



**UNIVERSIDAD ESTATAL
PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU
INCIDENCIA EN EL DISCONFORT OPERACIONAL EN LA EMPRESA
INMATOSA S.A., PROVINCIA GUAYAS-ECUADOR”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Previo a la obtención del título de:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

MONSERRATE SUÁREZ LILIBETH BRIGGITTE

PERALTA LINDAO PEDRO MIGUEL

TUTOR:

ING. HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO, PhD.

La Libertad, Ecuador

2024

UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA DE INDUSTRIAL

TEMA:

**“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU
INCIDENCIA EN EL DISCONFORT OPERACIONAL EN LA
EMPRESA INMATOSA S.A., PROVINCIA GUAYAS-ECUADOR”**

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

**MONSERRATE SUÁREZ LILIBETH BRIGGITTE
PERALDA LINDAO PEDRO MIGUEL**

TUTOR:

ING. HERRERA BRUNETT GERARDO ANTONIO, PhD

LA LIBERTAD – ECUADOR

2024

UPSE

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Peralta Lindado Pedro Miguel y Monserrate Suárez Lilibeth Brigitte**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR



f. _____

Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio, PhD.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____



Ing. Moreno Alcívar Lucrecia Cristina, PDD.

La Libertad, a los 3 días del mes de Diciembre del año 2024

APROBACIÓN DEL TUTOR

En mi calidad de Tutor del Trabajo de Titulación, modalidad Proyecto de Investigación/Estudio de caso (escoger según sea el caso) “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU INCIDENCIA EN EL DISCONFORT OPERACIONAL EN LA EMPRESA INMATOSA S.A., PROVINCIA GUAYAS-ECUADOR”, elaborado por los señores PERALTA LINDAO PEDRO MIGUEL y MONSERRATE SUÁREZ LILIBETH BRIGGITTE, estudiantes de la carrera de Ingeniería Industrial, Facultad de Ciencias de la Ingeniería de la Universidad Estatal Península de Santa Elena, previo a la obtención del título de Ingeniero/s Industrial/les, me permito declarar que luego de haberla dirigido, estudiado y revisado, la apruebo en su totalidad.

TUTOR



f. _____

Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio, PhD.

La Libertad, a los 10 días del mes de noviembre del año 2024

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Peralta Lindao Pedro Miguel y Monserrate Suárez Lilibeth Brigitte**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, “**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU INCIDENCIA EN EL DISCONFORT OPERACIONAL EN LA EMPRESA INMATOSA S.A., PROVINCIA GUAYAS-ECUADOR**” previo a la obtención del título de **INGENIERO INDUSTRIAL**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi/nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, me/nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

La Libertad, a los 3 días del mes de Diciembre del año 2024

LOS AUTORES

f. 
PERALTA LINDAO PEDRO MIGUEL

f. 
MONSERRATE SUÁREZ LILIBETH BRIGGITTE

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Peralta Lindao Pedro Miguel y Monserrate Suárez Lilibeth Brigitte**

Autorizamos a la Universidad Península de Santa Elena la **publicación** en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, **“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU INCIDENCIA EN EL DISCONFORT OPERACIONAL EN LA EMPRESA INMATOSA S.A., PROVINCIA GUAYAS-ECUADOR”** cuyo contenido, ideas y criterios son de mi/nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 3 días del mes de Diciembre del año 2024

LOS AUTORES

f. 

PERALTA LINDAO PEDRO MIGUEL

f. 

MONSERRATE SUÁREZ LILIBETH BRIGGITTE

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema “**EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU INCIDENCIA EN EL DISCONFORT OPERACIONAL EN LA EMPRESA INMATOSA S.A., PROVINCIA GUAYAS-ECUADOR**” elaborado por los señores **PERALTA LINDAO PEDRO MIGUEL y MONSERRATE SUÁREZ LILIBETH BRIGGITTE**, egresados de la carrera de Ingeniería de Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial me permito declarar que una vez analizado en el sistema anti plagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente tesis, se encuentra con un 1% de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

Atentamente,

 **CERTIFICADO DE ANÁLISIS**
magister

Tesis Peralta-Monserrate borrador antiplagio

1%
Textos sospechosos

< 1% Similitudes
0% similitudes entre comillas
0% entre las fuentes mencionadas
< 1% Idiomas no reconocidos
0% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: Tesis Peralta-Monserrate borrador antiplagio.docx ID del documento: db52f93f5d1342178608f8d734bd65985808ce4c Tamaño del documento original: 784,54 kB Autores: []	Depositante: GERARDO ANTONIO HERRERA BRUNETT Fecha de depósito: 25/11/2024 Tipo de carga: interface fecha de fin de análisis: 25/11/2024	Número de palabras: 18.169 Número de caracteres: 115.399
--	---	---

FIRMA DEL TUTOR

f. 

Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio, PhD.
C.C.: 0909254260

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA

Yo, NANCY TERESA MUÑOZ VERA, MAESTRA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN, con registro de la SENESCYT No. 6043147062, por medio del presente certifico que:

He leído, revisado y corregido la redacción en la concordancia, la sintaxis y la ortografía del contenido del trabajo de titulación “EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU INCIDENCIA EN EL DISCONFORT OPERACIONAL EN LA EMPRESA INMATOSA S.A., PROVINCIA GUAYAS-ECUADOR”. Elaborado por MONSERRATE SUÁREZ LILIBETH BRIGGITTE y PERALTA LINDAO PEDRO MIGUEL previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Debo indicar, además, que es de exclusiva responsabilidad que el autor cumpla con las sugerencias y recomendaciones dadas en la corrección del trabajo de titulación.

Sin otro particular

Atentamente,



NANCY TERESA MUÑOZ VERA, MSc.

C.I.: 0907260897

SENECYT REGISTRO No. 6043147062

CORREO: teremunoz_123@hotmail.com

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, quiero expresar mi más profundo agradecimiento a Dios, por darme la vida y la sabiduría necesarias para completar este importante paso en mi formación profesional. Sin su guía y bendiciones, este logro no habría sido posible.

A mi familia, por ser mi pilar fundamental en todo momento. A mi madre, quien con su amor, sacrificio y ejemplo me han inspirado a superar cualquier desafío. Cada integrante de mi familia me ha dado su apoyo incondicional y sus palabras de aliento en los momentos más difíciles.

A mis amigos, quienes han estado a mi lado brindándome ánimo, consejos y alegría durante este proceso. Gracias por ser una fuente constante de motivación y compañía.

Finalmente, agradezco a todos aquellos que, de una forma u otra, han contribuido al desarrollo de esta tesis. Sus aportes, tanto grandes como pequeños, han sido invaluable en la culminación de este proyecto.

- *Pedro Miguel Peralta Lindao* -

AGRADECIMIENTOS

Gracias infinitas a mis padres, por su amor incondicional y su apoyo moral. Su fe en mí, incluso en los momentos más difíciles, ha sido el pilar de este logro. También expreso mi gratitud a mis hermanos, quienes supieron brindarme su tiempo para escucharme y apoyarme, y a mis tíos Teresa y Lorenzo, quienes me abrieron las puertas de su casa para poder estudiar en Santa Elena. Sin ustedes, todo esto no habría sido posible. Su amor y sacrificio han sido la luz que guio mi camino a través de este viaje académico.

- *Lilibeth Brigitte Monserrate Suárez* -

DEDICATORIA

A mis padres, cuya fe en mí ha sido el combustible de mis esfuerzos, ya mis abuelitos, guardianes de una sabiduría sencilla pero inmensa, que me enseñaron a valorar lo esencial en la vida.

A quienes nunca dejaron de creer en mis posibilidades, incluso cuando yo dudé. Su confianza es el origen de este logro.

Y finalmente, a la persona que era al inicio de este camino: llena de incertidumbres, pero también de esperanzas. Hoy celebro no solo lo aprendido, sino la transformación que he vivido en el proceso.

Con humildad y gratitud, este trabajo es para ustedes.

- *Pedro Miguel Peralta Lindao* -

DEDICATORIA

A mis padres, por acompañarme en cada paso que doy en la búsqueda de ser mejor persona y profesional.

También se la dedico a mí tío Lorenzo Suárez, desde el cielo eres esa luz que me dio fuerzas para continuar.

A mis hermanos, por todo su apoyo incondicional.

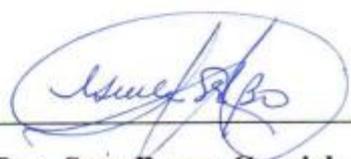
- *Lilibeth Brigitte Monserrate Suárez* -

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 
Ing. Moreno Alcívar Lucrecia Cistina, PhD.
DIRECTOR DE CARRERA

f. 
Ing. Montenegro Carvajal John Mgtr.
DOCENTE ESPECIALISTA

f. 
Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio, PhD.
DOCENTE TUTOR

f. 
Dra. Sosa Bueno Graciela Celedonia
DOCENTE UIC

ÍNDICE GENERAL

PORTADA.....	i
CERTIFICACIÓN	iii
APROBACIÓN DEL TUTOR	iv
DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD.....	v
AUTORIZACIÓN	vi
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO.....	vii
CERTIFICADO DE GRAMATOLOGÍA	viii
AGRADECIMIENTOS	ix
DEDICATORIA	xi
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN.....	xiii
ÍNDICE GENERAL	xiv
ÍNDICE DE TABLAS	xvii
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xix
ÍNDICE DE ANEXOS	xx
RESUMEN	xxii
ABSTRACT.....	xxiii
INTRODUCCIÓN	1
I. MARCO TEÓRICO	8
1.1. Antecedentes investigativos.....	8
1.2. Estado del arte.....	10
1.2.1. Mapeo sistemático mediante el método Prisma	11
1.2.2. Análisis de cuantificación de artículos.....	31

1.3.	Fundamentos teóricos	34
1.3.1.	Variable independiente: Ruido ocupacional	35
1.3.2.	Variable independiente: Ruido ocupacional	37
II. MARCO METODOLÓGICO		39
2.1.	Enfoque de investigación.....	39
2.2.	Diseño de investigación	40
2.3.	Población y muestra.....	42
2.3.1.	Población.....	42
2.3.2.	Métodos de recolección de los datos.....	43
2.3.3.	Técnicas de recolección de los datos.....	44
2.4.	Variables de estudio.....	47
2.4.1.	Operacionalización de las variables	47
2.5.	Procedimiento para la recolección de los datos	53
III. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN		54
3.1.	Descripción de la empresa	54
3.1.1.	Generalidades.....	54
3.1.2.	Organización estructural	55
3.2.	Procedimiento para la recolección de datos.....	55
3.2.1.	Validación de los datos recolectados	55
3.3.	Análisis de la situación de la empresa referente al ruido ocupacional	62
3.4.	Descripción de los puestos de trabajo en la empresa.....	63
3.4.1.	Identificación General de Riesgos en la Empresa.....	63
3.4.2.	Identificación del Riesgo físico Ruido.....	64
3.4.3.	Mediciones.....	64
3.4.4.	Audiometrías.....	69
3.5.	Verificación de hipótesis.....	70
3.5.1.	Correlación de variables	71
3.5.2.	Propuesta de mejora.....	72
3.5.3.	Tema	72
3.5.4.	Datos informativos.....	72
3.5.5.	Antecedentes de la propuesta.....	72
3.5.6.	Justificación de la propuesta	72
3.5.7.	Objetivos de la Propuesta.....	73

3.5.8. Análisis de factibilidad	73
3.5.9. Legal	74
3.5.10. Fundamentación científica-técnica	75
3.5.11. Lista maestra de documentos.....	76
3.5.12. Administración	107
3.5.13. Previsión de la evaluación	108
3.5.14. Plan y monitoreo de la propuesta	108
3.6. Discusión.....	109
CONCLUSIONES	110
RECOMENDACIONES	111
REFERENCIAS.....	112
ANEXOS	122

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Preguntas de investigación basadas en la variable Ruido Ocupacional	12
Tabla 2: Cadena de búsqueda en Scopus y Dimensions	12
Tabla 3: Determinación de los criterios de inclusión y exclusión	13
Tabla 4: Bases de datos y cadena de búsqueda.....	13
Tabla 5: Datos extraídos de los artículos seleccionados	14
Tabla 6: Matriz referencial de artículos seleccionados en el mapeo sistemático método PRISMA.....	16
Tabla 7: Total de artículos por base de datos y su número identificador	31
Tabla 8: Países con mayor aportación bibliográfica	32
Tabla 9: Distribución de la población.....	42
Tabla 10: Distribución de la muestra	43
Tabla 11: Operacionalización de las variables.....	48
Tabla 12: Procedimiento para la recolección de datos.....	53
Tabla 13: Datos generales de la empresa.....	55
Tabla 14: Criterios de inclusión y exclusión para la aplicación del Juicio por expertos	56
Tabla 15: Revisión de instrumento cuestionario.....	57
Tabla 16: Cálculos de frecuencia de validación del instrumento	57
Tabla 17: Sinopsis Juicio por expertos	57
Tabla 18: Tabulación de datos obtenidos.....	58
Tabla 19: Análisis de preguntas	59

Tabla 20: Valoración de procesamiento de datos	62
Tabla 21: Confiabilidad de Alfa de Cronbach	62
Tabla 22: Descripción de actividades de los puestos de trabajo	63
Tabla 23: Estimación del Riesgo de los puestos de trabajo	64
Tabla 24: Niveles de ruido en el área de Bodega.....	65
Tabla 25: Nivel de ruido en el área Mantenimiento y montaje.....	66
Tabla 26: Nivel de ruido en el área Metal mecánica	66
Tabla 27: Nivel de ruido en el área de Ingeniería civil.....	67
Tabla 28: Nivel de ruido en el área de Ingeniería civil.....	68
Tabla 29: Nivel de ruido en el área de Ingeniería civil.....	68
Tabla 30: Resumen de las evaluaciones del nivel de ruido	69
Tabla 31: Diagnóstico médico de audiometrías.....	69
Tabla 32: Correlación de las variables.....	71
Tabla 33: Lista maestra de documentos de la propuesta.....	76
Tabla 34: Nivel de riesgo mediante la probabilidad estimada y sus consecuencias	79
Tabla 35: Dimensiones de las paredes	95
Tabla 36: Resumen de cálculos de pared.....	96
Tabla 37: Presiones sonoras A y C	96
Tabla 38: Procedimiento para la identificación de enfermedades ocupacionales.....	99
Tabla 39: Plan y monitoreo de la propuesta de mejora.....	108

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pasos para la realización del mapeo sistemático método Prisma.....	11
Figura 2: Selección de datos incluidos en el mapeo sistemático	15
Figura 3: Distribución geográfica de las investigaciones seleccionadas	32
Figura 4: Frecuencia de las metodologías aplicadas en los artículos extraídos.....	33
Figura 5: Frecuencia de técnicas utilizadas en los artículos extraídos.....	33
Figura 6: Frecuencia de instrumentos utilizados en los artículos extraídos.....	34
Figura 7: Diseño de investigación.....	41
Figura 8: Método de recolección de datos	44
Figura 9: Logo de Inmatosa S.A.	54
Figura 10: Organigrama estructural de INMATOSA S.A.	55
Figura 11: Tipos de Riesgo	63
Figura 12: Medición de ruido en el área de bodega.....	65
Figura 13: Medición de ruido en el área de Mantenimiento y montaje	65
Figura 14: Medición de ruido en el área Metal mecánica.....	66
Figura 15: Medición de ruido en el área de Ingeniería civil	67
Figura 16: Medición de ruido en el área eléctrica.....	67
Figura 17: Medición de ruido en el área de Seguridad industrial	68
Figura 18: Giro y compresión	105
Figura 19: Introducción.....	105
Figura 20: Ajuste correcto	106
Figura 21: Ajuste incorrecto	106

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Transcripción de cuestionario en el Software IBM SPSS Statistics	122
Anexo 2: Tabulación de datos en el Software IBM SPSS Statistics.....	122
Anexo 3: Análisis de fiabilidad de los resultados del cuestionario	123
Anexo 4: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 1.....	123
Anexo 5: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 2.....	123
Anexo 6: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 3.....	124
Anexo 7: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 4.....	124
Anexo 8: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 5.....	124
Anexo 9: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 6.....	125
Anexo 10: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 7.....	125
Anexo 11: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 8.....	125
Anexo 12: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 9.....	126
Anexo 13: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 10.....	126
Anexo 14: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 11.....	126
Anexo 15: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 12.....	127
Anexo 16: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 13.....	127
Anexo 17: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 14.....	127
Anexo 18: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 15.....	128
Anexo 19: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 16.....	128
Anexo 20: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 17.....	128
Anexo 21: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 18.....	129
Anexo 22: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 19.....	129
Anexo 23: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 20.....	129
Anexo 24: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 21.....	130

Anexo 25: Instrumento de recolección de datos	131
Anexo 26: Validación de Experto 1	133
Anexo 27: Validación de Experto 2.....	134
Anexo 28: Validación de Experto 3.....	135
Anexo 29: Validación por Experto 4	136
Anexo 30: Validación por Experto 5	137
Anexo 31: Medición de ruido en el taller de la empresa	138
Anexo 32: Utilización del sonómetro	138
Anexo 33: Correlación de Pearson	139
Anexo 34: Matriz de validación de criterio de jueces o juicio de expertos	140
Anexo 35: Matriz de consistencia.....	143
Anexo 36: Registro de evaluación de riesgos	144
Anexo 37: Registro de medición de ruido	145
Anexo 38: Registro de evaluación de ruido.....	146
Anexo 39: Especificaciones técnicas de protectores auditivos.....	147
Anexo 40: Registro de Entrega de Equipos de Protección Personal	163

“EVALUACIÓN DEL NIVEL DE RUIDO OCUPACIONAL Y SU INCIDENCIA EN EL DISCONFORT OPERACIONAL EN LA EMPRESA INMATOSA S.A., PROVINCIA GUAYAS-ECUADOR”

Autores: Peralta Lindao Pedro Miguel
Monserrate Suárez Lilibeth Brigitte

Tutor: Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio PhD.

