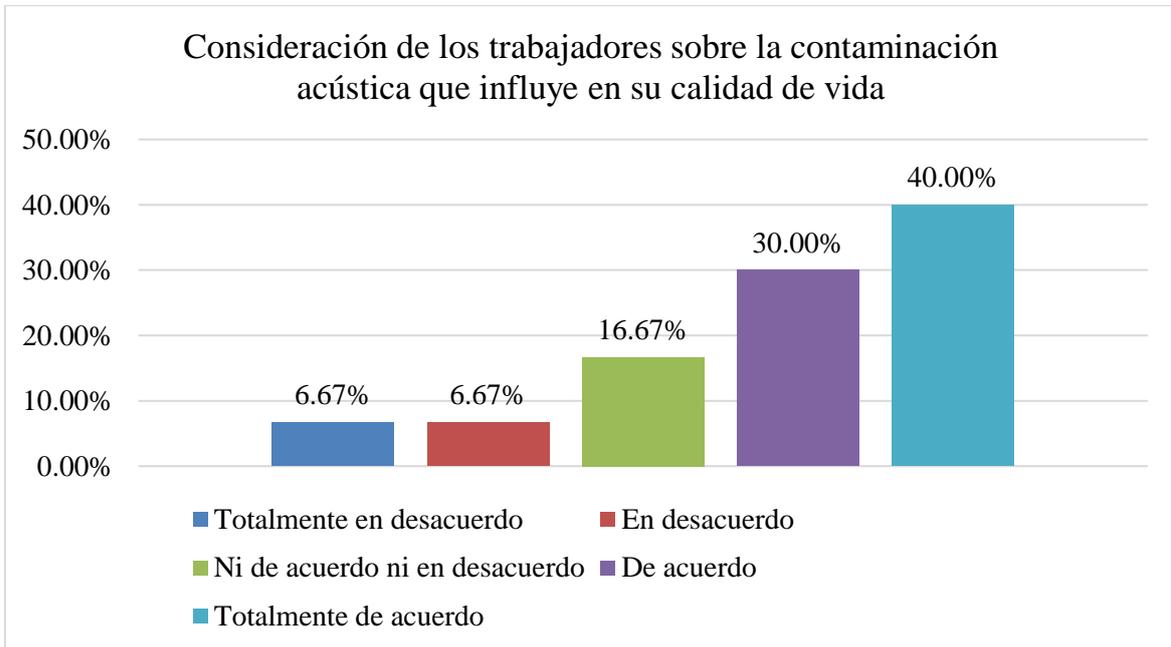


Figura 29 Consideración de los trabajadores sobre la contaminación acústica que influye en su calidad de vida.

En la Figura 29, se pudo observar que las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, un 6.67% manifiesta que está totalmente en desacuerdo que la contaminación acústica influye en su calidad de vida, un 6.67% manifiesta que está en desacuerdo que la contaminación acústica influye en su calidad de vida, un 16.67% manifiesta que esta ni de acuerdo ni en desacuerdo que la contaminación acústica influye en su calidad de vida, un 30% manifiesta que está de acuerdo que la contaminación acústica influye en su calidad de vida y un 40% manifiesta que está totalmente de acuerdo que la contaminación acústica influye en su calidad de vida.

CAPÍTULO V. DISCUSIONES

Se identificó 06 estaciones para el monitoreo de la calidad de ruido en la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales S.A.C. en donde en la EMR – 02 supera un 19% del LMP, lo que es menor a lo encontrado por Chico (2014) con el 40 % de las estaciones evaluadas sobrepasan el nivel máximo de ruido.

Se encontró en la EMR-02 el mayor nivel de ruido que es de 118 dB(A) lo que es similar a lo encontrado por Montalvo (2019) es de 115 dB(A), pero lo que difiere lo encontrado por Aliaga J.C (2017) que es de 98.94 dB(A) y por Chico (2014) que los niveles más altos de ruido registrados son 95.6 dB.

En cuanto a la calidad de vida las personas que laboran en la Empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales SAC, indica que el 46.67% está totalmente de acuerdo que el ruido afecta en el estado emocional lo que difiere lo encontrado por Aliaga (2017) que el 88% afecta el estado emocional de los trabajadores. A lo que es similar encontrado por Álvarez (2014) con un 43.22%.

CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. Conclusiones

El ruido en dB, que de acuerdo al monitoreo de ruido realizado en las áreas de trabajo de la empresa se comprueba que existe una gran presencia de ruido el cual si sobrepasó los Límites Máximos Permisibles establecidos y se puede decir que existe una relación indirecta entre la contaminación acústica manifestada en los altos niveles de ruido, esto quiere decir que mientras mayores sean los niveles de ruido menor será la calidad de vida de los trabajadores ya que incrementarán sus afectaciones.

Se evidencio que el exceso de ruido influye en la calidad de vida de los trabajadores con afecciones a la salud como dolores de cabeza, presencia de estrés e inconvenientes para comunicarse en el área de trabajo, irritabilidad, alteraciones de sueño, mal humor y teniendo en cuenta que también pueden existir otras afectaciones.

6.2. Recomendaciones

Las autoridades de la empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales S.A.C y la administración de las áreas debe de consignar como referencia el resultado de esta investigación tiene que tener de manera prioritaria la implantación de medidas correctivas.

Los trabajadores de la empresa deben tomar pausas programadas durante sus horas de trabajo para así limitar el tiempo de exposición de la presión sonora excesiva que se generan en sus labores.

La empresa Rauloan & Ingenieros Ambientales S.A.C debe de entregar a sus trabajadores implementos de protección personal auditivo y de igual manera al personal de visitas.

El jefe de SSOMA debe inspeccionar, revisar que los colaboradores deben de cumplir el uso correctos de los equipos de protección auditivo, desarrollar un plan de contingencia y protocolos de seguridad para el desempeño de las labores del personal. Desarrollar estudios de monitoreo de sonometría trimestralmente, para así evitar problemas auditivos en los trabajadores y controlar la presión sonora de los puestos de trabajo en Rauloan & Ingenieros Ambientales S.A.C.

CAPÍTULO VII. REFERENCIAS

- Achig Cabrera, R. A. (2016). *Evaluación del ruido y su incidencia en la salud laboral en el área del molino 5 de la Empresa productos familia del Ecuador en el Periodo 2015-2016*. (Tesis de Grado). Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga, Ecuador. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/3100/1/T-UTC-4112.pdf>
- Aleaga Del Salto, J. C. (2017). *El ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A.* (Tesis de maestría). Universidad Técnica de Ambato, Ambato, Ecuador. Obtenido de: <https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/handle/123456789/25953>
- Álvarez N. (2014). *Gestión Técnica en el área de producción de la empresa Textil Manufacturas Americanas Cía. Ltda.* (Tesis de maestría). Obtenido de: <bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/8129/4/CD-5539.pdf>.
- Amado Perez, A. A., & Paja Vilca, I. F. (2019). *Medición, evaluación y propuesta de control del ruido ocupacional presente en el área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. Arequipa - 2018*. (Tesis de Grado). Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa, Perú. Obtenido de: http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1935/3/Ricardo%20Amado_Ingrid%20Paja_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf
- Antonio Virgis, J. (2015). *La prevención contra el ruido en el ambiente de trabajo*. (Tesis de Maestría). Universidad Nacional de Tres de Febrero, Buenos Aires, Argentina. Obtenido de: https://www.fceia.unr.edu.ar/acustica/biblio/Virginis_tesis_2015.pdf
- Chico, G. (2014). *Evaluación de ruido en la empresa Ciauto Cía. Ltda. para prevenir enfermedades profesionales*. Universidad Técnica de Ambato. (Tesis de pregrado) Recuperado de: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/8106>
- Diaz Carmona, A. S., & Taco Pari, G. J. (2019). *Evaluación y Propuesta de atenuación de los niveles de ruido mediante barreras absorbentes en una empresa de alimentos balanceados, Arequipa - 2018*. (Tesis de Grado). Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa, Perú. Obtenido de: http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1884/1/Angel%20Diaz_Gina%20Taco_Tesis_Titulo%20Profesional_2019.pdf

