

EVALUACIÓN DE RUIDO OCUPACIONAL POR SONOMETRÍA EN LA PLANTA DE ALIMENTOS DE AGROINDUSTRIAS KAPAK HUAYTA S.A.C., 2024

por JOEL ODILON YRUPAILLA HUAMAN

Fecha de entrega: 19-dic-2024 09:15a.m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 2555998771

Nombre del archivo: FINAL_JOEL_ODILON_YRUPAILLA_HUAMAN_18-12-24.pdf (1.86M)

Total de palabras: 10156

Total de caracteres: 58098

1
UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR
FACULTAD DE INGENIERÍA Y GESTIÓN
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL



**EVALUACIÓN DE RUIDO OCUPACIONAL POR SONOMETRÍA
EN LA PLANTA DE ALIMENTOS DE AGROINDUSTRIAS
KAPAK HUAYTA S.A.C., 2024**

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

Para optar el Título Profesional de
INGENIERO AMBIENTAL

PRESENTADO POR EL BACHILLER

YRUPAILLA HUAMAN, JOEL ODILON

ORCID: 0009-0004-0197-455X

ASESOR:

RUIZ HUAMAN, CARMEN MILAGROS

ORCID: 0000-0003-4844-2281

1
Villa El Salvador, 2024

DEDICATORIA

A Dios, por ser mi apoyo y fortaleza en cada paso de mi vida.

A mis padres, Edward y Gloria, por su amor incondicional y apoyo inquebrantable.

A mis hermanos, Noelia, Karol y Edward, por ser mi fuente de inspiración y compañeros en mi camino.

Y a mi pareja, por su apoyo y aliento en los momentos más complicados.

Este trabajo es un reflejo de su amor y compromiso.

AGRADECIMIENTO

Quiero expresar mi más sincero agradecimiento a la Universidad Nacional Tecnológica de Lima Sur (UNTELS) por brindarme los conocimientos y las herramientas necesarias para llevar a cabo este trabajo de suficiencia profesional. Su apoyo ha sido fundamental en este proceso.

Agradezco de manera especial a la Dra. Ruiz Huamán, Carmen Milagros, cuya orientación y dedicación han sido invaluable. Sus conocimientos y motivación me impulsaron a superarme en cada etapa de este trabajo.

Mi agradecimiento también se extiende a la empresa de Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C, que me brindó el espacio, la colaboración, así como los conocimientos y las experiencias obtenidas. Sin su apoyo, este proyecto no habría sido posible.

No puedo dejar de mencionar a mis padres, quienes han sido mi pilar principal. Su amor, apoyo incondicional y sacrificios me han permitido llegar hasta este punto.

Finalmente, agradezco a mis amigos, que siempre han estado a mi lado, brindándome aliento y comprensión en los momentos más difíciles.

A todos ustedes, mi más profundo agradecimiento.

¹ INDICE

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE.....	iv
LISTADO DE FIGURAS	vi
LISTADO DE TABLAS	vii
RESUMEN	viii
INTRODUCCIÓN	ix
CAPÍTULO I. ASPECTOS GENERALES	11
1.1 Contexto	11
1.2 Delimitación temporal y espacial del trabajo.....	11
1.2.1 Temporal.....	11
1.2.2 Espacial	11
1.3 Objetivos.....	12
1.3.1 Objetivo general.....	12
1.3.2 Objetivos específicos	12
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	13
2.1 Antecedentes.....	13
2.1.1 Antecedentes internacionales	13
2.1.2 Antecedentes nacionales	15
2.2 Bases teóricas	16
2.2.1 Marco normativo	16
2.2.2 Agentes de riesgo físicos	18
2.2.2.1 Parámetros de ruido	18
2.2.2.2 Tipos de ruido.....	18
2.2.2.3 Efectos del ruido laboral en la salud	19
2.3 Definición de términos básicos.....	20
CAPÍTULO III. DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL.....	21
3.1 Determinación y análisis del problema.....	21
3.2 Modelo de solución propuesto	23
3.2.1 Análisis de los niveles de ruido ocupacional de las áreas administrativas	

y de producción.....	23
3.2.1.1 Selección de las áreas a evaluar	23
3.2.1.2 Descripción del criterio de medición	25
3.2.1.3 Instrumentos de medición.....	26
3.2.1.4 Nivel de ruido.....	28
3.2.1.5 Semaforización del cumplimiento	29
3.2.1.6 Resultados de los niveles de ruido ocupacional de las áreas administrativas y de producción.....	30
3.3 Resultados.....	40
3.4 Medidas de control propuestas	41
CONCLUSIONES	50
RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	58

1 **LISTADO DE FIGURAS**

Figura 1. Mapa de localización de Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C.	12
Figura 2. Notificaciones en porcentaje según actividad económica.	22
Figura 3. Calibrador acústico CR-2 PLUS.	27
Figura 4. Sonómetro.....	28
Figura 5. Nivel de ruido por cada área de trabajo.	41
Figura 6. Nivel de ruido en las áreas de concentrado y colágeno respecto al límite máximo permisible.	45
Figura 7. Atenuación del nivel de ruido usando tapones auditivos con nivel de reducción de ruido de 29 dB.	45
Figura 8. Atenuación del nivel de ruido usando orejeras con nivel de reducción de ruido de 30 dB.....	46
Figura 9. Atenuación del nivel de ruido usando tapones auditivos y orejeras con niveles de reducción de ruido de 29 dB y 30 dB.....	46
Figura 10. Tapones auditivos de la marca 3M con NRR de 29 dB.....	47
Figura 11. Orejeras de la marca 3M con NRR de 30 dB.....	47

1 **LISTADO DE TABLAS**

Tabla 1. Detalle de las áreas de trabajo.....	24
Tabla 2. Descripción del calibrador acústico.....	27
1 Tabla 3. Descripción del sonómetro.....	28
Tabla 4. Tiempo de exposición según el nivel de ruido.	29
Tabla 5. Semaforización del cumplimiento.....	30
7 Tabla 6. Detalle de evaluación de ruido del área de concentrados.	31
7 Tabla 7. Detalle de evaluación de ruido del área de sacheteado.	32
7 Tabla 8. Detalle de evaluación de ruido del área de colágeno.	33
7 Tabla 9. Detalle de evaluación de ruido del área de lavadero.....	34
7 Tabla 10. Detalle de evaluación de ruido del área de etiquetado.	35
7 Tabla 11. Detalle de evaluación de ruido del área de almacén.	36
7 Tabla 12. Detalle de evaluación de ruido del área de oficina.	37
7 Tabla 13. Detalle de evaluación de ruido del área de estacionamiento.....	38
Tabla 14. Detalle de evaluación del área de pasillos.	39
Tabla 15. Resumen de resultados de la evaluación de ruido.	40
Tabla 16. Temario de capacitación propuesta.	42
Tabla 17. Análisis comparativo del nivel de ruido, la atenuación mediante el uso de equipos de protección personal y el nivel de ruido permitido.....	44
Tabla 18. Análisis comparativo de costos de inversión de tapón auditivo y orejeras de la marca 3M.	48
Tabla 19. Montos de sanciones en base a la gravedad de infracción expresadas en UIT equivalente a S/. 5151.00.....	49

RESUMEN

El trabajo realizado se centró en analizar el agente físico ruido, con el fin de proponer medidas que reduzcan los niveles de riesgo de los trabajadores administrativos y de producción en Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C. Para ello, se realizaron monitoreos ocupacionales de ruido mediante un sonómetro. La estrategia de medición fue "Medición basada en la tarea", de acuerdo con los criterios establecidos en la NTP-ISO 9612:2010 (revisada en 2020).

Los resultados de la evaluación mostraron que las áreas de Concentrado y Colágeno exceden el límite de 87 dB. En consecuencia, se proponen las siguientes medidas correctivas y preventivas: capacitaciones periódicas para los trabajadores, actualización de la Matriz de identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles, actualización del mapa de riesgos, implementación de un programa de mantenimiento para la máquina marmita, colocación de señales de seguridad que indiquen la obligación de utilizar equipo de protección auditiva, y la implementación del uso de tapones auditivos y orejeras.

Palabras claves: ocupacional, agente físico ruido, riesgo, monitoreo, sonómetro, equipos de protección personal, tapón auditivo y orejeras.

INTRODUCCIÓN

La seguridad y la salud en el trabajo son aspectos muy importantes para el desarrollo de una empresa industrial. Este sector, se caracteriza por su alta actividad y el uso constante de maquinarias, puede generar niveles de ruido que afecten negativamente la salud de los trabajadores. La evaluación de estos niveles de ruido es esencial para identificar y mitigar riesgos.

Las regulaciones sobre el ruido laboral han ido aumentando, obligando a las empresas a realizar cambios para poder cumplir con las normativas que pretenden proteger la salud de los trabajadores. El ruido excesivo representa un riesgo significativo para la salud, como también puede afectar negativamente en la productividad de los trabajadores y aumentar los costos relacionados con enfermedades laborales y rotación del personal.

El avance tecnológico en los instrumentos de medición, aplicativos y monitoreo permite la evaluación más precisa del ruido debido a distintos factores, como es los micrófonos y otros accesorios (Cuvi, 2017). Con los cuales la intervención para mitigar los efectos del ruido en la salud del personal es más efectiva

En este trabajo se evaluó el agente físico ruido, el cual es un factor ² a los cuales **están expuestos los trabajadores de oficina**, áreas de producción y almacén. La investigación se realizó siguiendo los criterios de la norma técnica peruana (NTP) ISO 9612-2010 revisada en el 2020 para evaluación de ruido laboral. Este método permite identificar los niveles de exposición y el posible impacto que puede generar en la salud de los trabajadores, contribuyendo así a la implementación de medidas idóneas para mitigar riesgos y mejorar el ambiente laboral.

El ruido en el lugar de trabajo es un agente muy importante para evaluar tanto para el empleador como para los trabajadores. En el Perú, la cantidad de dB a los cuales está expuesto el trabajador se encuentra normado, estableciendo límites máximos de decibelios (dB) y es una exigencia encontrarse por debajo del mismo. Estas regulaciones buscan prevenir problemas auditivos y otros efectos adversos para la salud.

Con el crecimiento constante de los consumidores, las industrias se ven impulsadas a implementar maquinarias más sofisticadas para optimizar su producción a gran escala. Este aumento en la demanda de productos genera que se incremente el ritmo de trabajo, lo que a su vez conlleva a una mayor exposición de los trabajadores a condiciones laborales desafiantes, desencadenando en consecuencias negativas para la salud del colaborador generando estrés, fatiga y hasta problemas más graves, como la pérdida auditiva. Es fundamental implementar medidas preventivas que disminuyan la probabilidad de aparición de estas afecciones, garantizando así un entorno laboral más seguro y saludable para todos los empleados. La prevención no solo protege la salud de los trabajadores, sino que también puede contribuir a mejorar la productividad y el ambiente de trabajo en general (INSST, 2022).