RESUMEN

La evaluación del nivel de ruido ocupacional permite determinar el nivel de exposición a ruido de los empleados mediante un análisis detallado de las áreas de trabajo, selección de estrategias de medición, así como instrumentos, cálculos y presentación de resultados. La metodología implementada fue la determinación del nivel de umbral para la determinación del nivel de ruido en la empresa Inmatosa S.A., cuyos cálculos sirvieron para determinar las áreas que se ven más afectadas por el ruido. Los resultados presentaron que las áreas metal-mecánico y mantenimiento y montaje presentan un mayor nivel de ruido debido a que superan los 100 dB, sin embargo, las demás áreas evaluadas sobrepasan levemente el nivel límite establecido por el Decreto ejecutivo 255, siendo necesaria la aplicación de la propuesta de mejora. Gracias a la implementación de la propuesta de mejora se determinaron los procedimientos de identificación, medición, evaluación y control de ruido ocupacional de la empresa mediante estrategias que permiten mitigar este riesgo físico, cuya responsabilidad cae directamente en las autoridades competentes de la empresa Inmatosa S.A.

Palabras clave: Ruido ocupacional, Discomfort operacional, Seguridad industrial, Riesgo físico

“EVALUATION OF THE OCCUPATIONAL NOISE LEVEL AND ITS
IMPACT ON OPERATIONAL DISCOMFORT AT INMATOSA S.A.,
GUAYAS PROVINCE-ECUADOR.”

Authors: Peralta Lindao Pedro Miguel

Monserate Suárez Lilibeth Brigitte

Tutor: Ing. Herrera Brunett Gerardo Antonio PhD.

ABSTRACT

The evaluation of the occupational noise level allows determining the level of noise exposure of employees through a detailed analysis of the work areas, selection of measurement strategies, as well as instruments, calculations and presentation of results. The methodology implemented was the determination of the threshold level for the determination of the noise level in the company Inmatosa S.A., whose calculations served to determine the areas that are most affected by noise. The results showed that the metal-mechanical and maintenance and assembly areas present a higher noise level because they exceed 100 dB, however, the other areas evaluated slightly exceed the limit level established by Executive Decree 255, being necessary the implementation of the improvement proposal. Thanks to the implementation of the improvement proposal, the procedures for identification, measurement, evaluation and control of occupational noise of the company were determined through strategies that allow mitigating this physical risk, whose responsibility falls directly on the competent authorities of the company Inmatosa S.A.

Key words: Occupational noise, Operational discomfort, Industrial safety, Physical risk.

INTRODUCCIÓN

A nivel internacional, la exposición al ruido ocupacional es un problema ampliamente reconocido, afectando a millones de trabajadores en sectores industriales, manufactureros y de construcción. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Organización Internacional del Trabajo (OIT), niveles elevados de ruido en el lugar de trabajo pueden ocasionar pérdida auditiva, estrés, fatiga y discomfort, lo cual afecta el rendimiento y la salud de los empleados (OIT, 2021; OMS, 2022). La exposición al ruido es uno de los riesgos laborales más habituales alrededor del mundo, teniendo en cuenta que 360 millones de personas padecen de pérdida de audición incapacitante y referente a la salud de los trabajadores, el 16% sufren pérdida de audición (Vázquez, 2021).

En China, un estudio denominado “Ruido ocupacional e hipertensión en trabajadores del sur de China: un estudio poblacional a gran escala” realizado por Zhou et al, en el 2024, determinó que la exposición al ruido ocupacional se asocia con el riesgo de hipertensión, por lo que se realizó una regresión lineal múltiple para explorar las relaciones del estado de exposición al ruido ocupacional y el umbral de alta frecuencia bimanual en promedio para determinar la carga de hipertensión que provoca en los trabajadores. El valor porcentual del ruido ocupacional para la hipertensión fue del 28,05%, representando un riesgo significativamente mayor de hipertensión en los trabajadores expuestos al ruido y que más de $\frac{1}{4}$ parte de los casos de hipertensión pudieron ser evitados al prevenir el ruido ocupacional (Zhou et al., 2024). Se determinó que existe un riesgo alto de hipertensión y otras enfermedades ocupacionales para la población expuesta al ruido ocupacional, siendo necesaria la implementación de medidas que permitan la reducción o exposición al ruido y con ello evitar las enfermedades ocupacionales.

En Paraguay, el estudio titulado “Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral” estudió la pérdida auditiva generada por el ruido, lo que representa un enorme problema desde el punto de vista social y de salud a causa de su constante crecimiento, de esta manera, el objetivo principal de este estudio fue identificar el riesgo laboral al que se encuentran expuestos los trabajadores al ruido industrial a través de la medición de la pérdida auditiva en relación a su entorno laboral referente a la salud ocupacional para la elaboración de propuestas que mejoren la situación detectada. Gracias a un estudio descriptivo transversal tomando en cuenta 109 trabajadores de una empresa de telecomunicaciones, con la finalidad de identificar la pérdida auditiva inducida por el ruido laboral junto con los factores

que lo producen, se obtuvo como resultado que 49 trabajadores presentaron hipoacusia, representando una prevalencia del 45%, lo que se traduce como un riesgo de la carga de trabajo diaria con daños y lesiones irreversibles, siendo de vital importancia la implementación de directrices y medidas de prevención (Báez et al., 2019). Existe un riesgo importante de daño auditivo en trabajadores que están expuestos a la contaminación acústica representando una carga de trabajo diaria lo que representa una naturaleza de lesiones irreversibles, siendo importante la implementación de medidas de seguridad que reduzca la exposición a este riesgo.

En Colombia, en la investigación designada como “evaluación de la exposición ocupacional a ruido en microempresas de madera de la ciudad de Neiva en el 2019” se presentó la evaluación de la exposición al ruido como un componente fundamental en los programas de prevención auditiva para identificar a los trabajadores más vulnerables mediante la propuesta de medidas de prevención, puesto que en este país una cantidad limitada de trabajos que abordan la exposición del ruido y sus medidas de control, es así que en la ciudad de Neiva las empresas fueron evaluados mediante la dosimetría y sonometría para la determinación del ruido ocupacional (Romero et al., 2020).

En Ecuador, Carrera Proaño en 2021, realizó un estudio denominado “Gestión de la exposición Laboral a ruido en el centro de transferencia Tecnológica para la capacitación e Investigación en control de emisiones vehiculares (CCICEV) de la escuela Politécnica Nacional”, menciona que en el CCICEV, se llegó a determinar que existía sobreexposición laboral a ruido, ya que luego de realizar la evaluación a riesgo físico, el nivel de presión sonora diario equivalente ponderado en A (Laeqd) en el área técnica, sobrepasa los 85 dBA y en el área administrativa se encuentra sobre los 70 dBA. Por ello, fueron propuestas medidas de control para la fuente, el medio y el receptor, de acuerdo con la jerarquía de control de ruido de la norma ISO 45001; siendo estas: para la fuente de enfriamiento, una cabina de insonorización; para el medio, paneles de absorción acústica, así como un revestimiento acústico en la fachada frontal de las oficinas; como medidas administrativas, se proponen pausas pasivas o activas en lugares libres de ruido, apagar las fuentes de ruido si no se las necesita e informar a los colegas de trabajo si se va a realizar una actividad ruidosa; además se recomienda realizar un plan general de seguridad y salud en el trabajo donde prevalezca la vigilancia de la salud, la formación e información al igual que la debida (Carrera et al., 2021). El impacto del ruido industrial sobre la salud de los trabajadores es un problema que no se ha tomado en serio por parte de las organizaciones, por lo tanto, han generado las afectaciones denominadas enfermedades ocupacionales, afectando a la población expuesta y más en los

países en desarrollo (López et al., 2021). Se concluye que la falta periódica de evaluación de la seguridad y salud ocupacional en el que están expuestos los trabajadores, tienen efectos colaterales, que pueden solucionarse a tiempo, con los debidos controles.

En territorio Ecuatoriano es enorme el número de trabajadores que forman parte de la cadena productiva del sector industrial, los mismos que están expuestos a una constante exposición de ruido industrial que los predispone a generar problemas auditivos que ha afectado su salud, por lo que en el ámbito industrial se lo conoce como un factor de riesgo tomando en consideración que no siempre se aplican los controles adecuados para mitigarlo, es así que en el territorio ecuatoriano, la exposición diaria del ruido laboral en el sector industrial puede generar afectaciones auditivas en diversos niveles como lo explica Alcívar, (2022) en su estudio titulado “Afectación auditiva en personal expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera”, ya que la exposición del mismo está basada en arduas jornadas de exposición al ruido industrial sin limitaciones, teniendo como principal consecuencia las caídas auditivas y posteriormente la enfermedad de hipoacusia por la destrucción del oído interno. Así mismo, el estudio titulado “Hipoacusia inducida por ruido ocupacional (revisión de la literatura)” realizado en Ecuador, establece que el ruido ocupacional se considera uno de los riesgos laborales más comunes en general, puesto que la pérdida de audición se considera como una discapacidad del tipo sensorial prevaleciente en la salud originada por la alta exposición a niveles elevados de ruido por parte de los empleados como lo indica (Moreira y Alfonso, 2022). Por lo que es pertinente realizar una evaluación de ruido y discomfort.

A nivel local, INMATOSA S.A., ubicada en la provincia de Guayas, enfrenta condiciones laborales en las que el ruido es constante debido al uso de maquinaria pesada. Los trabajadores han reportado molestias relacionadas con el discomfort acústico, lo que plantea la necesidad de evaluar los niveles de exposición al ruido ocupacional y su impacto en el confort y la salud laboral (Gómez, 2023). Este trabajo se centró en la evaluación del ruido ocupacional en la empresa INMATOSA S.A., para determinar el discomfort operacional que genera y minimizar su impacto a través de la implementación de medidas de control y de seguridad.

Descripción del tema

Esta investigación se enfoca en evaluar los niveles de ruido ocupacional en Inmatosa S.A. y cómo estos afectan el bienestar de los trabajadores. Mediante el análisis de niveles de ruido y la percepción del discomfort, se pretende identificar la relación entre ruido, productividad y bienestar laboral (Astudillo et al., 2023).

Planteamiento del problema

La exposición a niveles elevados de ruido en entornos industriales afecta la salud física y la comodidad de los trabajadores, lo que puede impactar negativamente en su rendimiento. En Inmatosa S.A., los empleados han manifestado discomfort, fatiga y estrés asociados al ruido en sus áreas de trabajo, sugiriendo un impacto adverso en la productividad y la salud laboral (Carrillo et al., 2022). Se determinó que el límite de decibelios a los que puede exponerse un trabajador es de 55 dB, por lo que decibelios superiores a este son perjudiciales, más aún cuando el tiempo y la frecuencia son altos, así como lugares cerrados. Estos pueden romper el tímpano, generando la pérdida de audición generada por el ruido, la misma que puede ser inmediata o permanente y a la vez dando paso a enfermedades ocupacionales.

Formulación del problema de investigación

Problema general: ¿Cómo afecta el nivel de ruido ocupacional al discomfort operacional de los trabajadores en Inmatosa S.A., en la provincia de Guayas, Ecuador?

Problemas específicos:

PE1: ¿Cuál es el nivel de ruido ocupacional medido en diferentes áreas de la empresa Inmatosa S.A., y cómo se compara con los límites permisibles establecidos por la normativa ecuatoriana?; **PE2:** ¿Qué percepción tienen los trabajadores de Inmatosa S.A. sobre el discomfort asociado al ruido en sus áreas laborales?; **PE3:** ¿Qué medidas de mitigación del ruido podrían implementarse en la empresa Inmatosa S.A. para reducir el discomfort operacional y mejorar las condiciones laborales de los empleados?**Alcance de la investigación**

La investigación se enfocará en evaluar el nivel de ruido en las áreas de trabajo de Inmatosa S.A., determinando cómo incide en el discomfort de los trabajadores. Se considera un análisis comparativo con los límites legales de ruido, la percepción de los empleados y la identificación de medidas correctivas para reducir los efectos negativos del ruido (Baque y Osejos, 2022).

Justificación de la investigación

Esta investigación es fundamental para mejorar las condiciones laborales en Inmatosa S.A., considerando la importancia del bienestar y la productividad. Se busca proporcionar una base para la toma de decisiones en control del ruido, lo que contribuirá a la reducción del estrés

laboral y al aumento de la eficiencia operativa, alineándose con las normas de seguridad ocupacional vigentes en Ecuador (Rodríguez, 2021).

Esta investigación tiene **Justificación Teórica** porque se basa en la literatura existente sobre salud ocupacional y ergonomía, que establece que la exposición a niveles elevados de ruido en el entorno laboral puede tener consecuencias significativas para la salud física y mental de los trabajadores (Melese et al., 2023). Según la Organización Mundial de la Salud, (2018) el ruido ambiental es un importante factor de riesgo que puede causar no solo pérdida auditiva, sino también efectos psicológicos como el estrés y la fatiga. Al examinar la relación entre el ruido ocupacional y el discomfort operacional en Inmatosa S.A., esta investigación enriquecerá el marco teórico al proporcionar datos empíricos que validen o cuestionen las teorías existentes (OMS, 2022).

También tiene **Justificación Metodológica** porque desde la perspectiva metodológica, este estudio utilizará un enfoque cuantitativo que permite la medición precisa de los niveles de ruido en diferentes áreas de trabajo de la empresa. Se implementarán herramientas de evaluación estandarizadas para la medición del ruido, complementadas con encuestas que capturen la percepción de los empleados sobre el discomfort que experimentan. (Melese et al., 2023). La combinación de mediciones objetivas y percepciones subjetivas enriquecerá la investigación. Según (Creswell, 2014), un enfoque mixto puede proporcionar una comprensión más completa de los fenómenos en estudio.

Tiene **Justificación Social** porque desde el punto de vista social, la investigación responde a una necesidad creciente de garantizar ambientes de trabajo saludables en el contexto de la industrialización en Ecuador. La protección de la salud de los trabajadores es un derecho fundamental que debe ser promovido por las empresas y el Estado. Según la Organización Internacional del Trabajo, (2020) la mejora de las condiciones de trabajo es esencial para promover la salud y el bienestar de los trabajadores. Este estudio tiene el potencial de influir en políticas de salud laboral y fomentar una cultura de prevención.

Tiene **Justificación Práctica** porque radica en la aplicabilidad directa de los hallazgos de la investigación para la mejora del ambiente laboral en Inmatosa S.A. Al evaluar y comprender el impacto del ruido en el discomfort operacional, se podrán proponer medidas concretas y eficaces para mitigar el ruido. Según Babisch, (2006) la implementación de barreras acústicas y la reconfiguración de espacios de trabajo pueden reducir significativamente el ruido

y mejorar la salud de los empleados. Estas acciones no solo beneficiarán la salud de los trabajadores, sino que también pueden resultar en un aumento de la productividad.

Objetivo general

Evaluar el nivel de ruido ocupacional en la empresa Inmatosa S.A. y su incidencia en el disconfort operacional de los empleados, con el fin de proponer medidas adecuadas para mejorar el ambiente laboral y la salud ocupacional.

Objetivos específicos

1. Medir el nivel de ruido en diferentes áreas de la empresa Inmatosa S.A. y compararlo con los estándares permitidos por la normativa ecuatoriana para determinar las zonas de riesgo.
2. Analizar la percepción de los empleados sobre el impacto del ruido en su bienestar y productividad, identificando los síntomas de disconfort que experimentan debido a la exposición al ruido ocupacional.
3. Proponer un conjunto de medidas de mitigación y control del ruido en el entorno laboral de la empresa Inmatosa S.A. basadas en los resultados obtenidos de la evaluación del nivel de ruido y su relación con el disconfort operacional.

Hipótesis general

H₁: El nivel de ruido en las áreas de trabajo de Inmatosa S.A. afecta negativamente el disconfort y la productividad de los trabajadores.

H₀: El nivel de ruido en las áreas de trabajo de Inmatosa S.A. no afecta negativamente el disconfort y la productividad de los trabajadores

Hipótesis específicas

1. Los niveles de ruido en las áreas de trabajo de Inmatosa S.A. superan los límites recomendados, generando incomodidad en los empleados.
2. Existe una relación directa entre el nivel de ruido y la percepción de disconfort operacional de los trabajadores.
3. El exceso de ruido en las áreas de trabajo impacta negativamente en la eficiencia y concentración de los empleados.