- Klaus Sandro, W. R. (2017). *Influencia del ruido ambiental - ocupacional en la perturbación de los trabajadores del colegio Trilce de la ciudad de Huancayo durante el año 2015*. (Tesis de Pregrado). Universidad Continental, Huancayo - Perú.
- Mellisho Ramirez, H. P. (2017). *Estudio de Ruido Ocupacional para la Prevención de la Pérdida Auditiva, en la Planta Concentradora de minerales Santa Rosa de Jangas de la UNASAM 2017*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, Huaraz, Ancash, Perú. Obtenido de:
<http://renati.sunedu.gob.pe/handle/sunedu/216992>
- Montalvo Alvarez, E. (2019). *Análisis del riesgo físico de ruido en mantenimiento por granallado de tolvas de volquete aplicando el método de las bandas de octava para Empresa Metalmecánica - Arequipa*. (Tesis de Grado). Universidad Tecnológica del Perú, Arequipa, Perú. Obtenido de:
http://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/UTP/1916/1/Erland%20Montalvo_Trabajo%20de%20Investigacion_Bachiller_2019.pdf
- OMS. (2015). Revista - *Exposición al ruido*. Organización Mundial de la Salud. Obtenido de <https://www.who.int/mediacentre/ne>
- Otazu Flores, F. (2019). *Ruido y niveles de Contaminación Auditiva en la Unidad Minera Tacaza, Lampa, 2019*. (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional del Antiplano, Puno, Perú. Obtenido de:
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/12667/Otaz%c3%ba_Flores_Fredy.pdf?sequence=3&isAllowed=y
- Paredes Salcedo, G. M. (2013). *Ruido ocupacional y niveles de audición en el personal odontológico del servicio de Estomatología del Centro Medico Naval Cirujano Mayor Saniago Tavera, 2013*. (Tesis de Grado). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Lima, Perú. Obtenido de:
http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/handle/cybertesis/3081/Paredes_sg.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Romani Castillo , F. T. (2017). *Ruido Ocupacional y Monitoreo mediante dosimetría y sonometría en el taller de la empresa multiservicios Baldarrago, Lima 2017*. (Tesis de Grado). Universidad Cesar Vallejo, Lima, Perú. Obtenido de:
http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/36364/CASTILLO_RF.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

ANEXO 1: Certificado de calibración



Certificado de calibración OHLAC163-00321

1.- SOLICITANTE

Nombre: RAULUAN & INGENIEROS AMBIENTALES S.A.C.
Dirección: P.J. EL PROGRESO MZA. N LOTE. 2 A.H. JESUS DE NAZARETH LIMA - SJL

Este certificado de Calibración documenta la trazabilidad a los patrones Nacionales (INACAL) y/o internacionales.

OHLAB S.A.C. custodia, conserva y mantiene sus patrones en Áreas con condiciones ambientales controladas, realiza mediciones 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. OHLAB S.A.C. no se responsabiliza de los perjuicios que pueda ocasionar el uso inadecuado de este instrumento o equipo después de su calibración, ni de una incorrecta interpretación de los resultados de la calibración aquí declarados.

Con el fin de asegurar la calidad de sus mediciones el usuario debe tener un control de mantenimiento y recalibraciones apropiadas para cada instrumento.

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN SONÓMETRO

Marca : CESVA
Modelo : SC102
N° de Serie : T236090
Clase : 2
Micrófono : ACO
7052E
N° S. Micrófono : 49935
Resolución : 0,1 dB
Procedencia : ESPAÑA

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN

* El instrumento fue calibrado el 2019 - 05 - 30.

* La calibración se realizó en el Área de electroacústica del Laboratorio OHLAB S.A.C.

4.- CONDICIONES AMBIENTALES

Temperatura	21,7 °C	±	0,4 °C
Humedad	56,0 % HR	±	2,9 % HR
Presión	1009,9 hPa	±	0,1 hPa

Este Certificado de calibración solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos y/o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio de Metrología OHLAB S.A.C.. Certificado sin firma y sello carecen de validez. Los resultados de este certificado no deben utilizarse como certificado de conformidad de producto. Los resultados se relacionan solamente con los ítems sometidos a calibración, el laboratorio OHLAB S.A.C. declina de toda responsabilidad por el uso indebido o incorrecto que se hiciera de este certificado.

Fecha de emisión: 2019-05-30

Sello



OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
.....
Juan Diego Arribasplata
JEFE DE LABORATORIO DE METROLOGIA

OCCUPATIONAL HYGIENE LABORATORY S.A.C.
Laboratorio de Metrología
Avenida La Marina N° 365, La Perla Callao - Peru
Telf.: (01) 454 3009 Cel.: (+51) 983 731 672
Email: comercial@ohlaboratory.com
Web: www.ohlaboratory.com

Pág. 1 de 9
FGC-144/MAYO2019/Rev.00

Certificado de Calibración

OHLAC163-300321

5.- PROCEDIMIENTO DE CALIBRACIÓN

Según el PC-023 "PROCEDIMIENTO PARA LA CALIBRACIÓN DE SONÓMETROS del INACAL/DM Y NORMA METROLOGICA PERUANA NMP-011-2007 "ELECTROACÚSTICA. SONOMETROS. PARTE 3 ENSAYOS PERIODICOS" (equivalente a la IEC 61672-3:2006)

6.- TRAZABILIDAD

Los resultados de la calibración realizada tienen trazabilidad a los patrones nacionales del INACAL - DM , en concordancia con el Sistema Internacional de Unidades de Medida (SI) y el Sistema Legal de Unidades de Medida del Perú (SLUMP).