Este trabajo tiene como objetivo identificar las principales fuentes de ruido ocupacional y determinar si la exposición al agente físico al que están expuestos los colaboradores, ya que constituye un factor de riesgo importante en el clima laboral. A partir de este análisis, se propondrán medidas destinadas a reducir la exposición al ruido en el ámbito laboral.

CAPÍTULO I

ASPECTOS GENERALES

1.1 Contexto

Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C, tiene como misión contribuir en el bienestar físico, mental y espiritual, mediante un estilo de vida basado en el consumo de productos ecológicos y sostenibles para el ambiente. Además, su visión es consolidarse como empresa líder en el mercado de productos naturales, mediante la comercialización de productos ecológicos de alta calidad y alto valor agregado en el Perú y el mundo (Santa Natura, 2024).

La empresa en mención está especializada en la elaboración de aceites esenciales, gelatinizados, concentrados entre otros. Cuenta con más de 10 años brindando productos naturales de calidad a los consumidores.

1.2 Delimitación temporal y espacial del trabajo

1.2.1 Temporal

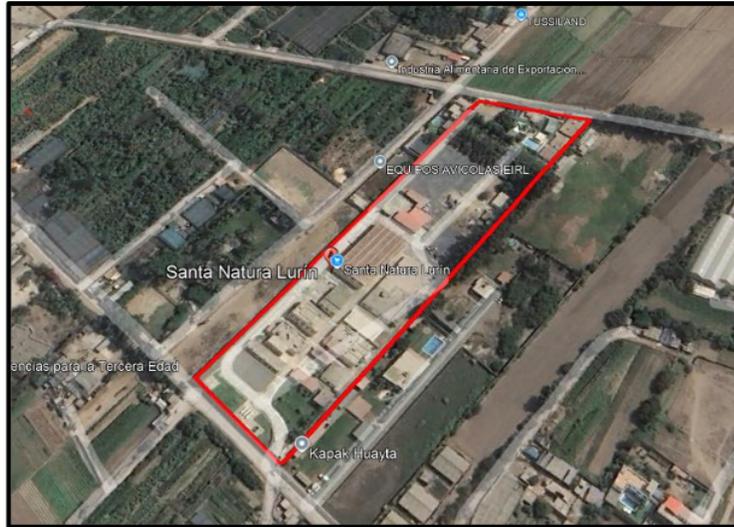
El trabajo de suficiencia profesional se desarrolló entre los meses de enero hasta marzo del 2024.

1.2.2 Espacial

El trabajo de suficiencia profesional se ejecutó en las instalaciones de Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C, el cual tiene como dirección Mza. F Lote. 5 sec. Pampa Grande (Ex Fundo Casica el Olivar), distrito de Pachacamac, en la provincia de Lima, cuyo mapa referencial se encuentra ubicado en la Figura 1.

Figura 1

Mapa de localización de Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C.



Nota. Imagen generada por Google Earth Pro (2024).

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Evaluar el ruido ocupacional de las instalaciones de Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C, para reducir los riesgos de la exposición laboral.

1.3.2 Objetivos específicos

- O1. Analizar los niveles de ruido ocupacional en las diferentes áreas administrativas y de producción.
- O2. Determinar las áreas de trabajo que presentan niveles críticos de ruido ocupacional para la salud de los trabajadores de Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C.
- O3. Establecer medidas de prevención para disminuir el riesgo ocupacional producto de la exposición al ruido laboral.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes internacionales

Chamorro (2024) estudió si la hipoacusia podría ser una enfermedad producto del ruido ocupacional. Donde busca evaluar el nivel de exposición de un grupo de trabajadores dedicados al transporte y su relación con la hipoacusia, donde emplearon una metodología de corte transversal con una muestra poblacional de 60 participantes realizando una evaluación audiométrica. Donde, calculando estadísticamente con chi cuadrado se determinó que la relación del estado de salud y la exposición a ruido ocupacional, existe evidencia de que el ruido laboral es un riesgo significativo en la pérdida auditiva.

Bedoya et al. (2024) estudiaron el nivel de exposición al ruido ocupacional según la norma legal vigente en una empresa de metalmecánica de Colombia, con la finalidad de minimizar el impacto en la salud de los trabajadores. Para la determinación de ruido ocupacional realizaron mediciones mediante un sonómetro convencional con filtro de ponderación "A". Los resultados que obtuvieron de los puntos de muestreo fueron niveles de ruido que sobrepasan los niveles establecidos en el reglamento del país donde se realizó el estudio, por ende, el personal está expuesta a una alta probabilidad de pérdida auditiva. Este estudio ayudaría a generar métodos de reducción de riesgo a causa del ruido laboral.

Bonnett et al. (2024) realizaron un estudio en un área de producción láctea, evalúan el ruido con la finalidad de prevenir pérdida auditiva de los trabajadores e incentivar a la prevención de riesgos. Este estudio realizado fue de diseño cuantitativo, exploratorio y descriptivo, con el cual se determinó que los niveles de exposición a presión sonora superan los 85 dB, por lo cual se debe aplicar controles administrativos y otros con la finalidad de reducir dichos niveles para así prevenir daños a la salud de los colaboradores.

Jiménez (2023) estudio que consecuencias genera el ruido ocupacional,

siendo una de estas la hipoacusia neurosensorial en personal de trabajo debido a las condiciones de trabajo. Para lo cual el estudio fue de tipo cuantitativo experimental, descriptivo y de correlación, donde se analizó datos audiométricos anteriores y cuestionarios. Donde determinaron que un 54% presenta hipoacusia siendo la mayoría personas con años de antigüedad en su puesto de trabajo.

Pardo y Gustavo (2023) analizaron la influencia del grado de riesgo de la exposición de ruido laboral ⁶ en la salud y seguridad de los trabajadores. En dicho estudio hicieron mediciones de ruido laboral por puesto de trabajo con el uso de sonómetros tipo 2. Con lo cual se concluyó que el nivel de ruido ocupacional en cada puesto de trabajo tiene un riesgo significativo en la causa de hipoacusia laboral en los trabajadores. Con este estudio se pueden desarrollar métodos para el control de los niveles de ruidos.

Marcano et al. (2023), realizaron un estudio donde buscan determinar el grado de exposición al ruido ocupacional y las consecuencias generadas a los trabajadores de una empresa dedicada a la producción azucarera. Ellos realizaron una investigación de manera cuantitativa, descriptiva. En el cual, con la ayuda de equipos como sonómetros y dosímetros determinaron que los trabajadores se encuentran a niveles de ruido superiores a 85 dB y que el 41,9% de ellos presentan daños en su salud auditiva. Concluyendo que dicha empresa cuenta con distintas fuentes generadoras de ruido que al combinarse generan altos niveles de presión sonora, convirtiéndose en un riesgo para la salud de los trabajadores.

Bernal (2022) estudió ² el ruido laboral y su influencia en los trastornos del oído. Cuya finalidad de la presente investigación, fue evaluar y evidenciar las influencias que el ruido laboral ocasiona en los trabajadores, para luego poder generar controles y mejoras en las áreas. Esta evaluación se llevó a cabo mediante la comparación de los resultados con normas nacionales e internacionales. Obteniendo que los valores registrados en los monitoreos del área que evaluaron generarían problemas en la salud de los trabajadores, debido a los periodos de exposición y a los altos niveles de ruido. Como medidas de control, se propuso los trabajos rotativos, uso de equipos de protección personal (EPP), inspecciones periódicas y controles administrativos.

2.1.2 Antecedentes nacionales

Pumaleque y Calla (2024) realizaron un estudio donde buscan implementar barreras acústicas con la finalidad de disminuir la presión sonora emitida por el área de molienda de una planta de valorización de residuos sólidos, ubicada en el distrito de Yanahuara. Para poder observar la efectividad de las barreras acústicas, tomaron datos antes de su implementación mediante el uso de sonómetros, donde se obtuvo resultados superiores a lo estipulado en la normativa peruana para una jornada laboral de 8 horas. Después, tomaron datos luego de la implementación y observaron la efectividad de estas reduciendo en 13.1 dB quedando por debajo de lo reglamentado en la RM 375 2008-TR. Por ende, concluyeron que el método evaluado fue cerramiento rígido es una buena alternativa para la reducción del ruido ocupacional y en la reducción de riesgo en la salud auditiva de los trabajadores.

Arteaga (2023) evalúa los factores de riesgo que están vinculados a la hipoacusia generada por el ruido laboral en trabajadores de una empresa ferroviaria. El método de estudio que empleó fue de tipo retrospectivo, observacional y analítico transversal. En donde los datos fueron obtenidos del historial clínico de los trabajadores, para luego ser evaluados estadísticamente, donde se obtuvo como resultado que un 50% padecen de hipoacusia. Por ende, concluyo que si existen factores que están vinculados en la hipoacusia, por lo cual recomienda tomar medidas de control administrativo periódico y adecuado uso de EPP.

Caceres y Mayta (2023) investigaron el motivo por el cual se debe reducir el nivel de ruido ocupacional al que está expuesto el personal de obra de construcción vial. Para ello realizaron una recolección de datos mediante el método de la norma técnica peruana ISO 9612-2010. Donde se obtuvieron resultados del nivel de ruido que superan los límites máximos permisibles (LMP) de 85dB que está estipulado en la RM 375 2008-TR. Por ello proponen que se tomen medidas de control para reducir los riesgos que ocasiona a los trabajadores mediante el encapsulamiento acústico para un generador eléctrico, controles administrativos y uso de EPP.

Uscamayta (2022) analizó si existe una relación significativa entre el ruido laboral y el estrés de los trabajadores de una planta de asfalto. Para ello, llevo a

cabo un plan de análisis de datos, los cuales se obtuvieron mediante uso de herramientas como sonómetro para determinar el nivel de ruido y cuestionarios para identificar el nivel de estrés. Estos datos luego de ser analizados estadísticamente, obtuvo como resultado que si existe una relación significativa entre el ruido laboral y el estrés que presentan los trabajadores, a la vez se llegó a observar que en dicha planta los niveles de ruido sobrepasan los LMP estipulados de 85 dB para una jornada laboral de 8 horas. Por ende, se sugiere capacitar a los trabajadores en el uso de EPPs, también la implementación de controles administrativos para evitar riesgos en la salud de los trabajadores.

Oscanoa y Vera (2022) evaluaron el ruido ocupacional en una industria de panificación mediante los puntos de vista de los colaboradores. Este trabajo se realizó mediante el uso de encuesta, donde la muestra poblacional fue de un 40% del grupo que conformaba el total de colaboradores de dicha industria. Entre los resultados obtenidos se observa que un 52,3%, asegura percibir el ruido en su área de trabajo y también un 25% asegura que esta percepción afecta en su rendimiento laboral.