Alcance de la investigación

Este trabajo de investigación se centró en el campo de la seguridad y salud ocupacional para recalcar a la empresa INMATOSA S.A. los incidentes existentes en base al nivel de ruido y su incidencia en el discomfort operacional. Una vez determinado el problema de investigación, se determinarán los métodos, técnicas y herramientas que permitan reducir el impacto que genera el ruido laboral en la empresa para una mayor comodidad de los trabajadores de INMATOSA S.A., lo cual permitirá verificar su incidencia en el discomfort operacional, tomando en cuenta cada una de las áreas de la empresa. Esta investigación se realizará en el periodo de agosto-noviembre del presente año.

Las limitaciones del estudio incluyen:

1. Alcance geográfico:

La evaluación inicial del ruido ocupacional se llevará a cabo en la empresa INMATOSA S.A., sin embargo, el estudio podrá implementarse en otras empresas que no consten con un plan de prevención contra el ruido laboral para minimizar las afectaciones de los trabajadores.

2. Recursos y financiamiento:

El desarrollo está ligado al uso de los instrumentos de medición de sonido, el mismo que será financiado por los autores del estudio.

3. Limitaciones técnicas:

El estudio se limita a la evaluación del ruido ocupacional, para determinar sus afectaciones en los trabajadores, así mismo como sus posibles consecuencias.

4. Impacto en la seguridad y salud en el trabajo:

La investigación se centró en la rama de la seguridad y salud en el trabajo para prevenir riesgos laborales ocasionados por el ruido ocupacional en la empresa INMATOSA S.A.

I. MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

Estudios a nivel internacional destacan que el ruido ocupacional es una de las principales causas de estrés y disconfort en entornos laborales. Investigaciones en países europeos y en Estados Unidos muestran que el ruido constante impacta en la salud mental y física de los trabajadores, aumentando la incidencia de enfermedades cardiovasculares y problemas de salud mental (Hallowell, 2020; Smith y Jones, 2018). La importancia de tener confort en el trabajo, evitan muchas enfermedades.

En un estudio en Japón, Nakajima y colaboradores, (2019) analizaron los efectos del ruido en la productividad y satisfacción laboral, concluyendo que el ruido es un factor determinante en la calidad de vida laboral y en la percepción de bienestar de los trabajadores. Se ve la necesidad de confort en el ambiente de trabajo.

En América Latina, los estudios en el ámbito del ruido ocupacional han resaltado la necesidad de implementar políticas de protección auditiva. En México, García y Rodríguez, (2021) determinaron que la exposición continua al ruido en ambientes industriales genera fatiga y disminución de la concentración. En Brasil, Almeida, (2019) identificó un impacto directo del ruido en la productividad, con una relación inversa entre el nivel de ruido y el rendimiento de los empleados. Por ende, los trabajadores deben tener revisiones según los reglamentos de seguridad y salud ocupacional referente al ruido y disconfort que este ocasiona.

En Ecuador, investigaciones locales sobre el ruido ocupacional aún son limitadas, pero estudios como el de Pérez y Sánchez, (2022) en Quito destacan que en industrias como la manufacturera, el ruido es un problema común que impacta el bienestar y la seguridad de los trabajadores. Además, en un estudio en Guayaquil, Herrera, (2021) observó que los empleados de empresas de producción se ven afectados por niveles de ruido superiores a los recomendados, lo que ha llevado a la implementación de programas de protección auditiva.

El estudio de Leopoldina et al., (2024) establece la importancia de un diagnóstico temprano de la pérdida auditiva ocupacional para minimizar su impacto en la rutina laboral y la calidad de vida de los trabajadores, es así que su estudio tiene como objetivo analizar la asociación de la pérdida auditiva de los trabajadores con el ambiente laboral, mediante un estudio transversal de datos recolectados en la empresa de estudio, teniendo como resultado la

identificación de 97 trabajadores, (hombres y mujeres) que están expuestos al ruido ocupacional, de los cuales el 41% sufría enfermedades metabólicas empeorando su condición, concluyendo que el ruido ocupacional es un factor de riesgo auditivo el cual influye en los umbrales auditivos, lo que hace necesario promover, sensibilizar y educar mediante enfoques relacionados con los aspectos de seguridad y salud ocupacional.

De esta manera Guida et al., (2024) señala que se han realizado diversos estudios sobre la exposición al ruido ocupacional especialmente cuando se utilizan maquinarias que generan un alto nivel de ruido, sin embargo no determinaron la frecuencia del espectro de frecuencia, una vez indicado esto, el objetivo de este estudio fue evaluar el nivel de presión del ruido ocupacional, las cuales se realizaron con una desbrozadora, presentando niveles de ruido mediante la utilización de un dosímetro, es así que los niveles de ruido obtenidos en condiciones de funcionamiento y estática indican que se deben establecer medidas para la minimización y mitigación de estos.

En este sentido Landeras, (2023) en su estudio tuvo como objetivo establecer la influencia del ruido ocupacional en la accidentabilidad laboral, mediante la estrategia de muestreo en el tiempo de trabajo, es así que determinó además las características de cada proceso presentando muchas operaciones que duran más de lo normal, es decir no tienen tiempos fijos de operación, tomando en cuenta todos estos aspectos, se facilitaron las medidas para la identificación y control del riesgo. Así mismo, el estudio de Keiko, (2023) analizó la importancia de evaluar la vía auditiva de las personas que se exponen al ruido ocupacional, centrándose en los potenciales auditivos de estado estable y de la latencia de las personas con audición normal.

Por otro lado, Lança y Rodolpho, (2022) estudiaron la exposición al ruido laboral en el sector industrial, así mismo determinó la pérdida de audición provocada por la exposición a altos niveles de ruido en el ámbito laboral por lo que sigue siendo uno de los mayores riesgos para los trabajadores y empeorando latentemente, es así que el procedimiento para el análisis se basó en medir los niveles de decibelios usando un equipo medidor de voltaje decibelímetro, determinando los resultados obtenidos donde se observó que en el sitio existen niveles de ruido continuos o intermitentes, en tal sentido todos los empleados del sector fueron interrogados para preparar los resultados del estudio, siendo necesaria una evaluación más organizada para verificar el problema, sugiriendo a la industria dar una breve charla a los empleados sobre la importancia de la prevención auditiva para crear conciencia sobre el ruido ocupacional.

En consecuencia, el estudio de Gonzales, (2021) tuvo la finalidad de determinar la relación de la hipoacusia con el sector industrial mediante la metodología de observación directa, descriptivo transversal y retrospectiva, teniendo como resultados que se presentó la evidencia suficiente para confirmar que existe relación entre la hipoacusia y el sector industrial, debido a que el 66,1% de los trabajadores de la empresa de estudio se ven afectados negativamente por esta enfermedad ocupacional, además de que los trabajadores presentaron problemas de salud durante todo el año, afectando hasta un 75,5% de las actividades realizadas por los trabajadores en la empresa, concluyendo con la aceptación de la importancia de implementación de medidas preventivas y de seguridad especialmente para los trabajadores afectados por hipoacusia.

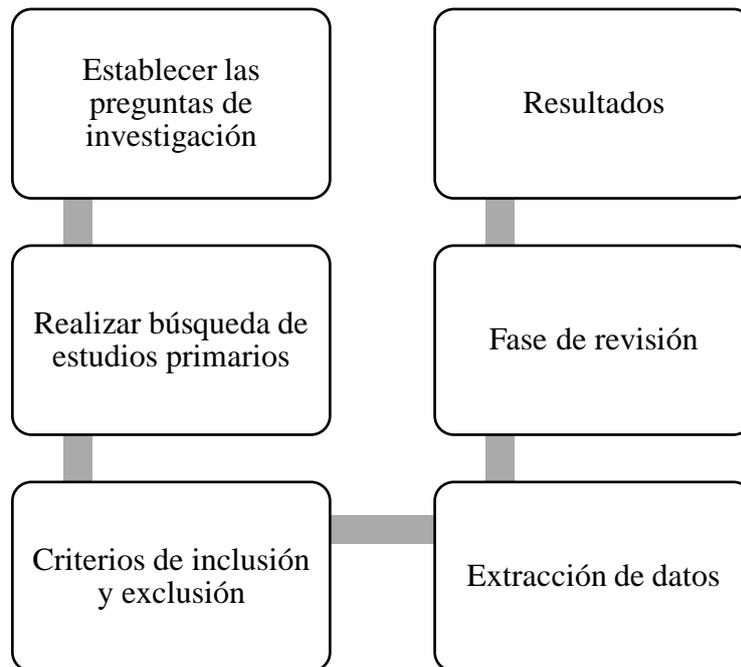
Finalmente, la investigación de Cardoso et al., (2020) determinó que el ruido ocupacional representa un riesgo para la salud de los empleados, es así que la pérdida de la audición sigue siendo prevalente en distintos procesos y entornos, de esta manera en el estudio de determinaron los factores asociados, especialmente los relacionados con la exposición al ruido a través de un estudio exploratorio con enfoque cuantitativo, presentando que se logró comprobar que la exigencia física referente al ruido fue la de mayor puntaje, lo que indica que la empresa tiene la obligación de implementar las medidas de seguridad en base a todos los riesgos de la empresa, especialmente del ruido ocupacional.

1.2. Estado del arte

El estado del arte se define como una categoría central y deductiva que se encarga de enfocar y abordar las estrategias metodológicas para el análisis crítico de un tema en específico, permitiendo la indagación de nuevos sentidos y datos para interpretar el objeto de estudio desde otras perspectivas para avanzar en el campo teórico y metodológico (Guevara, 2019).

El mapeo sistemático de literatura brinda una selección cuidadosa de trabajos de la elaboración en el tema y posibilita a investigadores y lectores interesados el trazado de rutas de indagación más exactas (Múzquiz y Ramírez, 2022). El proceso metodológico del mapeo sistemático sigue un proceso basado en pasos definidos para determinar los reportes científicos sobre el tema de interés según el autor expuesto anteriormente como se muestra en la Figura 1.

Figura 1: Pasos para la realización del mapeo sistemático método Prisma



Nota: Elaborado por los autores adaptado de (Múzquiz y Ramírez, 2022)

1.2.1. Mapeo sistemático mediante el método Prisma

Etapa 1: Establecer las preguntas de investigación

Puesto que la finalidad del mapeo sistemático del método Prisma es abarcar las tendencias de las publicaciones basadas al trabajo de estudio, se establecieron las preguntas de investigación con un enfoque global. Estas preguntas detalladas en la Tabla 1, abordan distintos aspectos del tema de estudio para una evaluación exhaustiva y precisa. Por otro lado, la metodología utilizada no permite solo una identificación exacta de los patrones y de las tendencias de la literatura existente, sino además el hallazgo de lagunas y áreas de interés. Mediante la proporción de una guía coherente y estructurada para el análisis, se facilitó una comprensión integral y a profundidad de los desarrollos en el campo de estudio, permitiendo al investigador orientar mejor sus próximos estudios y contribuir de manera más eficaz al avance de conocimiento del tema de estudio.

Tabla 1: Preguntas de investigación basadas en la variable Ruido Ocupacional

#	Preguntas
1	¿Cuántas investigaciones existen en las bases de datos Scopus y Dimensions en el rango 2019 a 2024?
2	¿Cuál es la distribución geográfica de estas investigaciones?
3	¿Cuáles son las metodologías aplicadas dentro de la variable de estudio?
4	¿Cuáles son las técnicas que utilizaron?
5	¿Cuáles son los instrumentos que utilizaron?

Nota: Elaborado por los autores

Etapas 2: Búsqueda de estudios primarios

El objetivo de este mapeo es determinar los estudios identificados en diversas publicaciones de revistas basadas en la variable de estudio *ruido ocupacional* en el periodo 2019 al 2024. Para alcanzar este objetivo se ejecutaron búsquedas en las bases de datos Scopus y Dimensions, las cuales fueron elegidas por distinguirse entre los catálogos más reconocidos a nivel científico, por ende, la cadena de búsqueda mostrada en la Tabla 2 integra las palabras clave para esta investigación.

Tabla 2: Cadena de búsqueda en Scopus y Dimensions

Cadena de búsqueda en Scopus y Dimensions	
Cadena de búsqueda en Scopus	Cadena de búsqueda en Dimensions
(TITLE-ABS-KEYWORDS (“occupational noise”) OR TITTLE-ABS-KEYWORDS (“industrial noise”)) AND DOCTYPE (art) AND LANGUAGE (english y spanish) AND OPEN ACCESS (limited to all open access) AND PUBYEAR (2019-2024)	(TITTLE-ABS-KEYWORDS (“occupational noise”) AND TITTLE-ABS-KEYWORDS (“industrial noise”)) AND DOCTYPE (art) AND OPEN ACCESS (limited to all open access) AND PUBYEAR (2019-2024)

Nota: Elaborado por los autores

En esta etapa se empleó la búsqueda y se realizó la extracción de los estudios hallados, los cuales se concentraron en un archivo csv. La búsqueda en las bases de datos seleccionadas arrojó 180 artículos en Scopus y 948 en Dimensions para la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión para minimizar la cantidad de artículos seleccionados para la determinación de las metodologías.

Etapa 3: Criterios de inclusión y exclusión

Es muy importante que una vez determinadas las preguntas de investigación y la cadena de búsqueda, establecer los criterios de inclusión y exclusión con la finalidad de establecer aquellos artículos que no son distinguidos para contestar las preguntas de investigación. Es importante definir los criterios en consideración al tiempo, idioma, tipo de documento y relevancia con el tema de estudio, es así que los términos de inclusión fueron: estudios sobre el ruido ocupacional, artículos publicados en las revistas de las bases de datos Scopus y Dimensions, artículos a partir de 2019 al 2024 y artículos relacionados en el área industrial, mientras que los criterios de exclusión se determinaron los siguientes: artículos duplicados, trabajos de tesis, , monografías, libros y conferencias como se estableció en la Tabla 3.

Tabla 3: Determinación de los criterios de inclusión y exclusión

Criterios de inclusión	Criterios de exclusión
Trabajos con “Ruido ocupacional” en el título, resumen o palabras claves	Trabajos en los que el ruido ocupacional no sea el objetivo principal de estudio
Trabajos indexados en las diferentes bases de datos Scopus y Dimensions	Trabajos publicados como tesis, libros, conferencias y duplicados
Trabajos que se encuentren a publicados a partir del año 2019 al 2024	Trabajos publicados antes de los últimos 5 años anteriores
Trabajos presentados en el idioma inglés y español	Trabajos presentados en un idioma distinto al español o inglés
Trabajos relacionados al área industrial	Trabajos no relacionados al área industrial

Nota: Elaborado por los autores

Los estudios se seleccionaron a partir del año 2019 al 2024 y de las bases de datos Dimensions y Scopus para obtener una amplia gama de información en base al Ruido ocupacional y ruido industrial.

Tabla 4: Bases de datos y cadena de búsqueda

Base de datos	Cadena de búsqueda
Dimensions	Occupational noise or industrial noise
Scopus	Occupational noise or industrial noise

Nota: Elaborado por los autores

Etapa 4: Extracción de datos

Como resultado del mapeo sistemático, se hallaron un total de 948 artículos extraídos de las bases de datos Scopus y Dimensions, cuyos datos e información de detallaron en la Tabla 5 mostrada a continuación:

Tabla 5: Datos extraídos de los artículos seleccionados

Información extraída
Autor(es)
Título
Año
Base de Datos
Revista
Número de Citas
Abstract
Palabras claves del autor(es)
Tipo de documento
Distribución Geográfica

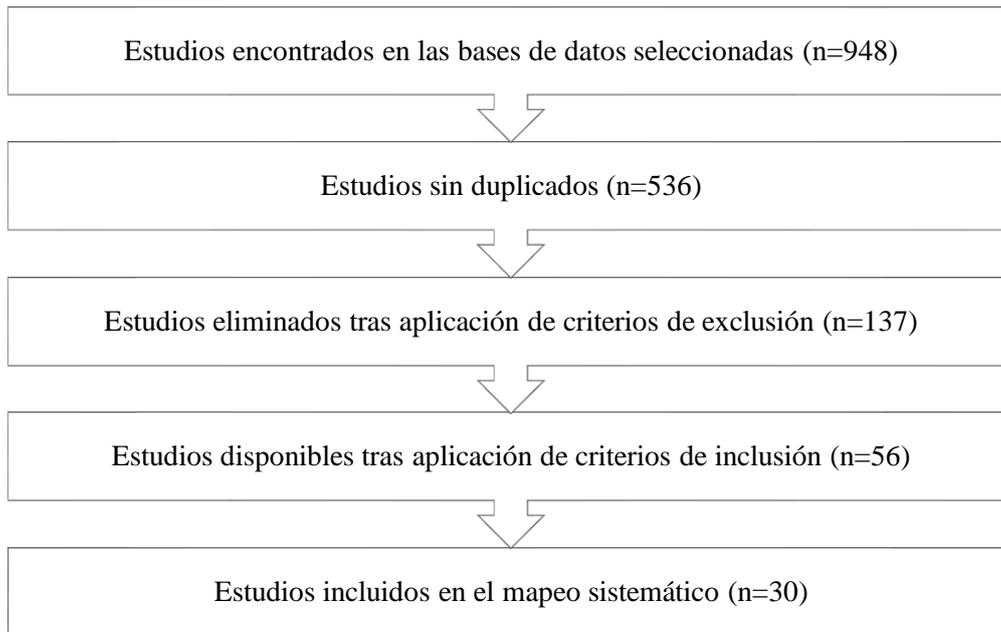
Nota: Elaborado por los autores

Etapa 5: Fase de revisión

Después de recopilar la información de los 992 artículos, se aplicaron los criterios de exclusión para filtrar aquellos artículos cuyo enfoque principal no correspondía al tema de interés. En esta etapa, se excluyeron específicamente publicaciones relacionadas con tesis, libros, conferencias y publicaciones no relacionadas al área industrial o salud ocupacional. Esto con la finalidad de minimizar la cantidad de artículos hallados en el mapeo sistemático del método prisma para la determinación de las metodologías, técnicas e instrumentos utilizados en los estudios identificados.