N° de Certificado	Patrón utilizado	Marca	Modelo
CDK2002310 Brüel & Kjaer	Calibrador Acústico multifunción	Brüel & Kjaer	4226
LTF-C-126-2019 INACAL / DM			
LE-036-2019 INACAL / DM	Generador de Formas de Ondas	KEYSIGHT	33512B
LAC-081-2019 INACAL / DM	Multímetro Digital	KEYSIGHT	34461A
LAC-082-2019 INACAL / DM	Atenuador por pasos	KEYSIGHT	8495A
	Amplificador de Tensión	KEYSIGHT	33502A

OBSERVACIONES

- Se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La periodicidad de la calibración está en función al uso y mantenimiento del equipo de medición.
- La incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza aproximado del 95%.

Certificado de Calibración OHLAC163-300321

7.- RESULTADOS DE LA MEDICIÓN

7.1.- RUIDO INTRÍNSECO (dB)

Micrófono instalado (dB)	Límite max. en L_{Aeq} (*) (dB)	Micrófono retirado (dB)	Límite max. en L_{Aeq} (*) (dB)
15,9	15,6	15,6	15,6

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

(*) Datos tomados del MANUAL

- La medición con micrófono instalado se realizó con Pantalla antiviento
- La medición con micrófono retirado se realizó con el adaptador capacitivo ADM0P05

7.2.- ENSAYO CON SEÑAL ACÚSTICA

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

Frecuencia Hz	Desviación (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
125	-0,1	0,3	± 2,0
1000	0,0	0,2	± 1,4
8000	-1,4	0,3	± 5,6

Señal de entrada: 1 kHz a 94 dB en el rango de 30 dB a 140 dB.

Antes de iniciar los ensayos el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114,0 dB a 1 kHz, con el calibrador acústico multifunción B&K 4226.

Certificado de Calibración

OHLAC163-300321

7.3.- ENSAYO CON SEÑAL ELÉCTRICA

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	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 2,5
125	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,0
250	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 1,9
500	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 1,9
2000	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,6
4000	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 3,6
8000	-0,5	0,2	-0,5	0,2	± 5,6

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	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 2,5
125	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,0
250	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 1,9
500	0,0	0,2	0,0	0,2	± 1,9
2000	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,6
4000	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 3,6
8000	-0,6	0,2	-0,6	0,2	± 5,6

Certificado de Calibración OHLAC163-300321

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	-0,1	0,2	-0,1	0,2	± 2,5
125	-0,1	0,2	0,0	0,2	± 2,0
250	-0,1	0,2	0,0	0,2	± 1,9
500	0,0	0,2	0,0	0,2	± 1,9
2000	0,0	0,2	0,0	0,2	± 2,6
4000	0,0	0,2	-0,1	0,2	± 3,6
8000	-0,1	0,2	0,0	0,2	± 5,6

7.4.- 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}
94,0	94,0	94,0	94,0	94,0
Desviación (dB)	0,0	0,0	0,0	0,0
Incertidumbre (dB)	0,2	0,2	0,2	0,2
Tolerancia* (dB)	± 0,4	± 0,4	± 0,3	± 0,3

Certificado de Calibración OHLAC163-300321

7.5.- 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_{AF}
- 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)
136	136,0	0,0	0,3	± 1,4
135	135,0	0,0	0,3	± 1,4
134	134,0	0,0	0,3	± 1,4
129	129,0	0,0	0,3	± 1,4
124	124,0	0,0	0,3	± 1,4
119	119,0	0,0	0,3	± 1,4
114	114,0	0,0	0,3	± 1,4
109	109,0	0,0	0,3	± 1,4
104	104,0	0,0	0,3	± 1,4
99	99,0	0,0	0,3	± 1,4
94	94,0	0,0	0,3	± 1,4
89	89,1	0,1	0,3	± 1,4
84	84,1	0,1	0,3	± 1,4
79	79,1	0,1	0,3	± 1,4
74	74,1	0,1	0,3	± 1,4
69	69,1	0,1	0,3	± 1,4
64	64,1	0,1	0,3	± 1,4
59	59,1	0,1	0,3	± 1,4
54	54,1	0,1	0,3	± 1,4
49	49,1	0,1	0,3	± 1,4
44	44,1	0,1	0,3	± 1,4
39	39,1	0,1	0,3	± 1,4
34	34,4	0,4	0,3	± 1,4
33	33,4	0,4	0,3	± 1,4