2.2 Bases teóricas

2.2.1 Marco normativo

Ley N° 29783-2011 (Congreso de la República, 2011). Ley de seguridad y salud en el trabajo en el art. N° 50 donde se hace mención sobre las medidas de prevención de los riesgos laborales facultadas al empleador. Esta Ley hace énfasis en la importancia de las medidas de seguridad y salud en el trabajo, también indica las responsabilidades del empleador de proporcionar un ambiente laboral adecuado y a la vez informar y capacitar a los trabajadores de los riesgos asociados a sus puestos de trabajo.

Ley N° 30222-2014 (Ministerio de Educación, 2014). Modificatoria de la Ley N° 29783, el cual pretende ajustar y mejorar aspectos relacionados con la seguridad y salud laboral en nuestro país. Entre las modificaciones está las responsabilidades del empleador, donde se refuerza las obligaciones y la integración de medidas de prevención y salud para los trabajadores. También se

promueve a la participación activa de los trabajadores mediante mecanismos de capacitación en temas de seguridad y salud laboral y que estén informados sobre los riesgos y las medidas de prevención.

Resolución Ministerial N° 375 2008 TR (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2008) Esta normativa, vela por la seguridad y salud ocupacional, donde se muestra ciertos procedimientos de cómo debe realizar sus actividades el trabajador, también se toma en consideración las condiciones de trabajo al que está sometido. Asimismo, en el anexo 1, se observa una correlación entre el tiempo de exposición al ruido laboral según el nivel de presión sonora.

Resolución Ministerial N° 050-2013-TR (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2013). Sirve como una guía para que los empleadores implementen adecuadamente lo establecido en la normativa nacional vigente. Incluye formatos referenciales que cumplen con los requisitos esenciales para los registros obligatorios del sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, conforme a lo estipulado en la Ley N° 29783, entre otros aspectos.

Decreto Supremo N° 005-2012-TR (Presidencia de la República del Perú, 2016). Con el cual se establece el reglamento de la Ley 29783, que proporciona un marco detallado para el desarrollo e implementación de los lineamientos y procedimientos necesarios para cumplir con la normativa de seguridad y salud en el trabajo. Este reglamento no solo define las políticas que deben seguirse, sino que también especifica cómo deben mantenerse los comités de seguridad y salud, asegurando su funcionamiento efectivo. Además, establece directrices para los procesos de capacitación dirigidos a los trabajadores, con el objetivo de fomentar una cultura de prevención y seguridad laboral. De tal manera, el reglamento contribuye a crear un entorno de trabajo más seguro y saludable, promoviendo la protección de la salud de todos los empleados.

Decreto Supremo N° 008-2020-TR (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2020). Modificatoria del reglamento de la Ley de inspección aprobado en el DS N°019-2006-TR.

2.2.2 Agentes de riesgo físicos

Se trata de las interrelaciones intensas de energía entre el ambiente y la persona, superiores a las que el organismo pueda soportar. Como son: ruido, temperatura, vibración, presión, humedad, etc.

2.2.2.1 Parámetros de ruido

Huamani (2022) realizó un estudio de investigación sobre el ruido ocupacional donde hace mención sobre los parámetros del ruido, los cuales son los siguientes:

- Potencia acústica: Nos facilita caracterizar y comparar los niveles de ruido emitido, por ende, permite identificar la fuente de mayor intensidad y así poder realizar acciones para su reducción en su punto de partida.
- Intensidad de sonido: Es la cantidad de energía que tiene la onda sonora, cuya unidad de medida es el decibelio, (dB).
- Frecuencia del sonido: Es el número de vibraciones en una unidad de tiempo, donde un número alto de oscilaciones generará un tono agudo y un menor número un tono grave.
- Longitud de onda: Trayectoria entre dos cuerpos iguales y se expresa de la siguiente manera, Longitud de onda= velocidad del sonido/ frecuencia.
- Nivel de presión acústica: Es aquella que se origina por la propagación de una onda sonora a través del aire.
- Nivel de presión acústica continua equivalente ponderado A. (LAeq,T): Es el nivel de ruido permanente con una misma intensidad de ruido cambiante durante un ciclo de tiempo.

2.2.2.2 Tipos de ruido

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo, (2018), conocida también por sus siglas (INSST), estableció en la nota técnica de prevención (NTP) N°270 de evaluación de la exposición al ruido los siguientes tipos:

- Ruido continuo: Es aquel en el que los niveles de presión acústica y el espectro de frecuencia no presentan amplias variaciones en función al

tiempo. Ejemplo: ruido de motores eléctricos, bombas de agua y ruido ambiental de fondo.

- **Ruido estable:** Se identifica cuando el nivel de presión acústica ponderada A (LpA) persiste en gran medida invariable, con un rango menor a 5dB entre los valores máximo y mínimo de (LpA).
- **Ruido fluctuante:** Es aquel en el que el nivel de presión sonora y el rango de frecuencias experimentan variaciones impredecibles a lo largo del período de tiempo.
- **Ruido Periódico:** La variación de los valores de presión acústica entre el máximo y mínimo alcanza o supera los 5dB y sigue un ciclo recurrente.
- **Ruido transitorio:** Es aquel cuyo nivel de presión sonora inicia y concluye en un período determinado.
- **Ruido de impacto:** Es aquel que se presenta de forma inesperada el cambio de intensidad.

2.2.2.3 Efectos del ruido laboral en la salud

- Pérdida auditiva inducida por el ruido (PAIR)

Es una característica de la pérdida auditiva ocasionada por ruido ocupacional que se desarrolla de manera paulatina afectando inicialmente las frecuencias más altas llegando a extenderse a las frecuencias bajas (Moreira y Alfonso, 2022).

- Estrés y fatiga

Pinedo (2023) menciona que el ruido es uno de los principales factores que contribuye al estrés, lo cual, a su vez, puede ocasionar una considerable fatiga tanto física y mental. Este impacto negativo del ruido en la salud, también puede interferir con su concentración y rendimiento en las actividades cotidianas.

Coronel y Ordóñez (2024) mencionaron que las consecuencias a la exposición al ruido son el estrés, lo que puede generar alteraciones emocionales generando problemas en la salud mental. Así mismo clasifica como enfermedad al trastorno de sueño que es una consecuencia que puede resultar a causa del ruido provocando fatiga y somnolencia.

2.3 Definición de términos básicos

Ergonomía: Conjunto de conocimientos y métodos aplicados para diseñar, adaptar y organizar los elementos del trabajo (como equipos, herramientas, espacios y tareas) de forma que se ajusten a las capacidades y limitaciones del trabajador, con el fin de promover la salud, la seguridad, la eficiencia y el bienestar (Congreso de la República, 2011).

Fatiga: Es una de las principales causas que generan una sobrecarga de las exigencias de la tarea (MTPE, 2008).

Puesto de trabajo: Es el conjunto completo de tareas asignadas a un trabajador, que incluye funciones, deberes y responsabilidades específicas. Requiere del titular determinadas actitudes, habilidades concretas y conocimientos prácticos vinculados tanto con los procesos internos de la organización como con las formas de interactuar externamente (MTPE, 2008).

Trabajos con pantallas de visualización de datos: Es aquella labor que se realiza a través del uso de equipos que presentan los datos mediante una pantalla electrónica, el cual requiere la observación continua de una pantalla para realizar tareas asignadas (MTPE, 2008).

Peligro: Aquella situación o característica intrínseca de algo capaz de producir daños a las personas, proceso y ambiente (Presidencia de la República del Perú, 2016).

Riesgo: Es la probabilidad de que un peligro se materialice bajo ciertas condiciones ocasionando daños a las personas, equipos y al ambiente (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2013).

1 **CAPÍTULO III**

DESARROLLO DEL TRABAJO PROFESIONAL

3.1 Determinación y análisis del problema

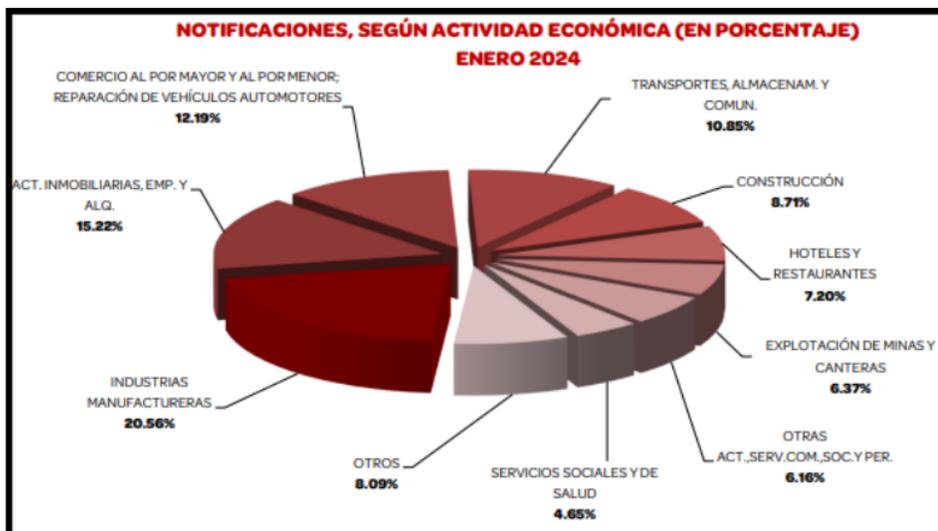
Con **las** crecientes actividades que el hombre viene realizando como industria, transporte, etc.; El ruido generado ha aumentado y a la vez este genera diferentes impactos en la población y el ambiente. Esta contaminación sonora genera serios efectos en la salud de la población expuesta (Amable et al., 2017).

El ruido en el trabajo tiene el potencial de causar lesiones auditivas permanentes y severas. Estos daños se desarrollan progresivamente debido a la exposición prolongada, pero también pueden ocurrir de forma inmediata por ruidos súbitos y muy intensos. La pérdida auditiva no es el único efecto que podría desencadenarse, sino también tinnitus, que se manifiesta como pitidos, silbidos, zumbidos o murmullos en los oídos. Esta condición puede ser bastante molesta y afectar la calidad del sueño (ONU, 2024).

El deterioro en la salud auditiva no solo genera incomodidad al trabajador que padece, sino también constituye un riesgo en cuanto a su seguridad, que podría desencadenar en lesiones. Ministerio de Trabajo y Promoción del empleo, a través de las notificaciones de accidentes de trabajo, incidentes peligrosos y enfermedades ocupacionales, sostiene que el mayor reporte proviene de las industrias manufactureras con un 20.56 %, lo cual puede visualizarse en la Figura 2 (MTPE, 2008).

Figura 2

Notificaciones en porcentaje según actividad económica.