La Figura 2 mostró a detalle el resultado correspondiente a la aplicación de los criterios de inclusión y exclusión, demostrando una representación visual de la selección de cada artículo, presentando el proceso de selección de datos y la cantidad de artículos que fueron utilizados para este trabajo de investigación, incluyendo el proceso de inclusión y exclusión correspondiente.

Figura 2: Selección de datos incluidos en el mapeo sistemático



Nota: Elaborado por los autores

Etapa 6: Resultados

En la Tabla 6 se presentó la matriz referencial de los 30 artículos seleccionados en el mapeo sistemático del método prisma donde se extrajo la siguiente información:

- i. Título
- ii. Autores
- iii. Metodología
- iv. Técnicas
- v. Instrumentos
- vi. Objetivo

La finalidad de la extracción de la información establecida anteriormente tuvo la finalidad de determinar el estudio más factible cuya metodología tenga mayor posibilidad de ser aplicada en el presente estudio.

Tabla 6: Matriz referencial de artículos seleccionados en el mapeo sistemático método PRISMA

N°	Título	Autores	Metodología	Técnicas	Instrumentos	Objetivo
1	Tendencia temporal de la pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional en una planta metalúrgica con un programa de conservación auditiva	(Couto et al., 2024)	Modelo de regresión joinpoint	Descriptiva	Joinpoint Regress versión 4.5.0.1	Los umbrales auditivos medios binaurales a 3, 4 y 6 kHz al final de la serie fueron más altos para las edades ≥ 50 años, exposiciones ≥ 85 dB (A), tiempo desde el ingreso > 20 años y trabajadores de mantenimiento. Se encontró significancia solo en el grupo dividido por edad. Hubo una tendencia temporal creciente de ONIHL, aunque con una variación porcentual baja para el período (AAPC = 3,5%; p = 0,01). La sensibilidad al ruido se asoció de forma independiente con síntomas depresivos entre todos, y por separado para los hombres, pero no para las mujeres. La sensibilidad al ruido fue independiente de la exposición percibida al ruido ocupacional. Las mediciones de síntomas depresivos en la adolescencia tardía (17 años) fueron predictivas de la exposición al ruido, lo que sugiere interacciones complejas entre el ruido y
2	Exposición al ruido laboral percibido y depresión en adultos jóvenes finlandeses	(Heinonen et al., 2023)	Modelo de regresión lineal	Descriptiva	Encuesta	

3	Exposición al ruido ocupacional y tinnitus: el estudio HUNT	(Molaug et al., 2023)	Matriz de exposición laboral (JEM)	Transversal	Cuestionario	<p>la depresión en adolescentes y adultos jóvenes</p> <p>La exposición al ruido basada en JEM, evaluada como nivel de sonido continuo equivalente normalizado a días laborales de 8 h (LEX 8 h), a lo largo de la carrera laboral o como mínimo 5 años ≥ 85 dB) no se asoció con tinnitus. Los años de exposición ≥ 80 dB (mínimo uno) no se asociaron con tinnitus. La exposición alta al ruido autoinformada (>15 h semanales ≥ 5 años) se asoció con tinnitus en general y entre personas con umbrales auditivos elevados (índice de prevalencia (PR) 1,3, 1,0-1,7), sin embargo no de manera estadísticamente significativa entre personas con umbrales normales (PR 1,1, 0,8-1,5)</p> <p>Debido a que el ruido complejo no gaussiano es omnipresente en muchas industrias, las características temporales del ruido (es decir, la curtosis) deben tenerse en cuenta al evaluar la pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional. Un valor $L_{Aeq,8h}$ ajustado por curtosis con un coeficiente de ajuste de 6,5</p>
4	Estimación de la pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional utilizando niveles de exposición al ruido ajustados por curtosis	(Zhang et al., 2022)	Nivel de presión sonora	Observación directa	Modelo ISO 1999	

						<p>permite una predicción más precisa de la pérdida auditiva inducida por ruido de alta frecuencia. Confiar en un único valor (es decir, 85 dBA) como límite de exposición recomendado no parece ser suficiente para proteger la audición de los trabajadores expuestos a ruido complejo</p> <p>Se encontró un riesgo significativamente mayor de hiperacusia entre las mujeres que trabajaban en cualquier ocupación asignada al grupo de exposición al ruido de 75 a 85 dB(A) [HR: 2,6, intervalo de confianza (IC) del 95 %: 2,4-2,9], en comparación con el grupo de referencia <75 dB(A). El riesgo se triplicó específicamente entre los maestros de preescolar (HR: 3,4, IC del 95 %: 3,0-3,7), y la curva cruda de Kaplan-Meier mostró una mayor tasa de aparición temprana en la vida laboral en los maestros de preescolar en comparación con todos los demás grupos de exposición</p>
5	El impacto de la exposición al ruido en el trabajo sobre la hiperacusia: un estudio longitudinal de la población de trabajadoras en Suecia	(Fredriksson et al., 2022)	Matriz de exposición laboral (JEM)	Descriptiva	Encuesta	
6	Estudio de investigación sobre el deterioro cognitivo entre los	(Nadri et al., 2022)	Prueba de Stroop	Observación directa	Indicador bloque de Corsi	Los indicadores de bloques de Corsi, que incluyen la amplitud de bloques (p =

	trabajadores de la industria textil con pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional					0,022) y la memoria de trabajo visoespacial ($p = 0,002$), mostraron una diferencia significativa entre los dos grupos. Además, los indicadores de la prueba de Stroop, que incluyen el tiempo total de la prueba ($p < 0,001$) y el tiempo de respuesta ($p < 0,001$), mostraron una diferencia significativa entre los dos grupos. Los análisis de regresión lineal múltiple mostraron que los trabajadores con un umbral auditivo más alto a 3 kHz tuvieron un rendimiento cognitivo más bajo en ambas pruebas El estudio incluyó a 215 (71,7%) hombres y 85 (28,3%) mujeres con una proporción hombre-mujer de 2,53: 1 y una edad media de $28,34 \pm 4,61$ años. La tasa de frecuencia de pérdida auditiva (IA) fue de 90 (30%) de los 300 encuestados en este estudio. De los 70 (100%) encuestados, la duración del trabajo era de 6 a 10 años y la afectación se produjo en 70 casos (100%). Se observó una asociación significativa entre el género, la edad, la educación y
7	Pérdida auditiva inducida por ruido laboral: su frecuencia y factores de riesgo	(Patafi et al., 2021)	Muestreo consecutivo no probabilístico	Transversal	Encuesta	

8	Velocidad de detonación del explosivo, vibración y ruido en pequeña minería subterránea, Zaruma – Ecuador	(Zúñiga et al., 2024)	ASTM D 5873	Medición continua	Micro Trap	la duración de la exposición al ruido con la pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional, con un valor $p < 0,001$ La vibración mínima registrada es de 2,17 (mm/s) con un nivel de ruido de 164 dB en la voladura N° 5; en esta voladura no se cuenta con registro del VOD posiblemente a que en este ensayo se produjo una deflagración del explosivo que es una reacción más lenta que la detonación, lo que no permite relacionar la información de los tres criterios técnicos Se puede concluir que el software SAFETYNOISE genera los valores de nivel de presión acústica para todos los puntos de la planta con el fin de simular la exposición al ruido industrial. Este conjunto de datos permite la evaluación de la contribución de cada máquina a la exposición ocupacional, con el fin de verificar el efecto global
9	Sistema de optimización para minimizar la exposición al ruido laboral	(Reis et al., 2022)	Mapeo e identificación de ruido	Observación directa	Software Safety Noise	Se determinó la relación existente entre la sensibilidad auditiva en función a la exposición del ruido ocupacional en las minas de oro de Sudáfrica para
10	Corrigendum: Ruido ocupacional y edad: un estudio longitudinal de la sensibilidad auditiva en función de la exposición al ruido y la edad	(Grobler et al., 2021)	Mapeo e identificación de ruido	Observación directa	Cuestionario	

	en trabajadores de minas de oro sudafricanos					establecer los controles necesarios para la minimización de su impacto
11	Sistema de aislamiento de ruido para ventilación industrial en interiores	(Escudero et al., 2023)	Método de elementos finitos	Observación directa	CAD	La implementación de la cámara resultó en una reducción del 16% en el ruido de presión y una reducción del 95% en la frecuencia del ruido. Con el uso adicional de orejeras, la reducción de presión mejoró al 44%. Estos valores garantizaron que los niveles de ruido se mantuvieran un 27% por debajo del límite establecido por el Decreto 255, reduciendo significativamente el impacto del ruido en los trabajadores
12	Exposición al ruido ocupacional e incidencia de niveles elevados de glucosa en sangre en ayunas: un estudio retrospectivo multicéntrico de 3 años	(S. Kim et al., 2021)	Modelo de riesgo proporcional de COX	Descriptiva	Encuesta	Este estudio encontró una relación significativa entre la exposición al ruido ocupacional peligroso y los altos niveles de glucosa en sangre en ayunas. Dado que el ruido excesivo se puede prevenir, es posible reducir el riesgo de diabetes controlando la exposición al ruido. Nuestro informe puede aportar información a la evidencia utilizada para desarrollar dichas recomendaciones. Estudios de intervención adicionales deberían explorar el beneficio del

13	Efecto de las horas no medidas en la evaluación de la exposición al ruido ocupacional en el proceso de construcción naval en Corea	(Shin et al., 2021)	Nivel de umbral (TL)	Descriptiva	Dosímetro	<p>control del ruido ocupacional sobre el riesgo de enfermedad cardiovascular</p> <p>En conjunto, los trabajadores de la construcción naval podrían posiblemente estar expuestos a cantidades mucho mayores de exposición al ruido durante los tiempos de descanso en los procesos de construcción naval, y los niveles de exposición al ruido en el departamento de pintura eran altos. Por lo tanto, se recomienda que los higienistas industriales recopilen datos de monitoreo de exposición al ruido ocupacional una hora después de que comiencen sus tareas laborales y luego controlen consecutivamente los niveles de exposición al ruido durante al menos 6 h, incluidos los períodos de descanso de cada día</p>
14	Estudio comparativo de los métodos para evaluar la exposición al ruido ocupacional de los pescadores	(Burella y Moro, 2021)	Método basado en trabajos (JBM)	Observación directa	Norma ISO 9612:2009	<p>Los resultados mostraron que los cuatro métodos producen valores similares cuando los componentes de ruido están dominados por el motor y los auxiliares (fuentes de estado estable); cuando los componentes de ruido están dominados</p>

15	Pérdida de audición inducida por ruido ocupacional entre trabajadores migrantes en Kuwait	(Buqammaz et al., 2021)	Modelos de regresión logística	Descriptiva	Encuesta	<p>por el arte de pesca, las estimaciones del método basado en tareas y del método simplificado de la Organización Marítima Internacional son menos precisas que las del JBM, utilizando mediciones de un día completo como base</p> <p>El estudio ha demostrado que una quinta parte de los trabajadores industriales migrantes en Kuwait padecen pérdida de audición, probablemente debido a la exposición ocupacional. La prevalencia de la pérdida de audición requiere la aplicación de medidas de prevención disponibles, como el uso de dispositivos de protección auditiva y programas de conservación de la audición</p> <p>Todos los casos de NIHL se encontraron en los departamentos en los que el nivel de ruido excedió el PEL, que incluyeron canteras (n = 16), mantenimiento (n = 12), producción (n = 10), procesamiento de co-residuos (n = 3) y garantía de calidad (n = 1). Se encontró una correlación positiva y significativa entre la NIHL y la exposición excesiva al</p>
16	Contaminación acústica y su relación con la pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional en plantas de cemento de Vietnam	(Thai et al., 2021)	Nivel de umbral (TL)	Descriptiva	Encuesta Sonómetro	<p>Todos los casos de NIHL se encontraron en los departamentos en los que el nivel de ruido excedió el PEL, que incluyeron canteras (n = 16), mantenimiento (n = 12), producción (n = 10), procesamiento de co-residuos (n = 3) y garantía de calidad (n = 1). Se encontró una correlación positiva y significativa entre la NIHL y la exposición excesiva al</p>

17	Características del tinnitus en ocupaciones de alto y bajo riesgo desde el punto de vista de la exposición al ruido ocupacional	(Asghari, 2021)	Nivel de umbral (TL)	Transversal	Encuesta	<p>ruido en las plantas de cemento ($r = 0,89$, $p = 0,04$)</p> <p>Se observó que los individuos del grupo de alto riesgo eran predominantemente varones y experimentaban tinnitus en el lado izquierdo y umbrales de audición más bajos. Existía una relación significativa entre los grupos ocupacionales y el tinnitus. No hubo relación entre los factores demográficos y el tinnitus. Son necesarias más investigaciones clínicas necesaria para investigar los efectos acumulativos de riesgos laborales y los factores de riesgo pertinentes, debido a la mencionada dificultad para definir las causas del tinnitus y las numerosas comorbilidades presentes en esta población</p> <p>Los niveles de ruido en la industria naviera deben cumplir con los requisitos de la industria y de las reglamentaciones. Las áreas de alto nivel de ruido deben estar claramente marcadas y la familiarización del personal debe abordar esta cuestión. Las instalaciones recreativas deben estar</p>
18	Ruido ocupacional en buques flotantes de almacenamiento y descarga (FSO)	(Rutkowski y Korzeb, 2021)	Nivel de umbral (TL)	Descriptiva	Encuesta	<p>Los niveles de ruido en la industria naviera deben cumplir con los requisitos de la industria y de las reglamentaciones. Las áreas de alto nivel de ruido deben estar claramente marcadas y la familiarización del personal debe abordar esta cuestión. Las instalaciones recreativas deben estar</p>

19	Reducción del ruido ocupacional propagado por ventiladores centrífugos mediante silenciadores disipativos: un estudio de campo	(Variani et al., 2021)	Evaluación de rendimiento acústico	Transversal	Dosímetro	<p>ubicadas lo más alejadas posible del ruido excesivo</p> <p>Se predijo que la pérdida de inserción dinámica de un silenciador disipador de 100 cm de longitud era de 27,9 dB, lo que coincidía con los resultados experimentales. Aunque no se observaron diferencias significativas entre la pérdida de inserción de los silenciadores con una porosidad del 30% y una densidad de lana de roca de 120 Kg/m³ presentó la pérdida de inserción más elevada, de 26,2 dBA. Los silenciadores disipativos redujeron notablemente la exposición al ruido de los ventiladores</p>
20	Revisión sistemática de las intervenciones para prevenir la pérdida auditiva inducida por el ruido ocupacional: una actualización	(Samelli et al., 2021)	Revisión sistemática	Analítico	Bases de datos	<p>La mayoría de los estudios se llevaron a cabo en industrias; tres en un entorno de entrenamiento militar y/o de tiro; uno en orquesta y el otro en construcción. La mayoría de los estudios mostraron un alto riesgo de sesgo. Seis estudios encontraron una reducción en la exposición al ruido a corto plazo mediante controles administrativos/de ingeniería; uno encontró un impacto</p>