Nota 1: Para los niveles de 94 dB hasta 33 dB se utilizó un atenuador de 40 dB



Certificado de Calibración OHLAC163-300321

7.6.- LINEALIDAD DE NIVEL INCLUYENDO EL CONTROL DE RANGO DE NIVEL

- No aplica debido a que el sonómetro cuenta con un solo rango medición.

Certificado de Calibración OHLAC163-300321

7.7.- 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 (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AFmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	135,9	-1,1	-1,0	-0,1	0,3	$\pm 1,3$
2	137,0	118,9	-18,1	-18,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 2,8
0,25	137,0	109,8	-27,2	-27,0	-0,2	0,3	+ 1,8; - 5,3

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

Duración del tren (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{ASmax} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	129,4	-7,6	-7,4	-0,2	0,3	$\pm 1,3$
2	137,0	109,9	-27,1	-27,0	-0,1	0,3	+ 1,3; - 5,3

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

Duración del tren (ms)	Nivel leído L_{AF} (dB)	Nivel leído L_{AE} (dB)	Desviación (D) (dB)	Rpts. Ref.* δ_{ref} (dB)	Diferencia (D - δ_{ref}) (dB)	Incertidumbre (dB)	Tolerancia* (dB)
200	137,0	129,7	-7,3	-7,0	-0,3	0,3	$\pm 1,3$
2	137,0	109,7	-27,3	-27,0	-0,3	0,3	+ 1,3; - 2,8
0,25	137,0	100,7	-36,3	-36,0	-0,3	0,3	+ 1,8; - 5,3

Certificado de Calibración OHLAC163-300321

7.8.- 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 (30,0 dB a 140 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	135,0	3,0	3,4	-0,4	0,2	± 3,4
500 Hz ⁺	132,0	133,9	1,9	2,4	-0,5	0,2	± 2,4
500 Hz ⁻	132,0	133,9	1,9	2,4	-0,5	0,2	± 2,4

7.9.- INDICACIÓN DE SOBRECARGA

- Señal de referencia: 4 kHz, señal sinusoidal permanente.
- Nivel de referencia: 8 dB por debajo del límite superior en el rango de nivel menos sensible (30,0 dB a 140 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)
138,7	138,8	-0,1	0,2	1,8

Nota:

- Se usó el manual SC102 SONÓMETRO CESVA MANUAL DEL USUARIO M_SC102_v0021_20170227_ES.
- El sonómetro tiene grabada las designaciones IEC 61672-1-2002 CLASS 2 .
- Tolerancia* tomadas de la norma IEC 61672-1:2002 para sonómetros clase 2 .

(Fin del documento)

ANEXO 2: Cadena de custodia.

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO									
CLIENTE	Fenista.		PERSONA DE CONTACTO	Cesva Trujillo.					
PROYECTO	Fenis Pregado.		TIPO DE SERVICIO	Operacional.					
DATOS DEL MUESTREO									
FUENTE GENERADORA DE RUIDO	Hija.		UBICACIÓN GEOGRÁFICA (WGS84)	28 2661 86 79515					
ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL ECA	ZC		HORARIO	DIEBNO.					
ESTACIÓN DE MUESTREO	FECHA	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	LMAX	LMIN	LAEQT			
EMR-1	23.08.21	09:00	15'	90	79	84			
EMR-1	23.08.21	14:00	15'	94	87	92			
EMR-1	25.08.21	09:00	15'	88	80	83			
EMR-1	25.08.21	14:00	15'	95	88	93			
EMR-1	28.08.21	09:00	15'	94	85	87			
EMR-1	28.08.21	14:00	15'	99	94	97			
COMENTARIOS:									
EQUIPO EMPLEADO			CONFORMIDAD						
MARCA	CESVA		VALOR	INICIAL	FINAL	CLIENTE	ANALISTA		
MODELO	SC102		FECHA	23.08.21	08:35	Cesva	Cesva		
SERIE	T236090		HORA	07:35	28.08.21				
CODIGO INTERNO									