Nota. El reporte proviene del boletín estadístico mensual del mes de enero (MTPE, 2024)

En las instalaciones de la planta de alimentos de Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C., el personal de trabajo está expuesto de manera continua y prolongada a niveles significativos de ruido laboral en diversas áreas, debido al uso constante de maquinaria especializada a lo largo de las diferentes fases del proceso de producción. Esta exposición constante puede generar riesgos potenciales para la salud auditiva de los empleados, lo que hace imprescindible llevar a cabo una medición precisa de los niveles de ruido en decibeles con el propósito de evaluar si los niveles de ruido superan los límites máximos permitidos por las normativas de seguridad ocupacional. De encontrarse valores que superen dichos límites, se podrán proponer e **implementar medidas de control** y mitigación, tales **como el uso de equipos de protección** auditiva, **la modificación de procesos o la implementación de barreras acústicas**, para garantizar un ambiente laboral seguro y saludable para todos los trabajadores.

3.2 Modelo de solución propuesto

Enfoque: Cuantitativo, ya que consiste en evaluar la hipótesis a través de un enfoque probabilístico. Al validar y aceptar la hipótesis en diferentes contextos, se pueden formular teorías generales en base a los resultados obtenidos (Chiscul y Salazar, 2023).

Tipo: Una investigación de tipo descriptivo facilita comprender, analizar e interpretar la situación actual de los procesos. En el estudio se centró en el ruido laboral generados por las actividades diarias relacionadas la salud de los trabajadores (Monrroy y Nava, 2018).

Diseño: Se utilizó un diseño no experimental transversal comparativo, debido a que no se necesita manipular las variables, el cual nos permitirá examinar, identificar y clasificar facilitando la obtención de información (Chiscul y Salazar, 2023). En el estudio examinaremos los datos obtenidos en el monitoreo y lo compararemos con los niveles máximos permisibles que se encuentran normados en el país.

3.2.1 Análisis de los niveles de ruido ocupacional de las áreas administrativas y de producción

3.2.1.1 Selección de las áreas a evaluar

Se realizó una visita a las distintas áreas de trabajo, seleccionándose nueve (9), con la finalidad de llevar a cabo el monitoreo de ruido ocupacional. Este proceso se efectuó mediante un sonómetro, equipo especializado para este tipo de análisis, con el objetivo de obtener datos precisos sobre los niveles de ruido presentes en cada área laboral seleccionada. El monitoreo tiene como finalidad evaluar el potencial de riesgo de los niveles de ruido en la salud de los trabajadores. La Tabla 1 proporciona una descripción detallada de las áreas evaluadas donde se incluyen las fuentes generadoras de ruido.

Tabla 1*Detalle de las áreas de trabajo.*

Código	Área evaluada	Descripción del área evaluada
RO-01	Concentrados	Las fuentes de ruido son las marmitas con motores, donde se calienta la materia prima, se pasteuriza y se embotella. También la otra fuente de ruido son los inyectores y extractores de aire.
RO-02	Sacheteado	La fuente de ruido en el área es la sacheteadora el cual se encarga de empacar el producto terminado.
RO-03	Colágeno	La fuente generadora de ruido son las marmitas con accesorios sopletes.
RO-04	Lavadero	La fuente generadora son los caños con el agua, accesorios de limpieza y la comunicación entre los trabajadores.
RO-05	Etiquetado	Las fuentes de ruido son las enfardadoras, etiquetadoras y sistema de ventilación.

Código	Área evaluada	Descripción del área evaluada
RO-06	Almacén	Las fuentes de ruido son las stokas tanto mecánicas como eléctricas, sistema de extractores de aire, laptops e interacción entre los trabajadores.
RO-07	Oficinas	Las fuentes de ruido son las laptops, impresoras, celulares y la interacción entre los trabajadores.
RO-08	Estacionamiento	Autos y ruido exterior.
RO-09	Pasillos	Motores y cámara de refrigeración.

Nota. Detalle de áreas de evaluación y fuentes de ruido. Elaboración propia (2024).

3.2.1.2 Descripción del criterio de medición

¹ La norma técnica peruana NTP-ISO 9612-2010, revisada en 2020, establece estrategias distintas para llevar a cabo las mediciones de ruido en el entorno laboral. Entre estas estrategias se incluyen: medición basada en la tarea, medición basada en el trabajo y medición basada en la jornada.

La estrategia de medición empleada fue la ¹ Medición basada en la tarea. Esta estrategia analiza el trabajo realizado durante la jornada y se divide en un cierto número de tareas representativas. Para cada tarea, se realizan mediciones por separado del nivel de presión sonora.

¹ El método de la evaluación de ruido ocupacional en las distintas áreas de trabajo se realizó considerando lo siguiente:

- Se colocó el sonómetro (figura 4), cuyas características de marca y modelo se detallan en la (tabla 3), a una altura en el rango de 1.2 a 1.5 m. sobre el nivel del suelo tomando como referencia la altura del oído.
- Se utilizó la curvatura de ponderación A en respuesta lenta (slow) el cual sirve para medir niveles de presión sonora de acuerdo a la sensibilidad del oído humano.
- El sonómetro (figura 4), fue dirigido a la fuente emisora.
- Se verificó la calibración del sonómetro (figura 4) con un calibrador acústico (figura 3) de marca y modelo descritos en la (tabla 2).
- Se utilizó un tono puro brindado por el calibrador a un nivel de sonido dado de 94 dB y 114 dB.
- Se midió el ² Nivel de Presión Continuo Equivalente para cada una de las tareas.
- Se consideró un tiempo estimado entre 15 y 30 minutos.
- Se registró el (L_{aeq}, T), L_{mín} y L_{máx}.

3.2.1.3 Instrumentos de medición

Para este tipo de monitoreo los instrumentos que se requieren son:

Figura 3

Calibrador acústico CR-2 PLUS.



Nota. El calibrador es de clase 1 y cumple con los requisitos establecidos en la Norma IEC 60942:2003.

Tabla 2

Descripción del calibrador acústico.

Equipo	Marca	Modelo	Serie
Calibrador acústico	CRIFFER	CR-2 PLUS	37000390

Nota. El calibrador de campo verifica la calibración acústica del sistema completo, incluyendo el micrófono, y es distinta a la calibración de laboratorio. Los datos obtenidos provienen de la ficha técnica del equipo.

Figura 4
Sonómetro.



Nota. El sonómetro es de clase 1 y cumple con los requisitos establecidos en la Norma IEC 61672-1:2002.

Tabla 3
Descripción del sonómetro.

Equipo	Marca	Modelo	Serie
Sonómetro	SVANTEK	SVAN 971	107451

Nota. El sonómetro mide el agente físico ruido en dB en el tiempo. Los datos obtenidos provienen de la ficha técnica del equipo.

3.2.1.4 Nivel de ruido

La Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico (MTPE, 2008), establece el nivel de ruido industrial en función del tiempo de exposición que se encuentra estandarizado en la (tabla 4)

para horarios establecidos.

Tabla 4

Tiempo de exposición según el nivel de ruido.

Duración (horas)	Nivel de ruido dB
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

Nota. Obtenido de la RM N° 375-2008 (MTPE, 2008).

Según la Resolución Ministerial N° 375-2008 (MTPE, 2008) establece que para calcular los valores intermedios en la Tabla 4, se puede utilizar la fórmula siguiente, en la que L representa el nivel equivalente de ruido y T_n indica el número de horas permitidas para el nivel equivalente i, dado por (L-85) /3.

$$T_n = \frac{8}{2^{\left(\frac{L-85}{3}\right)}}$$

En entornos laborales donde se realizan tareas que demandan atención continua y un alto nivel de exigencia intelectual como en centros de control, laboratorios, oficinas, salas de reuniones y análisis de proyectos el nivel de ruido promedio no debería superar los 65 dB (MTPE, 2008).

3.2.1.5 Semaforización del cumplimiento

Se establecen las siguientes categorías y se detallan en la Tabla 5, tomando como referencia el nivel de ruido estipulado por la R.M. N° 375 - 2008 TR, que corresponde a la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento para la

Evaluación de Riesgo Disergonómico donde se establece los parámetros y procedimientos para identificar, evaluar y gestionar los riesgos relacionados con el ruido en los ambientes laborales, con el fin de garantizar condiciones seguras y saludables para los trabajadores. (MTPE, 2008).

Tabla 5

Semaforización del cumplimiento.

Cumplimiento	Nivel de ruido
CUMPLE	Valor por debajo del Nivel de ruido
NO CUMPLE	Valor por encima al Nivel de ruido

Nota. La semaforización permite enfocar medidas de control en áreas con altos niveles de ruido.

3.2.1.6 Resultados de los niveles de ruido ocupacional de las áreas administrativas y de producción

Los resultados obtenidos medidos el 5 y 6 de febrero de 2024 se encuentran detalladas desde la Tabla 6 hasta la Tabla 14, las cuales contienen información del área evaluada y las respectivas fuentes generadoras de ruido.

Tabla 6

Detalle de evaluación de ruido del área de concentrados.

Código: RO-01	
Registro fotográfico	Nivel promedio equivalente (Leq)
	
Área: Concentrados. Actividad: calentado, pasteurizado y estandarizado. Observaciones de campo: 6 trabajadores presentes durante la evaluación. Fuente de ruido: marmita con motor rotatorio, centrífuga, bombas de succión, sopladores, cortadora, lavadora de botellas, licuadora industrial y sistema de ventilación. Control: No tiene.	93.1 dB

Nota. medición del nivel de ruido en el área de concentrados. Elaboración propia (2024).

Tabla 7

Detalle de evaluación de ruido del área de sacheteado.

Código: RO-02

Registro fotográfico	Descripción del área evaluada	Nivel promedio equivalente (Leq)
	<p>Área: Sacheteado.</p> <p>Actividad: Sacheteado.</p> <p>Observaciones de campo: 02 trabajadores presentes durante la evaluación.</p> <p>Fuente de ruido: Sacheteadora, secador de lecho y enrosCADORA de tapas de botellas para aceite, máquinas de inducción de envases.</p> <p>Control: No tiene.</p>	79.5

Fuente: Foto tomada por el autor

2 Nota. Medición del nivel de ruido en el área de Sacheteado. Elaboración propia (2024).

Tabla 8

Detalle de evaluación de ruido del área de colágeno.

Código: RO-03	
Registro fotográfico	Nivel promedio equivalente (Leq)
	
Área: Colágeno. Actividad: Producción de jarabes. Observaciones de campo: 4 trabajadores presentes durante la evaluación. Fuente: Marmita, sopletes y sistema de ventilación. Control: No tiene.	97.6

Fuente: Foto tomada por el autor

2 Nota. Medición del nivel de ruido en el área de colágeno. Elaboración propia (2024).

Tabla 9

Detalle de evaluación de ruido del área de lavadero.