21	<p>Relación entre la exposición al ruido ocupacional y la hipertensión utilizando el método de comparación por edad más próxima en trabajadores varones de Corea del Sur</p>	(M. G. Kim y Ahn, 2021)	Modelos de regresión logística	Transversal	Sonómetro	<p>positivo resultante de los cambios en la legislación; cinco encontraron efectos positivos del DPA en la reducción de la exposición al ruido y formación educativa en el uso del DPA; y dos encontraron una reducción en los niveles de ruido y un aumento en el uso de DPA como resultado de la implementación de programas de conservación de la audición</p> <p>El OR ajustado de HTA (OR 1,42, IC del 95% 1,38–1,45) en trabajadores expuestos al ruido fue significativamente mayor que en trabajadores no expuestos al ruido. Según este estudio, la exposición al ruido ocupacional podría estar relacionada con la pre-HTA y la HTA</p> <p>El éxito de los programas de atención sanitaria en el sector minero depende de la realización de evaluaciones contextualizadas y basadas en evidencia, como revisiones realistas, que pueden proporcionar a los responsables de las políticas evidencia contextualizada sobre por qué ciertos programas</p>
22	<p>Pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional en minas a gran escala de Sudáfrica: exploración de programas de conservación de la audición como intervenciones complejas integradas en un enfoque realista</p>	(Moroe, 2020)	Análisis de documentos	Descriptivo	Entrevista	<p>positivo resultante de los cambios en la legislación; cinco encontraron efectos positivos del DPA en la reducción de la exposición al ruido y formación educativa en el uso del DPA; y dos encontraron una reducción en los niveles de ruido y un aumento en el uso de DPA como resultado de la implementación de programas de conservación de la audición</p> <p>El OR ajustado de HTA (OR 1,42, IC del 95% 1,38–1,45) en trabajadores expuestos al ruido fue significativamente mayor que en trabajadores no expuestos al ruido. Según este estudio, la exposición al ruido ocupacional podría estar relacionada con la pre-HTA y la HTA</p> <p>El éxito de los programas de atención sanitaria en el sector minero depende de la realización de evaluaciones contextualizadas y basadas en evidencia, como revisiones realistas, que pueden proporcionar a los responsables de las políticas evidencia contextualizada sobre por qué ciertos programas</p>

					funcionan o no en determinados entornos
					Las mediciones personales de exposición al ruido fueron de alrededor de 80 dBA con picos ubicados entre 1 y 4 kHz y coincidieron bastante con los resultados simulados. Este modelo piloto parece factible y prometedor, y la exposición al ruido podría evaluarse mediante el uso de herramientas varias veces, con características de ruido conocidas de las herramientas. Las estimaciones de dosis convenientes podrían ser útiles para la protección auditiva de los trabajadores de la madera. Con los niveles actuales de exposición al ruido en el trabajo en Australia, estimamos que más de 80.000 trabajadores varones y más de 31.000 trabajadoras desarrollarían pérdida auditiva no invasiva (ONIHL) a lo largo de 10 años de exposición.
23	Modelado de la exposición de los trabajadores de la madera a los ruidos ocupacionales mediante la integración de espectros de frecuencia generados por herramientas eléctricas: un estudio piloto	(Zheng et al., 2020)	Simulación de Monte Carlo	Descriptiva	Dosímetro
24	Carga de productividad de la pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional en Australia: un estudio de modelado de tablas de vida	(Si et al., 2020)	Nivel de umbral (TL)	Descriptiva	Encuesta
25	Exposición al ruido ocupacional y pérdida auditiva: un estudio de los conocimientos, actitudes y	(Nyarubeli et al., 2020)	Evaluación de conocimientos, actitudes y prácticas (CAP)	Descriptiva	Cuestionario
					La mayoría de los trabajadores mostraron conocimientos y prácticas deficientes (94%), pero el 76% mostró una actitud positiva. La mayoría de los

	prácticas de los trabajadores del hierro y el acero de Tanzania					trabajadores (86%) nunca habían recibido dispositivos de protección auditiva. Las puntuaciones medias de actitud y práctica difirieron significativamente entre las cuatro fábricas (ANOVA unidireccional, $p < 0,001$). Se sugiere la implementación de un programa de conservación de la audición con provisión de dispositivos de protección auditiva Se incluyeron 29 estudios. Una legislación más estricta puede reducir los niveles de ruido en 4,5 dB(A) (evidencia de muy baja calidad). Los controles de ingeniería pueden reducir el ruido de inmediato (107 casos). Se evaluaron once RCT y estudios de análisis de comportamiento clínico (3725 participantes) a través de dispositivos de protección auditiva (HPD)
26	Método Cochrane para la revisión sistemática y el metanálisis de intervenciones para prevenir la pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional – versión abreviada	(Tikka et al., 2020)	Método Cochrane	Analítico	Bases de datos	
27	Estimación del riesgo de pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional en los mineros: una revisión de datos de una mina de platino sudafricana	(Ntlhakana et al., 2020)	Revisión de datos secundarios	Analítico	Proporción de muestra	La edad media de los mineros (todos candidatos varones) fue de $47 \pm 8,5$ años; más del 80% había trabajado durante más de 10 años. Se disponía de registros audiométricos basales válidos

28	Pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional en el sector minero de Sudáfrica: perspectivas de los profesionales de la salud ocupacional sobre cómo se capacita a los mineros	(Moroe, 2020a)	Muestreo bola de nieve	Transversal	Entrevista	<p>solo para el 34% (n = 669) de los mineros. Los mineros con un 0% de PLH basal tenían un riesgo previsto del 20% de ONIHL, y un riesgo previsto del 45% si tenían un 40% de PLH basal; estos empleados fueron derivados. Las clasificaciones de riesgo de exposición al ruido revelaron que el 64,9% (n = 1250) de los mineros estaban expuestos a niveles de exposición al ruido de 91 dBA - 105 dBA y que 59 (80,8%) diagnosticados con ONIHL estaban expuestos a niveles de ruido de hasta 104 dBA</p> <p>Si la industria minera se compromete a eliminar la ONIHL, debe dar prioridad a la alfabetización sanitaria, y las minas deben contar con un plan eficaz de sensibilización en todas ellas. Este plan debe tener en cuenta la diversidad de la fuerza laboral, incluida la diversidad lingüística y de nivel educativo</p> <p>La vigilancia de la audiología ocupacional en forma de compromiso con los profesionales de la salud en la industria minera ha sido limitada dentro</p>
29	Riesgo versus beneficio: ¿No deberían los audiólogos evaluar esto en el contexto de la pérdida auditiva inducida por ruido	(Khoza y Moroe, 2020)	Modelo de regresión lineal	Descriptivo	Dosímetro	<p>La vigilancia de la audiología ocupacional en forma de compromiso con los profesionales de la salud en la industria minera ha sido limitada dentro</p>

	ocupacional en la industria minera?					de las comunidades clínicas y de investigación de Sudáfrica. Cuando se realiza la audiología ocupacional, la llevan a cabo trabajadores de nivel medio y paraprofesionales; y no es sistemática, no es integral y no es estratégica. Según el análisis de trayectoria, el efecto más indirecto y directo sobre la molestia por ruido se atribuyó a la exposición al ruido. La edad, la sensibilidad y la exposición al ruido se asociaron positivamente con la molestia. Se puede concluir que existe una relación significativa entre la edad, la experiencia, la sensibilidad al ruido y la exposición al ruido de las turbinas eólicas con la molestia por ruido
30	Investigación de las molestias por ruido laboral en una central eólica	(Monazzam et al., 2019)	Método basado en tareas	Transversal	Dosímetro	

Nota: Elaborado por los autores

En la Tabla 3 se presentó la matriz referencial de artículos extraídos en el mapeo sistemático método prisma, el cual presenta el título, autores, metodología y técnicas, y los resultados que aportaron a la resolución del problema de este trabajo de investigación.

1.2.2. Análisis de cuantificación de artículos

Luego de la selección de los artículos extraídos de las fuentes mencionadas con anterioridad, se estableció una representación gráfica que responde a las preguntas de investigación relacionadas al ruido ocupacional, planteadas en el mapeo sistemático del método PRISMA.

P1. ¿Cuántas investigaciones existen en las bases de datos Scopus y Dimensions en el rango 2019 a 2024?

De los 948 artículos, se procedió a aplicar los criterios de inclusión y exclusión para la determinación de 56 artículos en ambas bases, seleccionando 30 artículos que conforman el método de mapeo sistemático, así mismo el número de artículos y su número identificador por cada base de datos utilizada. En la Tabla 7 se mostró el total de artículos por cada base de datos y su número de identificador.

Tabla 7: Total de artículos por base de datos y su número identificador

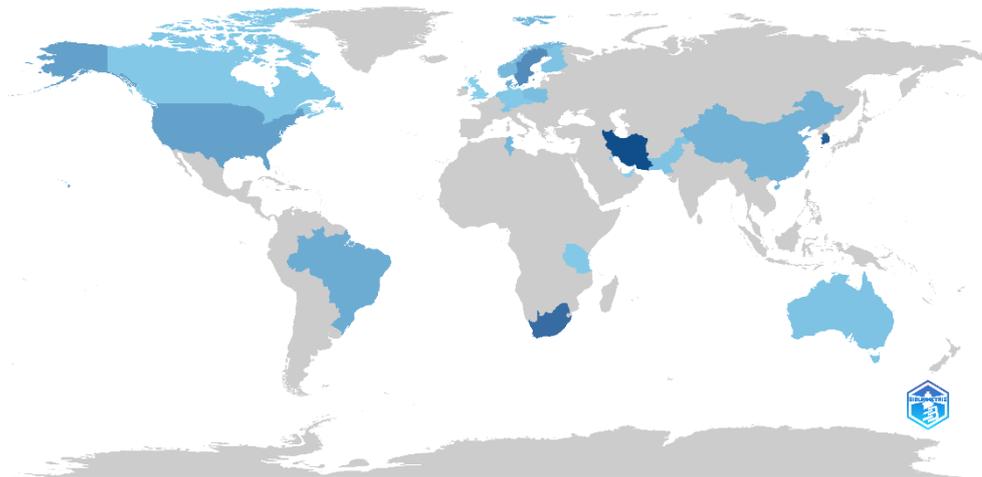
Base de datos	Total de artículos	Número identificador del artículo
Scopus	18	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 12, 13, 14, 19, 22, 23, 24, 25, 29, 30
Dimensions	12	8, 9, 11, 15, 16, 17, 18, 20, 21, 26, 27, 28

Nota: Elaborado por los autores

P2. ¿Cuál es la distribución geográfica de estas investigaciones?

Los países con mayor aportación relacionada al tema ruido ocupacional provienen de Irán, Corea del Sur y Sudáfrica presentando 25, 22 y 19 artículos respectivamente, la Figura 3 muestra el mapa de distribución geográfica de las autorías donde los países marcados con un color más oscuro representan los países con mayor producción científica en base al tema de estudio. Para la representación gráfica de la distribución gráfica de las investigaciones se utilizó el Software Bibliometrix, el cual sirvió para determinar la cantidad de países involucrados en la aportación de estudios en base al tema principal.

Figura 3: Distribución geográfica de las investigaciones seleccionadas



Nota: Elaborado por los autores mediante el Software Bibliometrix

La Tabla 8 presentó los 10 países con mayor aportación científica relacionada al tema de estudio “ruido ocupacional” siendo Irán el país con mayor producción científica aportando 25 artículos científicos seguidos de Corea del Sur y Sudáfrica que aportaron 22 y 19 artículos respectivamente.

Tabla 8: Países con mayor aportación bibliográfica

Ítem	País	Número de documentos aportados
1	Irán	25
2	Corea del Sur	22
3	Sudáfrica	19
4	Suecia	13
5	Estados Unidos	9
6	Brasil	7
7	Dinamarca	7
8	China	6
9	Noruega	5
10	Túnez	5

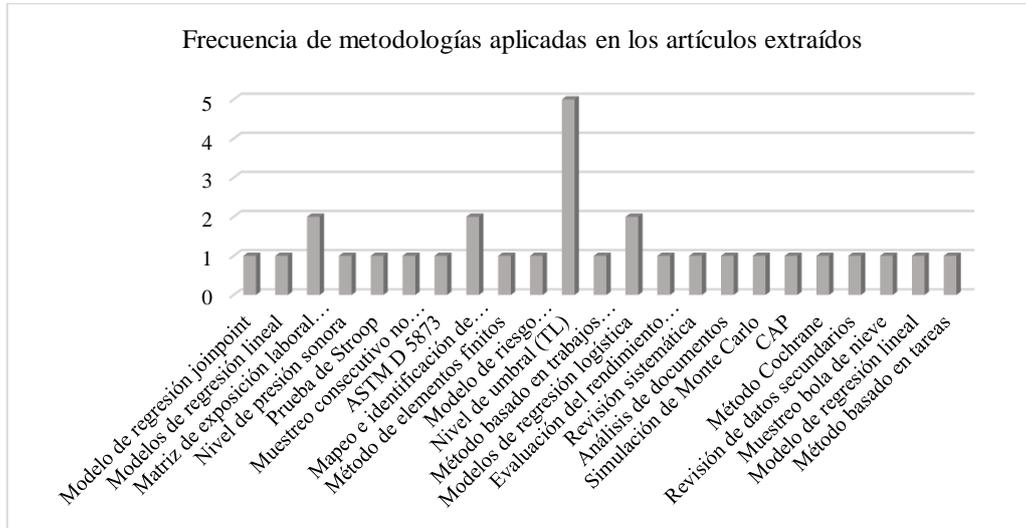
Nota: Elaborado por los autores

P3. ¿Cuáles son las metodologías aplicadas dentro de la variable de estudio?

La Figura 4 presentó la lista de las metodologías que se aplicaron en los artículos extraídos en el mapeo sistemático, determinando que la metodología Nivel de umbral (TL) presentó la

mayor frecuencia ante las demás metodologías, lo que indica que existe la mayor posibilidad de aplicarla al estudio.

Figura 4: Frecuencia de las metodologías aplicadas en los artículos extraídos

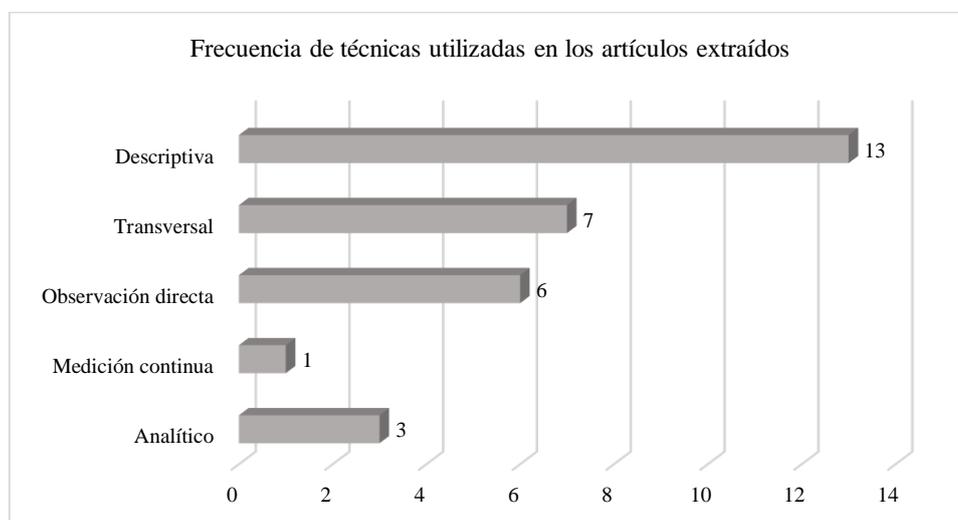


Nota: Elaborado por los autores

P4. ¿Cuáles son las técnicas que utilizaron?

La Figura 5 mostró la frecuencia de las técnicas utilizadas en los artículos extraídos, determinando que la técnica descriptiva es la más factible a utilizar en el estudio para calcular los niveles sonoros y del espectro sonoro en la empresa y puesto a que se presentó en 13 estudios de los 30 artículos extraídos en el mapeo sistemático.

Figura 5: Frecuencia de técnicas utilizadas en los artículos extraídos

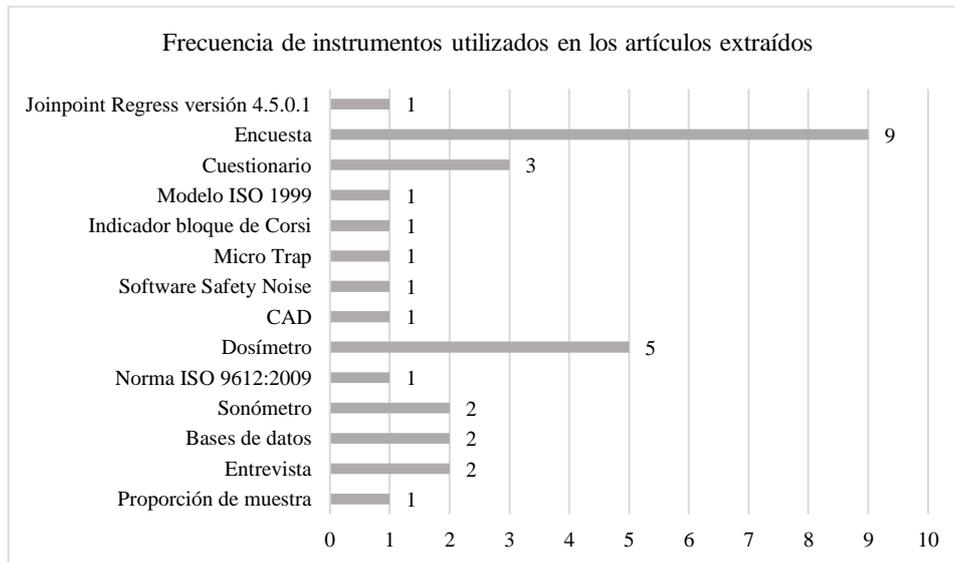


Nota: Elaborado por los autores

P5. ¿Cuáles son los instrumentos que utilizaron?

En la Figura 6 se determinó que el instrumento de recolección de datos con mayor frecuencia es la encuesta junto con el dosímetro, indicando que son los instrumentos que presentaron una mayor posibilidad de ser utilizados en el estudio.