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO									
CLIENTE	Lente.			PERSONA DE CONTACTO	César Trujillo				
PROYECTO	Luis Pineda			TIPO DE SERVICIO	Ocasional				
DATOS DEL MUESTREO									
FUENTE GENERADORA DE RUIDO	Fija.			UBICACIÓN GEOGRÁFICA (WGS84)	2826+3 8679525				
ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL ECA	ZC			HORARIO	DIURNO				
ESTACIÓN DE MUESTREO	FECHA	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	LMAX	LMIN	LAEQT			
EMR-3	23.08.21	10:00	15"	94	84	86			
EMR-3	23.08.21	15:00	15"	98	88	94			
EMR-3	25.08.21	10:00	15"	94	80	85			
EMR-3	25.08.21	15:00	15"	101	87	94			
EMR-3	28.08.21	10:00	15"	98	81	86			
EMR-3	28.08.21	15:00	15"	104	94	98			

COMENTARIOS:
Uso obligatorio de protectores auditivos a los trabajadores.

EQUIPO EMPLEADO	
MARCA	CETVA
MODELO	SC 102
SERIE	T236090
CODIGO INTERNO	

CALIBRACION DEL EQUIPO		
VALOR	INICIAL	FINAL
	113.5	113.0
FECHA	23.08.21	28.08.21
HORA	09:30	15:30

CONFORMIDAD	
CLIENTE	ANALISTA
<i>Cul</i>	<i>Cul</i>

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO	
CLIENTE	Levite.
PERSONA DE CONTACTO	Cenay Trujillo
PROYECTO	Levite pasajero.
TIPO DE SERVICIO	Operacional.

DATOS DEL MUESTREO						
FUENTE GENERADORA DE RUIDO	Trifa.					
ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL ECA	ZE					
UBICACIÓN GEOGRÁFICA (WGS84)	282669 8679532					
HORARIO	DIURNO					
ESTACIÓN DE MUESTREO	FECHA	HORA	TIEMPO DE MEDICIÓN	LMAX	LMIN	LAEQT
EMR-4	23.08.21	10:30	15'	94	82	84
EMR-4	23.08.21	11:30	15'	98	84	92
EMR-4	25.08.21	10:30	15'	90	74	82
EMR-4	25.08.21	11:30	15'	94	82	89
EMR-4	28.08.21	10:30	15'	92	80	86
EMR-4	28.08.21	11:30	15'	98	88	94

COMENTARIOS:
Mantener el orden y uso del EPIs.

EQUIPO EMPLEADO	
MARCA	CESVA
MODELO	SC102
SERIE	1236050
CODIGO INTERNO	

CALIBRACION DEL EQUIPO		
VALOR	INICIAL	FINAL
	145	114.0
FECHA	23.08.21	28.08.21
HORA	10:00	15:50

CONFORMIDAD	
CLIENTE	ANALISTA
<i>Cenay</i>	<i>Trujillo</i>

CLIENTE		CADENA DE CUSTODIA - RUIDO	
Levite.		PERSONA DE CONTACTO	Cara Aguillo
Lev's Proyecto		TIPO DE SERVICIO	Operando.
DATOS DEL MUESTREO			
FUENTE GENERADORA DE RUIDO	Fija		
ZONIFICACIÓN DE ACUERDO AL ECA	ze		
ESTACIÓN DE MUESTREO	FECHA	HORA	UBICACIÓN GEOGRÁFICA (WGS84)
EMR-S	23.08.21	11:00	242661
EMR-S	23.08.21	16:00	8679530
EMR-S	28.08.21	11:00	Diurno
EMR-S	28.08.21	16:00	
EMR-S	29.08.21	15:00	
EMR-S	29.08.21	16:00	
		TIEMPO DE MEDICIÓN	LMAX
		15'	89
		15'	92
		15'	91
		15'	94
		15'	98
		15'	94
			LMIN
			79
			78
			80
			82
			81
			84
			LAEQT
			83
			89
			84
			87
			86
			90

COMENTARIOS:
Continuar con el uso de EPPs.

EQUIPO EMPLEADO	
MARCA	CESVA
MODELO	SC 102
SERIE	TL360SD
CODIGO INTERNO	

CALIBRACION DEL EQUIPO		
VALOR	INICIAL	FINAL
	113.5	114.0
FECHA	28.08.21	
HORA	10:30	16:30

CONFORMIDAD	
CLIENTE	ANALISTA

ANEXO 3: Galería fotográfica.
Recopilación de información.



Equipos de monitoreo.



Monitoreo de calidad de ruido EMHSB – 01.



Monitoreo de calidad de ruido EMHSB – 02.