Código: RO-04	
Registro fotográfico	Nivel promedio equivalente (Leq)
	
Área: Lavadero. Actividad: Lavado de materiales y equipos. Observaciones de campo: 3 trabajadores presentes durante la evaluación. Fuente de ruido: Fuentes de agua, materiales de limpieza y comunicación entre los trabajadores. Control: No tiene.	71.7

Fuente: Foto tomada por el autor

Nota. Medición del nivel de ruido en el área de lavadero. Elaboración propia (2024).

Tabla 10

Detalle de evaluación de ruido del área de etiquetado.

Código: RO-05

Registro fotográfico	Descripción del área evaluada	Nivel promedio equivalente (Leq)
	<p>Área: Etiquetado.</p> <p>Actividad: Recepción de productos, verificación de información, colocación de etiquetas, revisión de etiquetas, control de calidad, registro de productos etiquetados y empaque.</p> <p>Observaciones de campo: 6 trabajadores presentes durante la evaluación.</p> <p>Fuente de ruido: enfardadora de fundas, encogedora de fundas, plásticas, etiquetadoras, túnel de vapor, codificadora, laptop y sistema de ventilación.</p>	75.5

Fuente: Foto tomada por el autor

Control: No tiene.

2 Nota. Medición del nivel de ruido en el área de etiquetado. Elaboración propia (2024).

Tabla 11

Detalle de evaluación de ruido del área de almacén.

Código: RO-06		
Registro fotográfico	Descripción del área evaluada	Nivel promedio equivalente (Leq)
	<p>Área: Almacén.</p> <p>Actividad: Recepción de productos, almacenamiento, control de inventario, preparación de pedidos, despacho y envíos.</p> <p>Observaciones de campo: 7 trabajadores presentes durante la evaluación.</p> <p>Fuente de ruido: Elevador eléctrico, estoca eléctrica, estoca manual, ventilador, cintas embalaje, impresoras, laptop y sistema de ventilación.</p> <p>Control: No tiene.</p>	63.2

Nota. Medición del nivel de ruido en el área de almacén de insumos y productos acabados. Elaboración propia (2024).

Tabla 12

Detalle de evaluación de ruido del área de oficina.

Código: RO-07	
Registro fotográfico	Nivel promedio equivalente (Leq)
	
Área: Oficina. Actividad: Gestión administrativa, recursos humanos, planificación y coordinación de proyectos. Observaciones de campo: 5 trabajadores presentes durante la evaluación. Fuente de ruido: impresoras, laptop, camiones y celulares. Control: No tiene.	57.5

Fuente: Foto tomada por el autor

Nota. Medición del nivel de ruido en el área de oficinas. Elaboración propia (2024).

Tabla 13

Detalle de evaluación de ruido del área de estacionamiento.

Código: RO-08	
Registro fotográfico	Nivel promedio equivalente (Leq)
	
Área: Estacionamiento. Actividad: Estacionamiento de vehículos. Observaciones de campo: 3 trabajadores presentes durante la evaluación. Fuente de ruido: Ruido de vehículos. Control: No tiene.	51.9

Fuente: Foto tomada por el autor

² Nota. Medición del nivel de ruido en el área de estacionamiento. Elaboración propia (2024).

Tabla 14

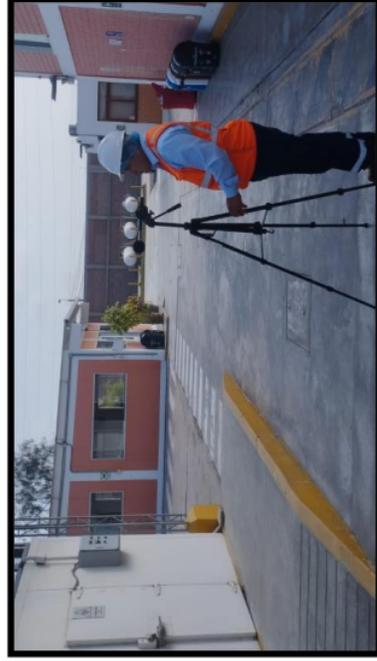
Detalle de evaluación del área de pasillos.

Código: RO-10

Nivel promedio
equivalente (Leq)

Registro fotográfico

Descripción del área evaluada



Área: Pasillos.

Actividad: Actividades de tránsito.

Observaciones de campo: 2 trabajadores
presentes durante la evaluación.

60.9

Fuente de ruido: Motores, cámara de
enfriamiento, otros.

Control: No tiene.

Fuente: Foto tomada por el autor

² Nota. Medición del nivel de ruido en el área de pasillos. Elaboración propia (2024).

3.3 Resultados

Los resultados de las mediciones de ruido de todas las áreas evaluadas se presentan en la (tabla 15) a continuación, donde se incluye una comparación con los límites establecidos. Esta comparación se realiza de acuerdo con lo estipulado en la R.M. N° 375-2008-TR, con el objetivo de garantizar que se mantenga un nivel adecuado de ruido en las zonas administrativas y de producción.

Tabla 15

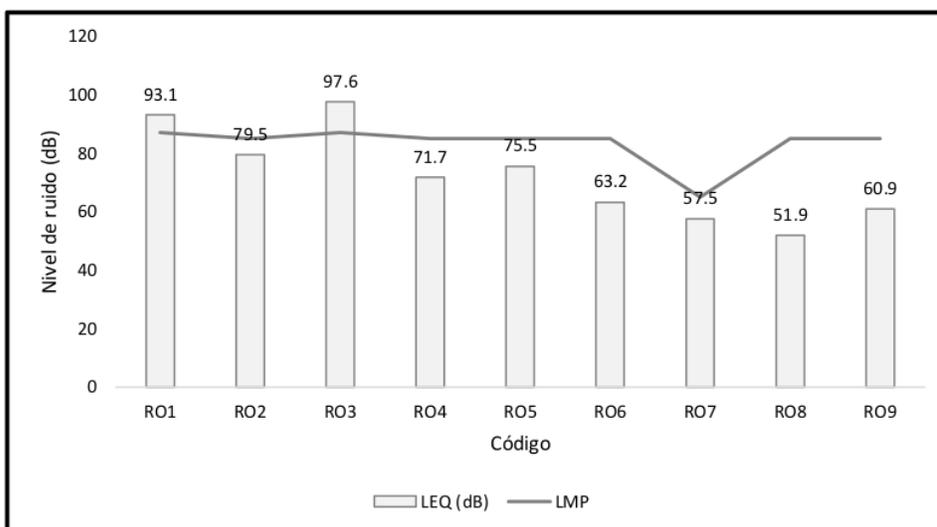
Resumen de resultados de la evaluación de ruido.

Código	Área de trabajo	Fecha	Mín (db)	Máx (dB)	Leq (dB)	Tiempo de exposición	LMP (dB)	Cumplimiento
RO1	Concentrados	5/02/2024	87.45	94.65	93.1	5	87	No cumple
RO2	Sacheteado	5/02/2024	78.33	81.52	79.5	8	85	Cumple
RO3	Colágeno	5/02/2024	97.22	97.77	97.6	5	87	No cumple
RO4	Lavadero	5/02/2024	69.74	73.3	71.7	8	85	Cumple
RO5	Etiquetado	5/02/2024	73.55	77.03	75.5	8	85	Cumple
RO6	Almacén	6/02/2024	49.36	67.47	63.2	8	85	Cumple
RO7	Oficinas	6/02/2024	48.4	64.66	57.5	8	65	Cumple
RO8	Estacionamiento	6/02/2024	49.37	53.48	51.9	8	85	Cumple
RO9	Pasillos	6/02/2024	56.28	62.94	60.9	8	85	Cumple

Nota. Resultados de los niveles de ruido obtenidos en áreas monitoreadas y la sematización de cumplimiento.

Figura 5

Nivel de ruido por cada área de trabajo.



Nota. Gráfica de los niveles de ruido de cada área comparado con los límites permisibles.

El monitoreo de ruido ocupacional se llevó a cabo en condiciones normales de operación. La evaluación de ruido se realizó en nueve (9) áreas de trabajo, encontrándose que dos (2) presentan niveles críticos de ruido ocupacional como se muestra en la figura 5, ya que los valores obtenidos sobrepasan el límite establecido en la R.M. N° 375-2008-TR, además estas áreas no cuentan con los controles establecidos.

3.4 Medidas de control propuestas

Es fundamental proporcionar capacitación a todos los trabajadores sobre los riesgos relacionados con la exposición al ruido y las medidas preventivas que pueden adoptarse, las cuales se detallan en la tabla 16. Las cuales deben enfocarse especialmente en las áreas de producción. Esta medida de control administrativo no solo aumentará la conciencia sobre el tema, sino que también jugará un papel crucial en la protección del bienestar y la seguridad de todos, fomentando un ambiente de trabajo más saludable y seguro.

Tabla 16

Temario de capacitación propuesta.

Capacitaciones informativas y preventivas propuestas	
Introducción al ruido laboral y sus efectos en la salud	
a)	El ruido ⁶ en el centro de trabajo
b)	Consecuencias en la salud de los trabajadores producto de la exposición a niveles altos de ruido
Medidas de prevención frente al ruido laboral	
a)	Uso correcto de equipos de protección personal
b)	La orejera y tapón en la protección auditiva
c)	Inspección de los equipos de protección auditiva, como orejeras y tapones.
Importancia de reportar fallas en las maquinarias	
a)	Reconocimiento de las fallas más comunes en los equipos
b)	Procedimiento para el reporte de fallas al supervisor inmediato.

Nota. El temario de las capacitaciones fue realizado en base a las necesidades de la empresa Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C. (Elaboración propia, 2024)

La evaluación de ruido ha permitido identificar específicamente las áreas con altos niveles de ruido, lo cual contribuye significativamente en la gestión de los riesgos ocupacionales. Es por ello que, se recomienda actualizar la Matriz de Identificación de peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles, así como también el mapa de riesgos.

Se recomienda llevar a cabo un mantenimiento preventivo y correctivo de las máquinas, el cual debe programarse dentro del Programa de mantenimiento de equipos y maquinarias de la empresa. Es especialmente importante priorizar la máquina marmita, ya que el área donde se encuentra ha superado los niveles permitidos. Además, es crucial tener en cuenta que cuando las máquinas presentan fallas por deterioro o falta de mantenimiento, generan niveles de ruido aún más elevados.

Implementar señales de seguridad en las áreas de concentrados y colágeno que obliguen el uso de protectores auditivos. Estas señales servirán como recordatorios visuales para los trabajadores, reforzando la importancia de proteger su audición en un entorno donde los niveles de ruido pueden ser críticos. Para lo cual con el uso correcto de sus EPPs.