Figura 6: Frecuencia de instrumentos utilizados en los artículos extraídos



Nota: Elaborado por los autores

Se determinó que el instrumento principal para la recolección de datos, resultó la encuesta para la determinación del disconfort operacional en la empresa, junto con el instrumento Sonómetro para la determinación del nivel de ruido en las áreas de la organización para aplicar las medidas necesarias.

1.3. Fundamentos teóricos

Esta investigación de evaluación del ruido y disconfort, se fundamentó en las siguientes teorías:

Teorías, Enfoques o Modelos Epistemológicos de la VI (Ruido Ocupacional)

Teoría, Enfoque o Modelo 1 de la VI

La **Teoría del Estrés de Selye** plantea que el ruido, al actuar como un estresor ambiental, activa la respuesta de "lucha o huida" del sistema nervioso. Según Selye (1976), esta respuesta puede llevar a cambios fisiológicos y psicológicos adversos en individuos

expuestos al ruido ocupacional. El ruido activa el eje hipotálamo-hipófisis-adrenal, lo que provoca la liberación de cortisol y adrenalina, afectando el rendimiento y la salud de los trabajadores.

Teoría, Enfoque o Modelo 2 de la VI

El Modelo de Demandas-Control de Karasek sugiere que un ambiente laboral ruidoso incrementa las demandas laborales y reduce el control percibido, lo que resulta en altos niveles de estrés y discomfort. Karasek, (1979) encontró que cuando los empleados no pueden controlar el ruido, perciben un mayor grado de agotamiento y reducción en la motivación, afectando su desempeño general.

1.3.1. Variable independiente: Ruido ocupacional

Ruido que se caracteriza por presentar impactos o impulsos que originan elevaciones bruscas en el nivel de presión sonora, inferior a un segundo, con intervalos regulares o irregulares y con periodos entre pico y pico igual o superior a un segundo como por ejemplo una explosión (Alcívar, 2022).

El estudio de Khoza y Moroe, (2020) titulado “Riesgo versus beneficio: ¿No deberían los audiólogos evaluar esto en el contexto de la pérdida auditiva inducida por ruido ocupacional en la industria minera?” realizado en Sudáfrica indicó los aspectos importantes para minimizar la pérdida auditiva ocasionada por el ruido ocupacional a través de la identificación de los indicadores estratégicos importantes que se debe considerar para planificar los programas de atención a los trabajadores, concluyendo que conforma un gran papel en la salud de los trabajadores.

Definición de la Organización Mundial de la Salud (OMS): La OMS define el ruido como un sonido no deseado que afecta el bienestar de los individuos expuestos (OMS, 2020).

Definición de la Asociación Internacional de Protección Auditiva: El ruido ocupacional es cualquier sonido en el lugar de trabajo que, por su nivel o frecuencia, puede causar daño auditivo o discomfort (IAPA, 2019).

Definición de Selye (1976): El ruido se considera un estresor que activa respuestas fisiológicas de estrés en el cuerpo humano.

Definición de la Agencia de Protección Ambiental de EE. UU. (EPA): Ruido ocupacional es el sonido continuo o intermitente que afecta la salud física y mental en el entorno laboral (EPA, 2018).

Definición de Karasek (1979): Según el Modelo de Demandas-Control, el ruido es una demanda externa que, al no ser controlada, incrementa los niveles de estrés y disconfort.

Dimensiones de la VI (Ruido Ocupacional)

Dimensión 1: Intensidad del Ruido

En un estudio de la EPA, se encontró que la intensidad del ruido en ambientes industriales es un predictor clave del disconfort ocupacional (EPA, 2018).

Definición de D1 (OMS): La intensidad del ruido se mide en decibelios (dB) y afecta directamente el umbral de tolerancia auditiva (OMS, 2020).

Definición de D1 (Selye): La intensidad de un estresor, como el ruido, determina la magnitud de la respuesta de estrés en el individuo (Selye, 1976).

Dimensión 2: Frecuencia de Exposición al Ruido

La IAPA (2019) indica que una exposición constante al ruido, incluso en niveles moderados, puede causar fatiga y reducción en el rendimiento laboral (autor,año).en todas

Definición de D2 (EPA): La frecuencia de exposición se refiere a la cantidad de tiempo que un trabajador está expuesto al ruido durante su jornada laboral (EPA, 2018).

Definición de D2 (Karasek): La frecuencia con la que un estresor está presente afecta la acumulación de estrés en el trabajador (Karasek, 1979).

Dimensión 3: Control y Mitigación del Ruido

Un estudio en la industria manufacturera de Brasil encontró que las estrategias de control del ruido mejoraron la satisfacción laboral (Almeida, 2019).

Definición de D3 (OMS): El control del ruido implica la implementación de medidas que reducen la intensidad del sonido a niveles seguros (OMS, 2020).

Definición de D3 (Karasek): En el contexto de demandas laborales, tener control sobre el entorno permite reducir el impacto negativo del ruido (Karasek, 1979).

Teorías, Enfoques o Modelos Epistemológicos de la VD (Disconfort Operacional)

Teoría, Enfoque o Modelo 1 de la VD

La **Teoría del Bienestar Subjetivo** plantea que el disconfort es una experiencia subjetiva influenciada por factores ambientales, como el ruido. Diener (1984) sostiene que el ruido afecta la percepción de bienestar y satisfacción laboral, generando sensaciones de incomodidad y estrés.

Teoría, Enfoque o Modelo 2 de la VD

El **Modelo de Balance Afectivo** sugiere que la exposición al ruido interfiere en el equilibrio emocional de los trabajadores. Según Warr (1990), el ruido altera la percepción de confort y desencadena reacciones emocionales negativas, afectando el balance afectivo de los individuos en el ambiente laboral.

1.3.2. Variable independiente: Ruido ocupacional

Entendemos por disconfort aquellas situaciones relacionadas con la incomodidad o malestar de las personas. El disconfort se produce cuando una persona experimenta sensaciones negativas o molestias debido a la temperatura ambiental, en condiciones ambientales de calor o frío, y los mecanismos fisiológicos de termorregulación propios no permiten que se mantenga el equilibrio (Amable et al., 2019).

Un estudio realizado en Perú denominado “Modelos teóricos del disconfort y confort y el uso de técnicas para su valoración durante el uso de asientos en actividades sedentes estáticas: Una revisión de la literatura” se centró en describir los principales modelos teóricos basados en el confort y disconfort laboral mediante la utilización de bases de datos en el cual se identificaron mecanismos explicativos basándose en un enfoque de ergonomía (Rodríguez, 2022).

Definición de Diener (1984): El disconfort operacional es el estado emocional negativo generado por factores ambientales adversos, como el ruido.

Definición de Warr (1990): El disconfort es la alteración en el balance afectivo, debido a la exposición a estímulos negativos.

Definición de Karasek (1979): En el modelo de demandas-control, el disconfort es un resultado de la incapacidad para controlar el ambiente.

Definición de la OMS (2020): El disconfort es una sensación de incomodidad física o emocional causada por condiciones inadecuadas en el entorno de trabajo.

Definición de la IAPA (2019): El disconfort laboral es la percepción de incomodidad física y mental resultante de condiciones ambientales adversas, como el ruido.

Dimensiones de la VD (Disconfort Operacional)

Dimensión 1: Estrés Percibido

Según Nakajima et al. (2019), el ruido es un importante predictor de estrés en el lugar de trabajo.

Definición de D1 (Diener): El estrés percibido es una respuesta emocional negativa frente a condiciones ambientales adversas (Diener, 1984).

Definición de D1 (OMS): El estrés percibido es la respuesta a un estresor ambiental que afecta el bienestar general (OMS, 2020).

Dimensión 2: Rendimiento Laboral

García y Rodríguez (2021) reportan que el ruido reduce el rendimiento y aumenta los errores en el trabajo.

Definición de D2 (EPA): El rendimiento es la capacidad de realizar tareas de manera eficiente, afectada por factores como el ruido (EPA, 2018).

Definición de D2 (Warr): El rendimiento disminuye en presencia de disconfort ambiental, afectando la productividad (Warr, 1998).

II. MARCO METODOLÓGICO

Para el desarrollo de la metodología de la investigación, se basó en el estado del arte mostrado en el Capítulo I puesto que en este se identificó la posibilidad de implementar la metodología Nivel de umbral (TL) para la evaluación del ruido ocupacional en la empresa Inmatosa S.A. así mismo como las técnicas e instrumentos de recolección de datos con mayor posibilidad de ser implementadas en el presente trabajo de investigación.

2.1. Enfoque de investigación

El enfoque utilizado en este estudio es el **cuantitativo**, el cual se caracteriza por buscar relaciones causales a través de la recolección y análisis de datos numéricos para obtener resultados objetivos y generalizables (Vidal, 2022). Se ha seleccionado este enfoque porque permite medir de forma precisa el impacto del ruido ocupacional sobre el discomfort operacional en los trabajadores, proporcionando datos cuantitativos y comparables. En este estudio el tipo de investigación utilizado es **descriptivo**, que, según Guevara et al., (2020) permite observar y documentar fenómenos específicos sin manipular las condiciones. Se ha seleccionado este tipo de investigación porque el objetivo es evaluar el impacto del ruido sin realizar intervenciones, permitiendo obtener un panorama detallado de las percepciones y condiciones actuales en el ambiente laboral. Es no experimental el cual está dirigido a la evaluación del ruido ocupacional. Es fundamental comprender por qué se lleva a cabo el trabajo de manera específica y con determinados componentes, debido a que se pretende determinar el discomfort operacional en la empresa Inmatosa S.A.

Según Acosta, (2023), el enfoque de investigación son el conjunto de planteamientos encargados de orientar a la resolución del problema, siendo la perspectiva metodológica para abordarla. El enfoque de investigación se encarga de dirigir el proceso de solución del problema de investigación y se encuentra asociados a los paradigmas del diseño de investigación.

Huamán et al., (2022) establece que el enfoque cuantitativo se caracteriza por las predicciones, las cuales se basan en interpretaciones de los hechos observados, por lo tanto, su dirección es predecible. El enfoque cuantitativo utiliza la recolección de datos para probar la hipótesis en base a la medición numérica y análisis estadístico con la finalidad de verificar la información recolectada.

2.2. Diseño de investigación

El diseño de investigación se especifica como el plan completo de investigación que expone de una manera más específica las respuestas a las preguntas diseñadas en la misma. La extensión y el contenido del estudio dependen del grado de investigación, por lo que el proceso de la investigación científica provee al investigador los caminos lógicos del pensamiento científico, los cuales son imprescindibles para el desarrollo del estudio (Suárez et al., 2018).

El diseño de investigación es el plan o estrategia que los investigadores utilizan para organizar, estructurar y guiar su estudio. Define los pasos y procedimientos necesarios para recoger, analizar e interpretar datos con el fin de responder a una pregunta de investigación.

El diseño de evaluación utilizado en esta investigación permite realizar una observación sistemática de las condiciones existentes, evaluando el nivel de discomfort operacional de los empleados en respuesta al ruido en el entorno de trabajo. Este diseño es adecuado para identificar patrones y tendencias sin influir directamente en las variables observadas, lo que es ideal para estudios de evaluación (Creswell, 2013).

También comprende la elección de los métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos más factibles, los cuales pueden incluir encuestas, entrevistas u otras técnicas en base al contexto de estudio.

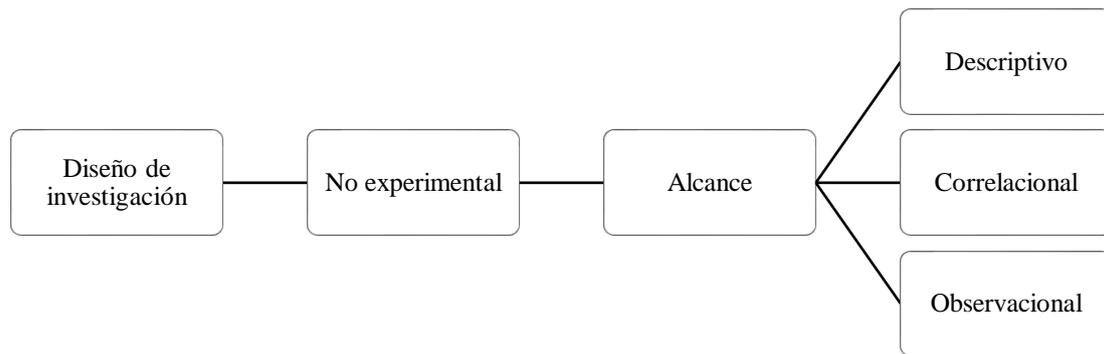
En este contexto, el presente estudio se guía por los siguientes criterios dentro del ámbito del ruido ocupacional y su incidencia en el discomfort operacional en la empresa Inmatosa S.A.

Investigación descriptiva: Se muestran los datos de forma detallada, resaltando el problema y el enfoque existente dentro de las variables de estudio, lo que permite explicar las operaciones necesarias para cumplir con los objetivos de investigación.

Investigación correlacional: Se exploran la relación existente entre las variables de estudio, observando cómo la evaluación del ruido ocupacional incidirá en el discomfort operacional de la empresa Inmatosa S.A.

De esta manera, en la siguiente Figura 7, se presentó el diseño de investigación empleado para el presente estudio.

Figura 7: Diseño de investigación



Nota: Elaborado por los autores

La investigación descriptiva y la correlacional en la empresa INMATOSA S.A. permitieron evaluar el ruido ocupacional y su incidencia en el disconfort operacional, mediante la elección correcta de las técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Variable Independiente: Ruido ocupacional

- a) **Definición conceptual:** El ruido ocupacional se define como cualquier sonido en el ambiente laboral que puede afectar la salud física o mental de los trabajadores (Noroña et al., 2021).
- b) **Definición operacional:** En este estudio, el ruido se medirá en decibelios (dB) utilizando un sonómetro, clasificando las mediciones en categorías de intensidad, frecuencia de exposición y áreas de mayor afectación en el entorno laboral (Opayome y Alzate, 2021).

Variable Dependiente: Disconfort operacional

- a) **Definición conceptual:** El disconfort operacional se entiende como la percepción de incomodidad y tensión generada por factores ambientales adversos en el lugar de trabajo (Rodríguez, 2022).
- b) **Definición operacional:** La percepción de disconfort se evaluará mediante un cuestionario de escala Likert, midiendo aspectos como el nivel de estrés percibido, el rendimiento laboral y la satisfacción general en el ambiente de trabajo (Mariño et al., 2020).

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Para Ventura, (2017) la población se define como el conjunto de elementos que contienen características determinadas que se presenten estudiar. Para llevar a cabo un censo es necesario incluir a todos los casos, por ejemplo, las empresas suelen incluir a todos los empleados en cierto estudio.

La población está compuesta por los 66 trabajadores expuestos a ruido en el área de producción de una empresa industrial (Secretaría de Recursos Humanos de la Empresa, 2023). Esta población fue seleccionada por su exposición directa a altos niveles de ruido, lo que permite un análisis preciso del impacto en el discomfort.

Criterios de inclusión:

- a) Empleados con al menos seis meses de antigüedad en la empresa.
- b) Trabajadores expuestos al ruido en su área de trabajo.

Criterios de exclusión:

- a) Empleados con menos de seis meses de antigüedad.
- b) Personal en áreas administrativas sin exposición significativa al ruido.

Tabla 9: Distribución de la población

Sujetos	Sexo	Total
66	Femenino	Masculino
Total	23	43

Secretaría de Recursos Humanos de la Empresa, 2023

Muestra

Para Mucha et al., (2020) la muestra se considera como el subconjunto de datos que representa al total de una población, caracterizada por su tamaño. La muestra es un subconjunto de individuos, elementos o unidades seleccionadas de una población más grande, con el propósito de representar y estudiar sus características sin tener que analizar a toda la población en general.

Tabla 10: Distribución de la muestra

Sujetos	Sexo	Total
20	Femenino	Masculino
Total	4	16

Secretaría de Recursos Humanos de la Empresa, 2023

Por ser población total es menor a 100, se utilizó una muestra de 20 trabajadores, seleccionada mediante un muestreo no probabilístico de conveniencia para representar la población de estudio (Hernández et al., 2014). Este esquema metodológico, basado en un diseño de evaluación, proporciona un marco adecuado para observar y medir de manera objetiva el impacto del ruido ocupacional sin intervenciones experimentales, lo que resulta adecuado para estudios descriptivos en ambientes laborales.