Siguiendo el enfoque de uso adecuado de los Equipos de Protección Personal, se realizó un análisis comparativo del nivel de reducción de ruido obtenido con el uso de tapones auditivos y orejeras, los cuales presentan una reducción de 29 dB y 30 dB, respectivamente. Los resultados se detallan en la tabla 17 y se ilustran mediante gráficos comparativos. Donde se observa en la figura 6 que el nivel de ruido de las áreas de colágeno y concentrados superan significativamente los límites permisibles. Mientras que en la figura 7 donde se hace uso de tapones auditivos y figura 8 en el cual se hace uso de orejeras, se observa una atenuación del nivel de ruido percibido por el oído humano, estando inclusive en el área de concentrados muy por debajo de lo establecido en la R.M. N° 375-2008-TR, mientras que en el área de colágeno se encuentra mínimamente debajo de este límite. En la figura 9 con el empleo de ambas medidas de control presentadas en la figura 7 y en la figura 8 se observa una disminución más significativa estando inclusive por debajo de los límites establecidos para una jornada de 8 horas.

Tabla 17

Análisis comparativo del nivel de ruido, la atenuación mediante el uso de equipos de protección personal y el nivel de ruido permitido.

Código	Área de trabajo	Fuente generadora	Leq (dB)	Tiempo de exposición	R.M. N° 375-2008-Tr. (dB)	3M™ tapones auditivos de espuma 1110, con cordón (NRR=29dB)	3M™ peltor™ optime™ 105 orejera sobre cabeza, conservación auditiva, h10a (NRR=30dB)	Tapones y orejeras (dB)
RO1	Concentrados	Marmita con motor	93.1	5	87	82.100	81.600	76.600
RO3	Colágeno	Marmita con sopladores	97.6	5	87	86.600	86.100	81.100

Nota. Análisis de las áreas que exceden los límites permitidos, junto con las medidas de control propuestas.

Figura 6

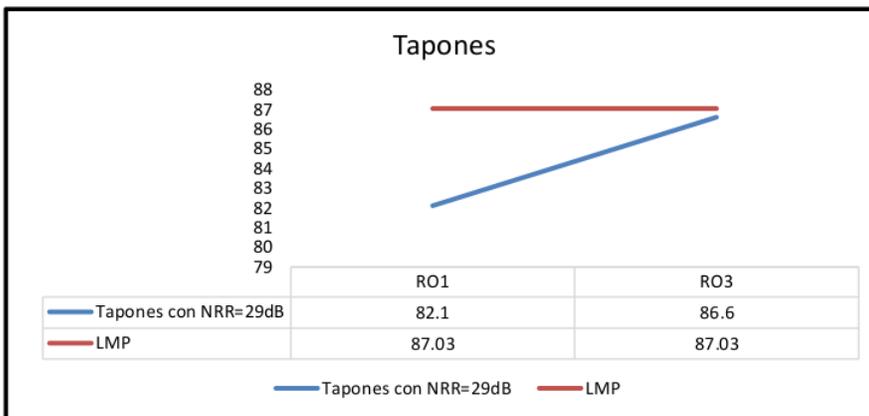
Nivel de ruido en las áreas de concentrado y colágeno respecto al límite máximo permisible.



Nota. Gráfico observacional ¹ del nivel de ruido en las áreas que no cumplen los límites permisibles.

¹
Figura 7

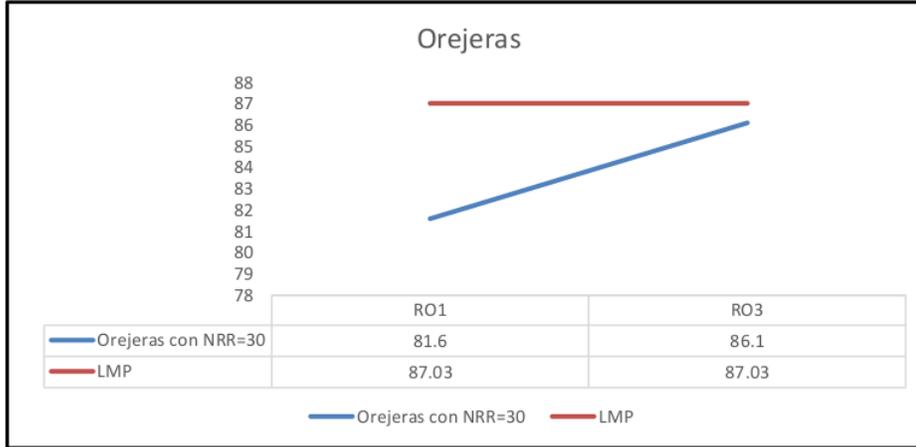
Atenuación del nivel de ruido usando tapones auditivos con nivel de reducción de ruido de 29 dB.



Nota. Gráfico observacional del nivel de reducción de ruido en las áreas que no cumplen los límites permisibles con el uso de tapones.

Figura 8

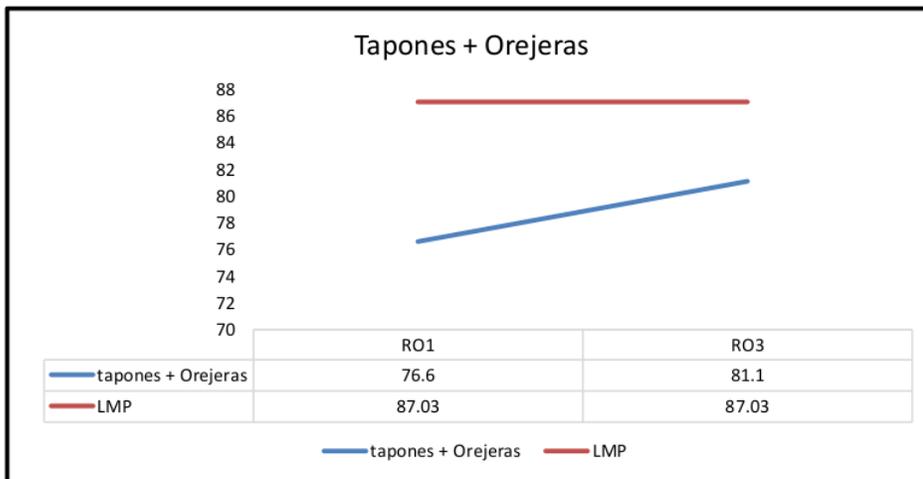
Atenuación del nivel de ruido usando orejeras con nivel de reducción de ruido de 30 dB.



Nota. Gráfico observacional del nivel de reducción de ruido en las áreas que no cumplen los límites permisibles con el uso de orejeras.

Figura 9

Atenuación del nivel de ruido usando tapones auditivos y orejeras con niveles de reducción de ruido de 29 dB y 30 dB.



Nota. Gráfico observacional del nivel de reducción de ruido en las áreas que no cumplen los límites permisibles con el uso de Tapones auditivos y orejeras.

Para la implementación de las medidas de control de tapones auditivos con NRR de 29 dB orejeras con NRR de 30 dB presentados en la figura 10 y figura 11 se realizó la tabla 18 donde se detalla el costo de inversión con la finalidad de brindar a los trabajadores un ambiente seguro y saludable.

Figura 10

Tapones auditivos de la marca 3M con NRR de 29 dB.



Nota. Tomado de la empresa 3M Perú (2024).

Figura 11

Orejeras de la marca 3M con NRR de 30 dB.



Nota. Tomado de la empresa 3M Perú (2024).

Tabla 18

Análisis comparativo de costos de inversión de tapón auditivo y orejeras de la marca 3M.

Equipos de protección personal	Marca	Precio de EPPs (s/.)	N° de personas expuestas	Total (s/.)
Tapón auditivo 3M 1110 de NRR de 29dB con cordón	3M	4.30	6	25.80
Orejeras 3M con banda superior H10A de NRR de 30 dB optime 105	3M	230	6	1380.00

Nota. Descripción del costo de los equipos de protección obtenidos de Homecenters Peruanos S.A. y Tiendas por departamento Ripley S.A.C.

¹ La implementación de estas medidas de control permitirá cumplir con los límites máximos permisibles para el agente ruido, proporcionando a los trabajadores un entorno seguro y disminuyendo los riesgos para su salud. Este beneficio, además, nos protege de posibles sanciones futuras impuestas por la Superintendencia Nacional de Fiscalización Laboral (SUNAFIL), cuyas multas varían según la gravedad de la infracción. Los montos de las sanciones se calculan en Unidades Impositivas Tributarias (UIT) y están detallados en la tabla 19 obtenida del Decreto Supremo N° 008-2020-TR (Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo, 2020).

Tabla 19

Montos de sanciones en base a la gravedad de infracción expresadas en UIT equivalente a S/. 5151.00.

Gravedad de la infracción	Pequeña empresa									
	Número de trabajadores afectados									
	1-5	5-10	11-20	21-30	31-40	41-50	51-60	61-70	71-99	100- ⁵ más
Leve	0.09	0.14	0.18	0.23	0.32	0.45	0.61	0.83	1.01	2.25
Grave	0.45	0.59	0.77	0.97	1.26	1.62	2.09	2.43	2,81	4.5
Muy Grave	0.77	0.99	1.28	1.64	2.14	2.75	3.56	4.32	4.95	7.65

Nota. Sanciones obtenidas del Decreto Supremo N° 008–2020-TR. que modifica el Reglamento de la Ley General de Inspección del Trabajo, aprobado por Decreto Supremo N.º 019-2006-TR.

CONCLUSIONES

Primero: Se evaluó el agente físico ¹ ruido ocupacional en las áreas administrativas y de producción, utilizando un sonómetro de clase 1 y un calibrador acústico bajo condiciones normales de operación.

Segundo: Se analizó el agente físico ruido ocupacional en las áreas administrativas y de producción, con el fin de determinar el cumplimiento de los límites establecidos por la R.M. N° 375-2008-TR. Donde, los resultados obtenidos revelan que el 77.7% de las mediciones realizadas se mantienen dentro de los niveles permitidos. No obstante, es necesario continuar con el monitoreo y toma de medidas preventivas en las zonas donde superan los límites permitidos para garantizar un ambiente laboral saludable y seguro para los trabajadores.

Tercero: De la evaluación del agente físico ruido, se observó que el 22.3% de las áreas analizadas exceden los límites establecidos por la R.M. N° 375-2008-TR. Las áreas más críticas son las de concentrado y colágeno. Donde se registró niveles de ruido que superan significativamente los valores permitidos, lo que podría representar un riesgo para la salud auditiva de los trabajadores.

Cuarto: En conclusión, se desarrolló una serie de propuestas de medidas de control dirigidas a reducir los niveles de riesgo asociados a la exposición de los trabajadores de producción al agente físico evaluado ruido, es fundamental para garantizar un ambiente seguro y saludable.

RECOMENDACIONES

- Primera: Se recomienda programar capacitaciones periódicas para todos los trabajadores sobre los riesgos asociados a la exposición al ruido. Además, es importante actualizar la Matriz de Identificación de Peligros, evaluación de riesgos y determinación de controles, así como también el mapa de riesgos.
- Segunda: Se sugiere programar el mantenimiento preventivo y correctivo de la máquina marmita, ya que en las áreas donde se encuentra ha sido superado el límite máximo permisible.
- Tercera: Se recomendó a la empresa Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C la implementación de taponos auditivos y/o orejeras con nivel de reducción de ruido de 29 y 30dB respectivamente para reducir los niveles de ruido y cumplir con los niveles permisibles estipulados para el tiempo de exposición de los trabajadores.
- Cuarta: Agroindustrias Kapak Huayta S.A.C debe poner en práctica las medidas de control recomendadas a la brevedad, con el fin de hacer que el ambiente de trabajo sea seguro y también saludable para todos.

REFERENCIAS

- Amable Álvarez, I., Méndez Martínez, J., Delgado Pérez, L., Acebo Figueroa, F., de Armas Mestre, J., y Rivero Llop, M. L. (2017). *Contaminación ambiental por ruido. Revista Médica Electrónica*, 39(3), 640-649. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1684-18242017000300024&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Arteaga Gamboa, W. J. (2023). *Factores de riesgo asociado a hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de una empresa ferroviaria en lima Perú durante el periodo 2019-2021*. <https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/e0f29eb0-3dbb-47df-ac0e-e2de9f260b32>
- Bedoya Marrugo, E. A., Sierra Calderón, D., Osorio Giraldo, I., y Castaño Osorio, B. (2024). Exposición a ruido ocupacional en una empresa metalmeccánica en la ciudad Cartagena de Indias, 2023. *Revista de Salud Pública*, 30(1), Article 1. <https://doi.org/10.31052/1853.1180.v30.n1.42908>
- Bernal Guerrero, M. R. (2022). *Estudio del factor de riesgo ruido laboral e implementación de medidas preventivas en el área de mantenimiento de la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A.* [masterThesis, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9564>
- Bonnett-Bogallo, B. B., Ovalle A, A., y Bonnett-Bogallo, B. B. (2024). Estudio de ruido para prevenir la pérdida auditiva en trabajadores del área de producción de lácteos. *REDES*, 1(16), Article 16. <https://revistas.udelas.ac.pa/index.php/redes/article/view/redes16-4>

Caceres Cuti, K. J., y Mayta Montesinos, A. L. (2023). *Eficacia de las medidas preventivas para la reducción de ruido ocupacional al que está expuesto el personal de ingeniería en una obra de construcción vial Arequipa 2023*. Repositorio Institucional - UTP. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/8026>

Chamorro Oña, C. R. (2024). La Hipoacusia como enfermedad ocupacional producida por ruido en transportistas en buses. *Revista UNIANDES de Ciencias de la Salud*, 7(1), Article 1. <https://doi.org/10.61154/rucs.v7i1.3260>

Chiscul Galvez, M. A., y Salazar Neira, C. P. (2023). *Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo para reducir la accidentabilidad en una empresa constructora*. Repositorio Institucional - USS. <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/11056>

Congreso de la República. (2011). *Ley N.º 29783*. <https://www.gob.pe/institucion/congreso-de-la-republica/normas-legales/462576-29783>

Coronel Rodriguez, M. K., y Ordóñez Andrade, J. F. (2024). *Evaluación del ruido en el ambiente laboral de los centros de especialidades odontológicas de la Universidad Católica de Cuenca Campus Azogues*. <https://dspace.ucacue.edu.ec/handle/ucacue/17755>

Cuvi Gutiérrez, D. R. (2017). *Análisis de la incertidumbre y efectividad en la medición de niveles sonoros de aplicaciones móviles* [bachelorThesis, Quito: Universidad de las Américas, 2017]. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/8364>

Huamani Saico, L. H. (2022). *Medición y control de ruido ocupacional en el área de*

compresores de la empresa INCOVICH E.I.R.L. Espinar—Cusco.
Repositorio Institucional - UTP.
<http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/5504>

INSST. (2022). *Guía Técnica evaluación y prevención de riesgos relacionados con la exposición al ruido—INSST - Portal INSST - INSST.* Portal INSST.
<https://www.insst.es/documentacion/material-tecnico/documentos-tecnicos/guia-tecnica-para-evaluacion-y-prevencion-de-riesgos-relacionados-con-exposicion-al-ruido-en-lugares-trabajo-ano-2022>

Instituto Nacional de Seguridad y Salud en el Trabajo. (2018). *NTP 270: Evaluación de la exposición al ruido. Determinación de niveles representativos - Portal INSST - INSST.* Portal INSST.
<https://www.insst.es/documentacion/colecciones-tecnicas/ntp-notas-tecnicas-de-prevencion/8-serie-ntp-numeros-261-a-295-ano-1992/ntp-270-evaluacion-de-la-exposicion-al-ruido.-determinacion-de-niveles-representativos>

Jiménez Merino, J. K. (2023). *Hipoacusia neurosensorial laboral por exposición al ruido en los trabajadores del gobierno autónomo descentralizado municipal de la provincia de Napo* [masterThesis].
<https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/15854>

Marcano, M., Ron, M., Hernández-Runque, E., Coronado, H., y Hernández Romero, J. S. (2023). El ruido y sus efectos auditivos como riesgo para trabajadores de una empresa azucarera venezolana. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 24(1).
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S1991-

93952023000100007&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Ministerio de Educación. (2014). *Ley N.º 30222*.

<https://www.gob.pe/institucion/minedu/normas-legales/118483-30222>

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). *Resolución Ministerial N.º*

375-2008-TR. [https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-](https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr)

[375-2008-tr](https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr)

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2013). *Resolución Ministerial N.º*

050-2013-TR. [https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/288031-](https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/288031-050-2013-tr)

[050-2013-tr](https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/288031-050-2013-tr)

Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo. (2020). *Decreto Supremo N.º 008-*

2020-TR. [https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/436782-008-](https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/436782-008-2020-tr)

[2020-tr](https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/436782-008-2020-tr)

Monrroy Mejía, M., y Nava Sanchezllanes, N. (2018). Metodología de la investigación. *México, D.F, Grupo Editorial Éxodo*.

[https://elibro.net/es/lc/bibsipan/login_usuario/?next=/es/lc/bibsipan/titulos/1](https://elibro.net/es/lc/bibsipan/login_usuario/?next=/es/lc/bibsipan/titulos/172512/)

[72512/](https://elibro.net/es/lc/bibsipan/login_usuario/?next=/es/lc/bibsipan/titulos/172512/)

Moreira Mayorga, D. A., y Alfonso Morejón, E. A. (2022). Hipoacusia inducida por ruido ocupacional (revisión de la literatura). *RECIMUNDO*, 6(3), Article 3.

[https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(3\).junio.2022.276-283](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(3).junio.2022.276-283)

MTPE. (2008). *Resolución Ministerial N.º 375-2008-TR*.

<https://www.gob.pe/institucion/mtpe/normas-legales/394457-375-2008-tr>

MTPE. (2024). *Estadística—Boletín Estadístico Mensual del MTC*.

<https://www.gob.pe/institucion/mtc/informes-publicaciones/3960911->

estadistica-boletin-estadistico-mensual-del-mtc

Oscanoa Roque, A. C., y Vera Nuñez, K. N. (2022). *Determinación del ruido ocupacional para las medidas de control según los conocimientos y percepciones de los colaboradores en una industria panificadora*. <http://repositorio.upeu.edu.pe/handle/20.500.12840/5364>

Pardo, M. L. T., y Gustavo, A. T. M. (2023). Determinación del grado de riesgo de padecer hipoacusia laboral en la central eléctrica de Ciego de Ávila. *Revista Cubana de Salud y Trabajo*, 15(2), Article 2. <https://revsaludtrabajo.sld.cu/index.php/revsyt/article/view/531>

Pinedo Muñoz, C. K. (2023). *Análisis de la contaminación acústica por tráfico vehicular en la Av. Abancay-Lima 2019*. Universidad Nacional Federico Villarreal. <https://repositorio.unfv.edu.pe/handle/20.500.13084/7921>

Presidencia de la República del Perú. (2016). *Decreto Supremo N.º 005-2012-TR*. <https://www.gob.pe/institucion/presidencia/normas-legales/462577-005-2012-tr>

Pumaleque Nina, J. S., y Calla Jilaja, G. B. (2024). *Implementación de barreras acústicas mediante el método de cerramiento rígido para reducir el ruido a niveles permisibles del molino ubicado en el área de molienda de RRSS del municipio de Yanahuara Arequipa 2022*. Repositorio Institucional - UTP. <http://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/8680>

Santa Natura. (2024). Nosotros. Santa Natura. <https://santanatura.com.pe/nosotros/>

Uscamayta Maque, V. G. (2022). *Ruido laboral y estrés en los trabajadores de la planta de asfalto en caliente, ubicado en el distrito de Oropesa, provincia de*

Quispicanchi

–

Cusco

2020.

<http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl/handle/2250/6466305>

ANEXOS

ANEXO I. Autorización de uso de información.



Lima, 21 de noviembre de 2024

Señores

UNIVERSIDAD NACIONAL TECNOLÓGICA DE LIMA SUR –UNTELS

Presente.

De mi consideración:

Es grato dirigirme a ustedes en mi calidad de Jefe de Planta identificado con DNI N° 40599264, para comunicar que el Señor JOEL ODILON YRUPAILLA HUAMAN, identificado con DNI N° 70243078, ha desempeñado el cargo de asistente SSOMA (Seguridad y Salud Ocupacional y Medio Ambiente), por ello otorgamos la autorización de presentar y desarrollar el proyecto de suficiencia profesional titulado: **“EVALUACIÓN DE RUIDO OCUPACIONAL POR SONOMETRIA EN LA PLANTA DE ALIMENTOS DE AGROINDUSTRIAS KAPAK HUAYTA S.A.C., 2024”** en el VII Programa de Titulación por la Modalidad de Trabajo de Suficiencia Profesional 2024 de su institución.



Firma y sello

N° DNI: 40599264

N° COLEGIATURA:

Mza. F Lote. 5 Sec. Pampa Grande (Ex Fundo Casica el Olivar), distrito de Pachacamac
 santanatura.com.pe

ANEXO II. Certificado de calibración del sonómetro Svantek.