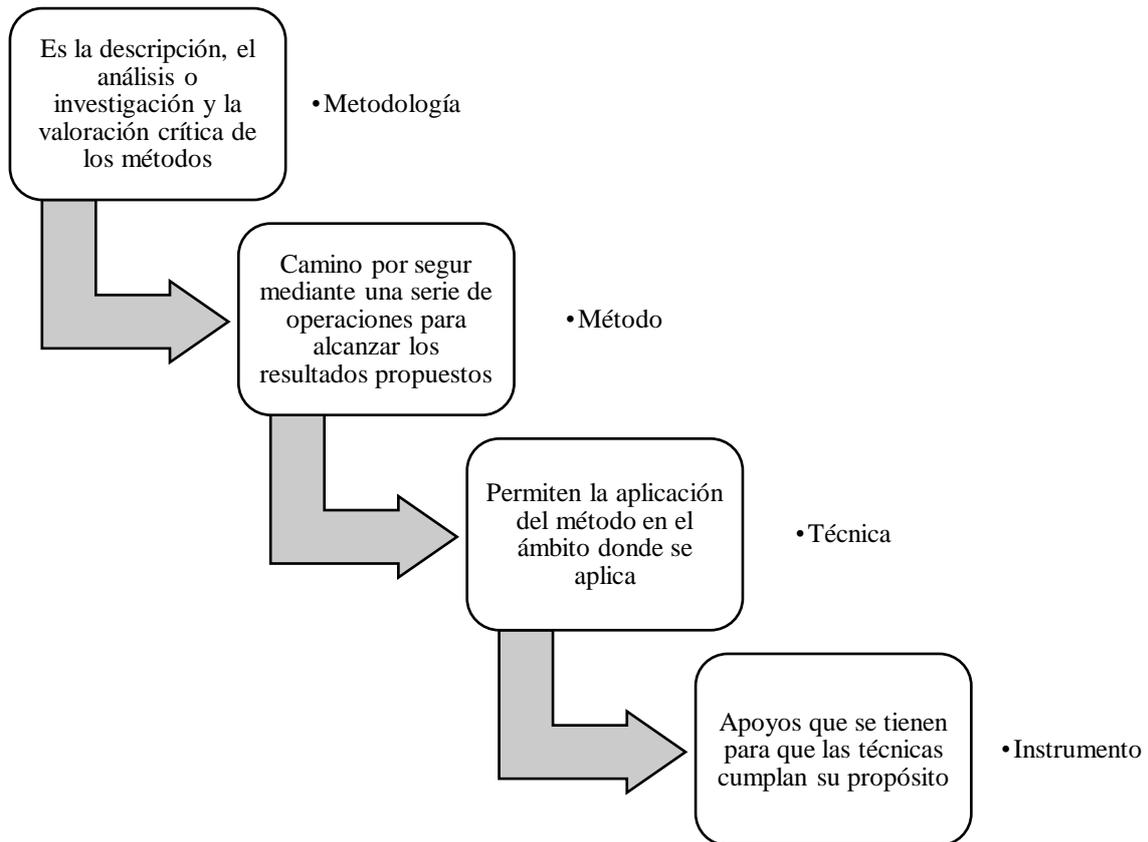
2.3.2. Métodos de recolección de los datos

Como se determinó en el estado del arte, la metodología utilizada para la recolección de datos fue “nivel de umbral (tl)” para la evaluación del ruido ocupacional en la empresa Inmatosa S.A. mediante el estudio de (Moroe, 2020).

La importancia de los métodos de recolección de datos radica en que estos determinan la calidad, validez y utilidad de la información que se obtiene, lo cual es fundamental para la toma de decisiones informadas, el desarrollo de investigaciones y la implementación de políticas o estrategias efectivas. Los métodos adecuados aseguran que los datos recogidos sean precisos y representen fielmente la realidad o el fenómeno que se está investigando. Sin una recolección adecuada, los resultados pueden ser sesgados o incorrectos, lo que afecta las conclusiones y recomendaciones.

Una vez que se haya elegido el diseño de investigación apropiado y se ha determinado una muestra adecuada conforme al problema de estudio y las hipótesis planteadas, el siguiente paso es la recopilación de datos relevantes sobre los atributos, conceptos o variables de las unidades de muestreo o análisis. Es importante destacar que esta fase no solo implica la obtención de datos, sino también su registro y organización sistemática para asegurar su validez y utilidad en el análisis posterior.

Figura 8: Método de recolección de datos



Nota: Elaborado por los autores basado en (Baena, 2014)

2.3.3. Técnicas de recolección de los datos

Las técnicas de recolección de datos son métodos utilizados para recoger y analizar diferentes formas de datos, siendo las principales las entrevistas, encuestas y observaciones (Cisneros et al., 2022).

La encuesta fue empleada como técnica principal para la recolección de datos. Este método permite obtener respuestas estandarizadas y cuantificables de los participantes.

El **instrumento de recolección de datos** fue un cuestionario estructurado en formato electrónico, que incluye preguntas en escala Likert para medir el nivel de discomfort operacional y la percepción del impacto del ruido. Este instrumento fue seleccionado por su accesibilidad y facilidad para su análisis cuantitativo.

Validez: La validez del cuestionario se determinó mediante:

- a) **Validez de contenido:** Asegurada a través de la revisión de expertos en ergonomía y salud ocupacional (Galicia et al., 2019).
- b) **La validez de criterio**, consiste en medir la relación entre una variable externa, un índice o un indicador del concepto que se está midiendo y el instrumento que se considera (Muñoz, 2019). Para este tipo de validez se aplicó el método de Pearson, que consiste en medir la relación estadística entre dos variables.
- c) **Validez de constructo:** Verificada mediante un análisis factorial que confirma la estructura interna del cuestionario (Muñoz, 2019).

Confiabilidad: La confiabilidad del cuestionario fue evaluada mediante el coeficiente de **Alfa de Cronbach**, con un resultado de 0.920, lo que indica una alta consistencia interna (Rodríguez y Reguant, 2020). Ver anexo 3.

Procedimientos

El procedimiento de recolección de datos incluyó la aplicación del cuestionario electrónico en un espacio de tiempo delimitado. Se informó a los participantes sobre el propósito del estudio y se obtuvo su consentimiento informado.

Método de Análisis de Datos

El análisis se llevó a cabo en dos fases:

Análisis descriptivo: Incluyó medidas de tendencia central y dispersión para caracterizar los niveles de discomfort reportados por los trabajadores (Hernández, 2023).

Análisis de correlación: Para evaluar la relación entre el nivel de ruido y las distintas dimensiones del discomfort, se empleó la correlación de Pearson, que permite identificar si existe una relación significativa entre ambas variables (Curbelo, 2019).

Este esquema metodológico, basado en un diseño de evaluación, proporciona un marco adecuado para observar y medir de manera objetiva el impacto del ruido ocupacional sin intervenciones experimentales, lo que resulta adecuado para estudios descriptivos en ambientes laborales.

Aspectos Éticos

Criterios Éticos Nacionales: cumplieron los criterios éticos nacionales establecidos por las normas de investigación de Ecuador, en especial aquellos relacionados con:

Consentimiento informado: Asegura que los participantes comprendan el propósito y los procedimientos del estudio, así como sus derechos para participar o retirarse sin ninguna consecuencia.

Confidencialidad de la información: Protege la identidad y privacidad de los participantes, cumpliendo con las normativas ecuatorianas sobre el manejo de datos personales. **Protección de la integridad física y psicológica** de los participantes, garantizando que el proceso de recolección de datos no conlleve riesgos.

Criterios Éticos Internacionales: cumpliendo con las recomendaciones del Código de Ética de la Asociación Americana de Psicología (APA) y de la Declaración de Helsinki.

Derechos de autor: Se respetaron los derechos de autor al citar y reconocer las fuentes utilizadas en la fundamentación teórica del estudio. Toda la información de fuentes secundarias ha sido adecuadamente referenciada según las normas APA 7.

Consentimiento informado: Se aplicó el consentimiento informado para asegurar que los participantes tuvieran pleno conocimiento de los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio. Los participantes tuvieron la opción de aceptar o rechazar su participación de manera voluntaria.

Anonimato: Se garantizó el anonimato de los datos, evitando el uso de nombres o cualquier información identificativa en los resultados finales, protegiendo así la identidad de los participantes.

Autenticidad de los datos: Se respetó la autenticidad de los datos recolectados, sin manipulación ni alteración alguna, para asegurar la validez y fiabilidad de los resultados obtenidos. Se refiere a la garantía de que la información o los datos no han sido alterados, manipulados o falsificados, y que provienen de una fuente confiable y legítima. Es un aspecto fundamental en la gestión de datos y la protección de la privacidad. Asegurar la autenticidad de los datos implica verificar su origen, integridad y fiabilidad.

Principios Éticos Empleados:

- a) **Beneficencia:** Se priorizó el bienestar de los participantes, realizando el estudio de manera que los resultados beneficien tanto a la empresa como a los trabajadores mediante recomendaciones para mejorar el ambiente laboral.
- b) **No maleficencia:** Se evitó cualquier acción que pudiera causar daño físico, psicológico o emocional a los participantes, cumpliendo con las normativas de seguridad y salud ocupacional durante el proceso de recolección de datos.
- c) **Autonomía:** Los participantes fueron informados de su derecho a decidir libremente su participación en el estudio y a retirarse en cualquier momento, respetando su capacidad de autodeterminación.
- d) **Justicia:** Se garantizó un trato equitativo para todos los participantes, asegurando que la participación en el estudio no discriminara por edad, género, nivel laboral o cualquier otra característica personal.

Estos **aspectos éticos** aseguran que el estudio se realizó de acuerdo con las normas éticas nacionales e internacionales, respetando los derechos de los participantes y la integridad de la investigación científica.

2.4. Variables de estudio

- a) Variable Independiente: Ruido ocupacional
- b) Variable Dependiente: Discomfort operacional

2.4.1. Operacionalización de las variables

Incluir la matriz de operacionalización de la o las variables detalladas en: Concepto, Dimensiones o Categoría, Indicadores, Ítems, Técnica e Instrumentos. La operacionalización de variables es el proceso mediante el cual una variable abstracta o teórica, que es difícil de medir directamente, se traduce en una forma que puede ser observada y cuantificada en un estudio. Es decir, se definen los indicadores o medidas concretas que permitirán estudiar o analizar una variable en términos prácticos, de esta manera, en la Tabla 11 se presentó la operacionalización de las variables.

Tabla 11: Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Escala de medición	
Variable independiente: Ruido ocupacional	Se define como un sonido desagradable y se constituye como un sonido estresor que, a acervar la tensión emocional y el nerviosismo, como parte de un proceso desgastante de estrés laboral (Noroña et al., 2021)	Se define como uno de los factores más frecuentes en el ámbito laboral, centrándose en la seguridad y productividad de cada trabajador puesto que la exposición al ruido afecta directamente al desempeño y al lugar determinado por los componentes que lo rodean con la finalidad de diseñar un mejor manejo del ruido mediante la observación de los lugares de trabajo (Opayome y Alzate, 2021)	Dimensión 1 Intensidad	La intensidad acústica se define como la cantidad de energía sonora transmitida en una dirección determinada por unidad de área (Kadilar, 2019)	1. Niveles de ruido en horas pico 2. Niveles de ruido en horas bajas 3. Máximo del nivel de ruido registrado 4. Nivel de ruido promedio bajo 5. Frecuencia de la exposición a ruidos elevados	Sonómetro	Decibeles (dB)
		desempeño y al lugar determinado por los componentes que lo rodean con la finalidad de diseñar un mejor manejo del ruido mediante la observación de los lugares de trabajo (Opayome y Alzate, 2021)	Dimensión 2 Frecuencia de exposición	Se define como una referencia a la probabilidad de que ese riesgo se materialice y en este sentido se clasificará para el riesgo en función de una escala (Fajardo, 2019)	6. Duración de la exposición diaria 7. Cantidad de hora de exposición diaria 8. Tiempo de exposición permitido según la normativa	Sonómetro y observación	Horas
		observación de los lugares de trabajo (Opayome y Alzate, 2021)	Dimensión 3 Ubicación del ruido	La ubicación o localización del ruido hace énfasis a la habilidad del oyente o	9. Áreas críticas donde se registra mayor ruido 10. Distribución de ruido en la planta	Mapa de ruido, observación	Categoría de las áreas

	instrumento para identificar el origen de un sonido detectando la dirección y distancia (Amable et al., 2019)	11. Proximidad de las fuentes del ruido a los trabajadores 12. Identificación de fuentes de ruido (maquinarias, procesos, etc.) 13. Comparación con niveles normativos de ruido 14. Cumplimiento de la normativa local (ministerio del trabajo) 15. Cumplimiento de la normativa internacional (OMS) 16. Frecuencia del incumplimiento 17. Uso de protección auditiva entre los trabajadores 18. disponibilidad de equipos de protección 19. Eficiencia de la protección utilizada		
Dimensión 4 Normativas	Son procedimientos a seguir las cuales están diseñadas para proteger a los trabajadores; y, de esta manera, minimizar los riesgos que se puedan producir en el lugar de trabajo (Valverde y Edgar, 2023)		Revisiones de normativas	Aceptable, no aceptable (Binario)
Dimensión 5 Protección auditiva	Se basa a todas las intervenciones necesarias para advertir, identificar y tratar la pérdida sensorial y los malestares vinculados con el oído, conteniendo		Encuesta, observación	Porcentaje de uso de protección (%)

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Escala de medición
Variable dependiente: Disconfort operacional	Es el proceso subjetivo que experimenta un individuo cuando interactúa con los elementos físicos que lo rodean, influyendo la experiencia previa del sujeto en el proceso perceptual; además como se verá más adelante ambos son percibidos con una variedad de descriptores dependiendo del tipo de actividad que se realice, los	Se define como un riesgo asociado a la exposición de ciertos factores, que pueden provocar diferentes efectos negativos para la salud de la población trabajadora, desde una excesiva sudoración, calambres y estado de confusión, hasta desmayo y golpe de calor (Moreno y Moya, 2020)	rehabilitación y apoyo para individuos con pérdida sensorial (Pérez et al., 2020)	20. Porcentaje de trabajadores que usan protección auditiva		
			Dimensión 1 Fatiga	Es una falta de energía y de motivación, la somnolencia y la apatía pueden ser síntomas que acompañan a la fatiga, así mismo puede ser una respuesta normal e importante al esfuerzo físico, al estrés emocional, al aburrimiento o a la falta de sueño (Bracho y Quintero, 2020)	1. Percepción de cansancio físico 2. Duración del cansancio 3. Incidencia de fatiga durante la jornada laboral 4. frecuencia de descansos necesarios 5. Percepción de estrés relacionado con el ambiente ruidoso 6. aumento del ruido cardiaco o su duración 7. dificultad para concentrarse	Encuestas y entrevistas
			Dimensión 2 Estrés	Se define como la respuesta mecánica o mental a una causa exterior, como poseer muchas tareas o padecer un malestar. Un factor estresante puede ser		

<p>productos que se utilicen, y el contexto donde se desempeña la persona (Rodríguez, 2022)</p>	<p>algo que sucede una sola vez o a corto plazo, o puede suceder periódicamente durante cierto lapso (Patlán, 2019)</p>	<p>8. Incidencia de problemas emocionales (irritabilidad, ansiedad)</p>		
<p>Dimensión 3 Rendimiento laboral</p>	<p>El rendimiento laboral implica la forma, el tiempo y la calidad en la que los profesionales de una organización llevan a cabo las tareas y responsabilidades encomendadas y necesarias para la buena marcha de la actividad de esta (Zaragoza et al., 2023)</p>	<p>9. Definición en la productividad 10. Aumento de errores laborales 11. Aumento en los tiempos de descanso</p>	<p>Encuestas y registros de productividad</p>	<p>Escala de iker (1 al 5) y análisis cuantitativo</p>
<p>Dimensión 4 Satisfacción laboral</p>	<p>La satisfacción laboral ocurre cuando un empleado siente que está teniendo estabilidad</p>	<p>12. Evaluación de la eficiencia en tareas 13. Satisfacción con el ambiente laboral 14. Impacto del ruido en la percepción del bienestar</p>	<p>Encuestas y entrevistas</p>	<p>Escala de iker (1 al 5)</p>

Dimensión 5 Condiciones de seguridad	laboral, crecimiento profesional y un cómodo equilibrio entre el trabajo y la vida (Cabanilla et al., 2022).	15. Percepción del equilibrio entre el trabajo y el descanso	Encuestas y entrevistas	Escala de iker (1 al 5)
	Se definen las condiciones de seguridad aquellas condiciones materiales que pueden dar lugar a accidentes de trabajo, es decir son factores de riesgo derivados de las condiciones de seguridad los elementos que, estando presentes en las condiciones de trabajo, pueden producir daños a la salud del trabajador (González et al., 2019)	16. Disposición a continuar en la empresa		
		17. Percepción de seguridad frente al ruido		
		18. Disponibilidad de medidas de seguridad adecuadas		
		19. Satisfacción con los equipos de protección personal		
		20. Percepción del cumplimiento con las normativas de seguridad		

Nota: Elaborado por los autores

2.5.Procedimiento para la recolección de los datos

Tabla 12: Procedimiento para la recolección de datos

Nº	Objetivo	Acciones	Instrumentos	Resultados esperados
1	Realizar un estudio bibliográfico mediante el método bibliométrico para el sustento de las variables	Revisión bibliográfica mediante el método mapeo sistemático PRISMA	Revisión sistemática método mapeo sistemático PRISMA	Artículos científicos que sustenten la variable dependiente e independiente
		Conceptualización de las variables y elementos clave		Identificación de las metodologías aplicables al estudio
		Estudio del ruido ocupacional y el disconfort operacional		Identificación de los instrumentos aplicables al estudio
2	Desarrollar un marco metodológico mediante el uso de herramientas y técnicas de análisis para identificar las oportunidades de mejora en el taller de la empresa	Definir el diseño y enfoque de la investigación.	Censo poblacional Encuesta Cuestionario	Determinación de la metodología
		Identificación de los instrumentos viables para la recolección de datos.		Identificación de la población mediante el Censo poblacional en la empresa INMATOSA S.A.
		Elaborar la encuesta para la recolección de datos en empresa INMATOSA S.A.		Identificación de los instrumentos y técnicas de recolección de datos
3	Elaborar una propuesta de mejora para reducir el impacto laboral que genera el nivel de ruido en la empresa mediante los resultados obtenidos	Aplicación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos por su fiabilidad.	Software IBM SPSS Statistics 25 Alfa de Cronbach Sonómetro	Presentación de los resultados mediante cuadros estadísticos
		Aplicación del Software IBM SPSS Statistics 25 para la autenticidad de los datos.		Análisis de resultados
		Análisis de resultados y elaboración de propuesta de mejora.		Elaboración de propuesta de mejora

Nota: Elaborado por los autores

III. MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El propósito del marco de resultados es proporcionar una visión clara de los resultados esperados y cómo se van a alcanzar, así como los indicadores que se utilizarán para medir el progreso. En términos generales, el marco de resultados permite a los responsables de un proyecto o programa organizar y estructurar las actividades de manera que se alineen con los objetivos y se logren los resultados deseados.