**INSTITUTO PERUANO DE
Metrología e
Innovación**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN
CALIBRATION CERTIFICATE
CC-LE-0338-23**



ANAB
ANSI National Accreditation Board
ACCREDITED
CALIBRATION LABORATORY

Fág. 1 de 2

1.- DATOS DEL SOLICITANTE
Applicant details
Razón Social : C&D HICENISTAS OCUPACIONALES E.I.R.L.
Company name
Dirección : AV. LA MOLINA 704 OFICINA A 402 URB. MONTEERRICO-LIMA - LIMA -LA MOLINA
Address

2.- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : SONOMETRO
Measuring instrument
Marca : SVANTEK *Sonómetro*
Modelo : SVAN 971
Serie : 107431
Procedencia : POLONIA
Alcance : 27 dB a 140 dB
Exactitud : ± 1 dB
Accuracy

3.- FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN
Date and place of calibration
Fecha de Recepción : 2023-05-09 **Fecha de Calibración :** 2023-05-10
Reception date *Calibration date*
Lugar de Calibración : Laboratorio de Electroacústica de Metrología e Innovación S.A.C.
Calibration place

4.- MÉTODO DE CALIBRACIÓN
Calibration method
Método de comparación directa según el PLM-050 "Procedimiento de Calibración para Instrumentos Acústicos" Rev.01 (VALIDADO) de Metrología e Innovación S.A.C.
Direct comparison method according to PLM-050 "Calibration Procedure for acoustic instruments" Rev.01 (VALIDATED) of Metrología e Innovación S.A.C.

5.- INSTRUMENTOS /EQUIPOS DE MEDICIÓN Y TRAZABILIDAD
Instruments / Measuring equipment and traceability

ITEM	MARCA	SERIE	Nº CERTIFICADO	FECHA VCTO
CALIBRADOR ACUSTICO	RAWZROU AHHUA INSTRUMENTS	07260	LAC-017-2023	2024-02-20
GENERADOR DE FORMAS DE ONDA	SICENT	IN-EQ-3000	CCP-1199-013-22	2023-10-19
TERMOHIGROMETRO	RADIOSHACI	IN-EQ-0084	CCP-1199-009-22	2023-10-07

6.- RESULTADOS
Results
 Los resultados se muestran en la página 02 del presente documento; la incertidumbre de la medición ha sido determinada usando un factor de cobertura $k=2$ para un nivel de confianza del 95%.
The results are shown on page 02 of this document; the uncertainty of measurement it has been determined using a coverage factor $k = 2$ for a confidence level of 95%.

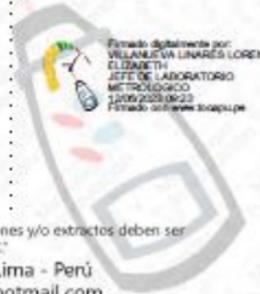
7.- CONDICIONES DE CALIBRACIÓN
Calibration conditions

	Temperatura Ambiente <i>Environment temperature</i>	Humedad Relativa <i>Relative humidity</i>
INICIAL <i>Initial</i>	21,4 °C	70 %
FINAL <i>Final</i>	21,4 °C	70 %

8.- OBSERVACIONES
Observations
 Los resultados obtenidos corresponden al promedio de 3 mediciones.
The results are the average of 3 measurements.
 Se coloca una etiqueta indicando fecha de calibración y número de certificado.
Please a label indicating calibration date and certificate number.
 La periodicidad de la calibración está en función del uso, conservación y mantenimiento del instrumento de medición.
The frequency of calibration depends on the use, care and maintenance of the measuring instrument.

"Este documento solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, las modificaciones y/o extractos deben ser autorizadas por el Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C."

Jr. Germán Amezcga 242, Zona B, San Juan de Miraflores - Lima - Perú
 e-mail: gerencia@innovalaboratorio.org, innova_gerencia@hotmail.com
 Web: www.innovalaboratorio.org | Contacto: 94985078, 933990149



Firmado digitalmente por:
 WILLIAMLEVA LINARES LORENA
 ELIZABETH JETT DE LABORATORIO
 METROLOGICO
 120920230623
 Firmado en: www.innova.pe

FOC-0038-0338-23



9.- RESULTADOS

Results

9.1 RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN ENSAYO ACÚSTICO

Acoustic test calibration results

PRESIÓN ACÚSTICA <i>Acoustic Pressure</i> (dB)	NIVEL DE FRECUENCIA: 1000Hz	
	ERROR <i>Error</i> (dB)	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> (dB)
74,0	0,0	0,56
84,0	-0,1	0,56
94,0	0,0	0,56
104,0	0,0	0,56

9.2 RESULTADOS DE LA CALIBRACIÓN ENSAYO CON SENAL ELÉCTRICA

Results of the calibration test with electrical signal

Antes de iniciar los ensayos, el sonómetro fue ajustado al nivel de referencia dado en su manual: 114 dB y 1 kHz, con el calibrador acústico.

Before starting the tests the Sound Level Meter was set to the reference level given in its manual: 114 dB, 1 kHz, with multifunction acoustic

9.2.1 Ponderación frecuencial A con temporal F (Lcf)

Frequency weighting & with temporal F (Lcf)

VARIACIÓN FRECUENCIAL <i>Frequency variation</i>		ERROR <i>Error</i> (dB)	INCERTIDUMBRE <i>Uncertainty</i> (dB)
Frecuencia <i>Frequency</i> (Hz)	Valor Obtenido <i>Expected Value</i> (dB)		
125	77,9	0,0	0,062
250	83,3	-0,1	0,062
500	90,8	0,0	0,062
1000	94,0	0,0	0,062
2000	95,2	0,0	0,062
4000	95,1	0,1	0,062
8000	93,0	0,1	0,062

Nota: Todos los ensayos se realizaron con el microfono de serie: #0201

Note: All tests were performed with the microphone with serial: #0201

^(*) Punto de calibración fuera del alcance de acreditación ante ANAB, el Instituto Peruano de Metrología e Innovación es el único responsable de los resultados asociados a este punto de calibración.

Calibration point outside the scope of accreditation with ANAB, the Instituto Peruano de Metrología e Innovación is the only one responsible for the results associated with this calibration point.

(FIN DEL DOCUMENTO)

(Document end)

"Este documento solo puede ser difundido completamente y sin modificaciones, las modificaciones y/o extractos deben ser autorizadas por el Instituto Peruano de Metrología e Innovación S.A.C."

Jr. Germán Amezaga 242, Zona B, San Juan de Miraflores - Lima - Perú

e-mail: gerencia@innovalaboratorio.org, innova_gerencia@hotmail.com

Web: www.innovalaboratorio.org | Contacto: 94985078, 933990149

ANEXO III. Certificado de calibración del calibrador acústico CR-2 PLUS.



Certificado de Calibración

Número del certificado: CRV4639/2024

Fecha de la calibración: 22/01/2024

Fecha de emisión del certificado: 22/01/2024

DATOS DEL CLIENTE:

Nombre: HSE PROLIPS SAC
Dirección: Av. Santa Cañao SN, Condominio Ciudad Nueva Torre L Oficina 802 - Callao - Perú

IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO CALIBRADO:

Instrumento: Calibrador de Ruido Digital/Fonógrafo
Fabricante: Criffer

Modelo: CR-2 Plus
Número de serie: 37000390

PROCEDIMIENTO(S) DE CALIBRACIÓN UTILIZADO(S): PC EAC01 - Revisión: 01

MÉTODO(S): Comparación directa con el estándar de referencia.

ESTÁNDAR(ES) UTILIZADO(S):

- Stanford Research - DS360 - Certificado de calibración n° E1363/2021 del Labelo - Válido hasta 08/2024
- GRAS - 41AG - Certificado de calibración n° CBR2100585 e CBR2100586 del Spectris - Válido hasta 08/2023
- GRAS - 31AG - Certificado de calibración n° CBR2100587 del Spectris - Válido hasta 08/2023
- Bruel & Kjaer - 4102 - Certificado de calibración n° CBR2100588 e CBR2100589 de Bruel & Kjaer Válido hasta 08/2023
- Keithley - 2015 - Certificado de calibración n° E1263/2021 del Labelo - Válido hasta 07/2023
- Testo - Testo 622 - n° J010940/2022 y J010943/2022 del K&L - Válido hasta 03/2024

CONDICIONES AMBIENTALES:

Temperatura: 23,0 °C ± 3,0 °C
Humedad Relativa: 70 % ± 25 %
Presión Atmosférica: 101,32 kPa ± 10 %

NOTAS:

- Los resultados de la calibración están contenidos en tablas adjuntas, que relacionan los valores indicados por el instrumento en prueba, con valores obtenidos a través de la comparación con los patrones e incertidumbres estimadas de la medición (M).
- La incertidumbre ampliada de medición se declara como la incertidumbre de medición multiplicada por el factor de cobertura "K", corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente al 95%, según la distribución de probabilidad t-Student, con grados de libertad efectivos (Veff).
- La incertidumbre estándar de calibración se determinó de acuerdo con la "guía para la expresión de incertidumbre de medición".
- Esta calibración no sustituye ni exime los cuidados mínimos del control metroológico.
- Este certificado se refiere exclusivamente al elemento calibrado y no se extiende a ningún lote.
- El certificado no debe reproducirse total o parcialmente sin autorización previa.
- Calibración realizada en las instalaciones de CrifferLab, ubicada en la avenida Theodorino Porto de Fonseca, 3101, Unidad 6, sala 203, Barrio: Cristo Rey, Ciudad: São Leopoldo - RS, con estándares calibrados en laboratorios acreditados a la coordinación general de acreditación del INMETRO.

El presente certificado de calibración cumple los requisitos de la norma ABNT NBR ISO IEC 17025.

Página 1 de 2





Certificado de Calibración

Número del certificado: CRV4639/2024

Fecha de la calibración: 22/01/2024

Fecha de emisión del certificado: 22/01/2024

Resultado de la calibración:

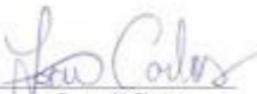
Amplitud - Nivel Sonoro (dB):

Frecuencia de referencia (Hz)	VR	MM	EA	ET	IM
1000	94,0	94,0	0,0	0,5	0,5
1000	114,0	114,0	0,0	0,5	0,5

Tabla de convención:

VR	Valor de referencia
MM	Resultado obtenido de la moda aritmética de las medidas
EA	Error absoluto
ET	Error total
IM	Incertidumbre de medición




 Responsable Técnico
 Jojo Carlos T.C. Izabel

Página 2 de 2



EVALUACIÓN DE RUIDO OCUPACIONAL POR SONOMETRÍA EN LA PLANTA DE ALIMENTOS DE AGROINDUSTRIAS KAPAK HUAYTA S.A.C., 2024

INFORME DE ORIGINALIDAD

9%

INDICE DE SIMILITUD

10%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	repositorio.untels.edu.pe Fuente de Internet	3%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	repositorio.upch.edu.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.utp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.uap.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	cdn.www.gob.pe Fuente de Internet	1%
7	tesis.usat.edu.pe Fuente de Internet	1%