3.1. Descripción de la empresa

3.1.1. Generalidades

La empresa INMATOSA S.A. tiene una trayectoria en la industria metal mecánica, la misma que necesita adoptar estrategias operativas con la finalidad de proteger los recursos y ofrecer a sus trabajadores una mayor calidad en el funcionamiento de sus actividades. INMATOSA S.A. es una empresa privada dedicada a proporcionar medidas de ingeniería civil, mecánica y eléctrica mediante la ejecución de proyectos siguiendo la legislación ecuatoriana en seguridad, salud y medio ambiente.

Figura 9: Logo de Inmatosa S.A.



Nota: Elaborado por Inmatosa S.A.

La empresa se ha fortalecido como un proveedor de servicios en la Provincia de Guayas, ofreciendo servicios como: montaje de equipos, montaje de sistemas contraincendios, construcción de estructuras metálicas, climatización, mantenimiento de edificios y pintura, trabajos civiles, trabajos eléctricos, montaje de tuberías en general, construcción de tanques y aislamiento térmico, las mismas que satisfacen las exigencias de los clientes.

Tabla 13: Datos generales de la empresa

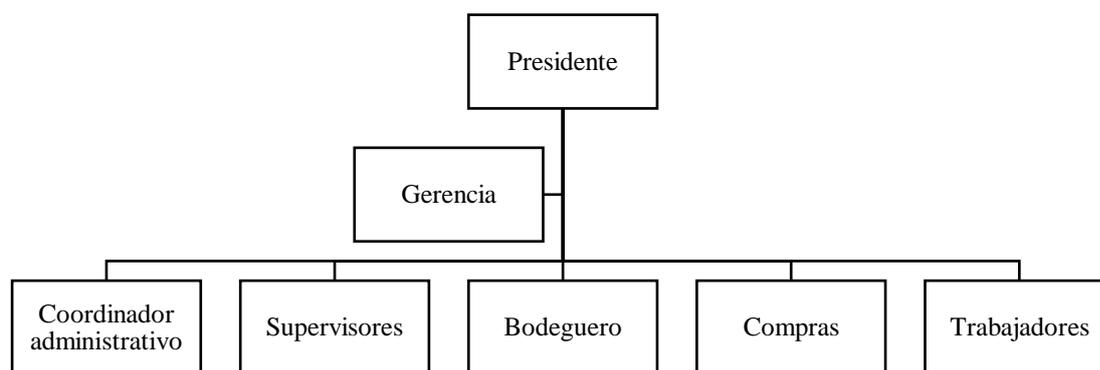
Tipo de información	Datos
Razón social	INMATOSA S.A.
Actividad económica principal	Servicios metal mecánico
Registro único del contribuyente (RUC)	0992140089001
Centro de trabajo	Guayas
Sector	Privado
Dirección	
Teléfono	0979707932
Página Web	https://inmatosa.com/

Nota: Elaborado por los autores

3.1.2. Organización estructural

En la Figura 10 se desarrolló el organigrama estructural de INMATOSA S.A., el mismo que presentó una visión de la estructura jerárquica y operativa de la organización, destacando las funciones principales de los miembros de la organización, actualmente la empresa cuenta con 66 empleados.

Figura 10: Organigrama estructural de INMATOSA S.A.



Nota: Elaborado por los autores

3.2. Procedimiento para la recolección de datos

3.2.1. Validación de los datos recolectados

Fue indispensable respaldar los resultados mediante la recopilación de información basada en el disconfort operacional de la organización, de esta forma se verificó la

confiabilidad y validez del cuestionario gracias al método Juicio por expertos y la confiabilidad de la información recolectada y tabulada en el Software IBM SPSS Statistics y Excel.

A. Validación de información para el instrumento de recolección de datos

El instrumento de recolección de datos se implementó tras la identificación del problema de investigación en la empresa INMATOSA S.A. en el transcurso de la primera inspección realizada, donde se estableció contacto directo con el personal y las áreas de la empresa. Este proceso facilitó la definición del contenido y contexto del cuestionario mediante el método juicio por expertos, cuya estructura se encuentra en el Anexo 27.

Juicio por expertos

Para la aplicación del método Juicio por expertos se tomaron en cuenta los siguientes criterios de inclusión y exclusión para la selección de los especialistas y la validación del cuestionario como se presentó en la Tabla 13:

Tabla 14: Criterios de inclusión y exclusión para la aplicación del Juicio por expertos

Nº	Criterios
1	Los expertos deben participar académicamente o pertenecer a una institución educativa
2	Conocimiento y experiencia en el sector industrial
3	Es importante que los expertos tengan conocimiento actual sobre las metodologías y prácticas de investigación en base al tema de estudio
4	Es necesario valorar la diversidad de perspectivas y enfoques dentro del grupo de expertos para asegurar la representación de distintas disciplinas o áreas de especialización relacionadas con el trabajo de investigación
5	Se tomó también en cuenta la disponibilidad y disposición de los expertos para participar de manera comprometida en el proceso de validación del instrumento

Nota: Elaborado por los autores

Los especialistas fueron contactados presencialmente en la institución, por lo que facilitaron la valoración de las preguntas de la encuesta en las escalas acorde a sus sugerencias, así mismo aceptando las sugerencias y observaciones por parte de los especialistas con el fin de incrementar la efectividad y precisión de la herramienta de recolección de datos.

En la Tabla 15 se mostraron las valoraciones realizadas por los especialistas. Estas respuestas se basan en bueno, regular y malo según las observaciones empleadas, las mismas que tuvieron 2 rondas de revisiones para correcciones y modificaciones en una ocasión debido a las sugerencias de un especialista.

Tabla 15: Revisión de instrumento cuestionario

Revisión de instrumento cuestionario		
Expertos	Efectividad	
	Ronda I	Ronda II
1	✓	
2	✓	
3	✓	
4		✓
5	✓	
Total	4	1

Nota: Elaborado por los autores

De igual modo, la Tabla 16 detalló el cálculo de frecuencia en porcentaje, exponiendo la validación de la herramienta de recolección de información en un 100%.

Tabla 16: Cálculos de frecuencia de validación del instrumento

Análisis de frecuencia de validación de la herramienta				
Ronda	Frecuencia	Frecuencia acumulada	Frecuencia relativa	%
I	4	4	0.80	80 %
II	1	5	0.20	20 %
Total	5			100 %

Nota: Elaborado por los autores

La Tabla 17 mostró la sinopsis de la aplicación del juicio de expertos luego de las sugerencias presentadas por los especialistas.

Tabla 17: Sinopsis Juicio por expertos

Experto	Respuesta
Experto 1	Bueno
Experto 2	Bueno
Experto 3	Bueno

Experto 4	Bueno
Experto 5	Bueno

Nota: Elaborado por los autores

Obtención de los resultados

Previamente a la obtención de los resultados mediante la aplicación de la encuesta al equipo de trabajo que participa principalmente en el taller de la empresa, se llevó a cabo un análisis de los datos, los mismos que fueron tabulados en el Software Excel. Esta herramienta facilitó la recopilación y el análisis de los datos de manera óptima, debido a que ayudó a comprender la información obtenida y proporcionar una base sólida para la evaluación del ruido ocupacional.

La Tabla 18 se basó en el análisis de la información recogida en INMATOSA S.A. por el cuestionario, obteniendo un total de 420 respuestas individuales, las mismas que se distribuyeron en respuestas de totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutro, de acuerdo y totalmente de acuerdo

Tabla 18: Tabulación de datos obtenidos

Preguntas	Respuestas					Total
	Totalmente en desacuerdo	En desacuerdo	Neutro	De acuerdo	Totalmente de acuerdo	
P1	3	1	2	3	11	20
P2	7	2	9	2	0	20
P3	0	0	2	8	10	20
P4	9	1	10	0	0	20
P5	0	1	4	6	9	20
P6	0	1	6	6	7	20
P7	0	1	4	5	10	20
P8	0	0	2	8	10	20
P9	0	0	4	8	8	20
P10	0	0	3	8	9	20
P11	0	2	6	3	9	20
P12	0	0	5	7	8	20
P13	7	3	10	0	0	20
P14	0	0	5	3	12	20
P15	0	0	5	6	9	20

P16	3	3	9	4	1	20
P17	4	5	8	3	0	20
P18	4	6	5	5	0	20
P19	4	7	7	2	0	20
P20	8	8	3	1	0	20
P21	5	0	0	3	12	20
Total	54	41	109	91	125	420

Nota: Elaborado por el autor

La Tabla 18 presentó la matriz generalizada la misma que compiló la información obtenida a partir de las preguntas formuladas en la encuesta que fue dirigida a los trabajadores del taller de la organización. Esta matriz permitió una fácil comparación y análisis de la información obtenida de cada trabajador encuestado a una pregunta específica.

Análisis de resultados de la encuesta

En la Tabla 19 se ejecutó el análisis e interpretación de la información obtenida en base al discomfort operacional en la empresa, de esta manera, cada fila representa una pregunta determinada enumerada del 1 al 21, mientras que la segunda y tercera columna representa el análisis y anexo de cada pregunta respectivamente.

Tabla 19: Análisis de preguntas

Número de pregunta	Análisis e interpretación	Anexo
P1	Se determinó que el 55% de los trabajadores encuestados están totalmente de acuerdo en que el ruido en el lugar de trabajo les genera altos niveles de estrés, sumando el 15% que está de acuerdo, representaría el 70% de inconformidades referente al estrés que provoca el ruido.	Ver Anexo 4
P2	Se determinó que el 45% se mantuvieron imparciales en la pregunta, mientras que el 35% están totalmente en desacuerdo en que los tiempos de descanso son adecuados, sumando el 10% que está en desacuerdo.	Ver Anexo 5
P3	El 90% de los trabajadores respondieron que sienten que el ambiente ruidoso en su área de trabajo les afecta en su bienestar emocional,	Ver Anexo 6

	<p>donde el 50% está totalmente de acuerdo y el 40% de acuerdo con la pregunta.</p>	
P4	<p>El 50% de los encuestados indicó que la empresa no les otorga los periodos de descanso en cierta cantidad de horas trabajadas mientras que el restante 50% se mantuvo imparcial.</p>	Ver Anexo 7
P5	<p>El 75% de los encuestados sienten que les cuesta enfocarse en sus actividades laborales cuando hay mucho ruido en el área de trabajo.</p>	Ver Anexo 8
P6	<p>El 65% de los encuestados indicó que el ruido en su área de trabajo les provoca un aumento en su ritmo cardíaco, mientras que un 30% se mantuvo imparcial.</p>	Ver Anexo 9
P7	<p>El 75% de los trabajadores señaló que el ruido afecta su capacidad para concentrarse en las tareas, mientras que un 25% se mantuvo imparcial.</p>	Ver Anexo 10
P8	<p>El 90% de los encuestados indicó que el ruido en su lugar de trabajo le provoca irritabilidad y ansiedad en sus labores diarias</p>	Ver Anexo 11
P9	<p>El 80% de los trabajadores encuestados indicó que el ruido en su área de trabajo reduce su productividad diaria, mientras que el restante 20% se mantuvo imparcial.</p>	Ver Anexo 12
P10	<p>El 85% de los trabajadores señaló que ha cometido más errores en sus tareas debido a las distracciones generadas por el ruido.</p>	Ver Anexo 13
P11	<p>El 60% de los trabajadores respondieron que sienten que necesitan más descansos debido al ambiente ruidoso en su lugar de trabajo.</p>	Ver Anexo 14
P12	<p>El 75% de los encuestados señaló que están de acuerdo en que el ambiente ruidoso afecta la cantidad de tareas que puede realizar en un día.</p>	Ver Anexo 15
P13	<p>El 50% de los encuestados no está satisfecho con las condiciones de su ambiente laboral en relación al ruido.</p>	Ver Anexo 16
P14	<p>El 75% de los trabajadores perciben que el ambiente ruidoso afecta negativamente su satisfacción general en el trabajo.</p>	Ver Anexo 17

P15	<p>El 75% de los encuestados respondió que el ruido en su lugar de trabajo afecta su capacidad para encontrar un equilibrio adecuado entre el trabajo y descanso.</p>	Ver Anexo 18
P16	<p>El 30% de los trabajadores respondió que las condiciones de trabajo no los motivan a seguir en la empresa, mientras que el 45% se mantuvo imparcial, así mismo solo el 25% estuvo de acuerdo con la pregunta.</p>	Ver Anexo 19
P17	<p>El 45% de los encuestados no creen que las medidas de seguridad implementadas para proteger a los empleados sean suficientes mientras que el 40% se mantuvo imparcial.</p>	Ver Anexo 20
P18	<p>El 50% de los trabajadores no consideran que las medidas de seguridad contra el ruido en su área de trabajo son las adecuadas, el 25% se mantuvo imparcial y el restante 25% sí las considera adecuadas.</p>	Ver Anexo 21
P19	<p>El 55% de los trabajadores no considera que la empresa implementa de manera adecuada los equipos de protección personal, mientras que el 35% se mantuvo imparcial.</p>	Ver Anexo 22
P20	<p>El 80% de los trabajadores encuestados no cree que la empresa cumple con las normativas de seguridad para protegerlos del ruido ocupacional, mientras que un 15% se mantuvo imparcial en la pregunta.</p>	Ver Anexo 23
P21	<p>El 75% de los trabajadores señaló que los niveles de ruido pueden contribuir a accidentes o incidentes en su área de trabajo, mientras que el restante 25% no percibe que sea se presenten accidentes.</p>	Ver Anexo 24

Nota: Elaborado por los autores

Confiabilidad del instrumento por Alfa de Cronbach

El estudio de Roco, (2024) señaló que uno de los instrumentos más usados para la evaluación de la consistencia interna de un instrumento de recolección de datos es el Alfa de Cronbach. En el mismo sentido se calculó mediante los criterios establecidos por el autor citado con anterioridad y se muestra de la siguiente manera:

- a) Alfa de Cronbach entre 0,7 y 0,9 es excelente
- b) Alfa de Cronbach entre 0,4 y 0,6 es aceptable
- c) Alfa de Cronbach < a 0,4 es inaceptable

Haciendo referencia a los cálculos efectuados con el Software IBM SPSS Statistics, se observaron un total de 20 casos, lo que representa una verificación del 100% de la información analizada en la Tabla 20.

Tabla 20: Valoración de procesamiento de datos

Resumen de procesamiento de casos			
		N	%
Casos	Válido	20	100%
	Excluido	0	0
	Total	20	100%

a. La exclusión por lista se centra en todas las variables del procedimiento

Nota: Elaborado por los autores

En la Tabla 21 se estableció la confiabilidad del instrumento de recolección de datos como excelente según el cálculo realizado en el Software IBM SPSS Statistics siguiendo los criterios ya establecidos (Ver Anexo 3).

Tabla 21: Confiabilidad de Alfa de Cronbach

Alfa de Cronbach	Nº de elementos
0,920	21

Nota: Elaborado por el autor

Se determinó la fiabilidad Alfa de Cronbach mediante cálculos realizados con el software IBM SPSS Statistics, obteniendo un coeficiente óptimo de 0.920. Este valor indica que la recolección de datos se llevó a cabo de manera eficiente, lo que demuestra su validez.

3.3. Análisis de la situación de la empresa referente al ruido ocupacional

A partir de un análisis exhaustivo de la situación actual en Inmatosa S.A., se procedió a elaborar un diagnóstico detallado. Posteriormente, se procedió a la evaluación del ruido ocupacional en las áreas de la empresa. En este procedimiento se empleó el instrumento “sonómetro” el cual sirvió para determinar el nivel de ruido con la finalidad de adoptar medidas de gestión del ruido procedente de distintas fuentes sonoras.

3.4. Descripción de los puestos de trabajo en la empresa

En la empresa hay varios sitios de trabajo, los cuales se describen en la Tabla 22:

Tabla 22: Descripción de actividades de los puestos de trabajo

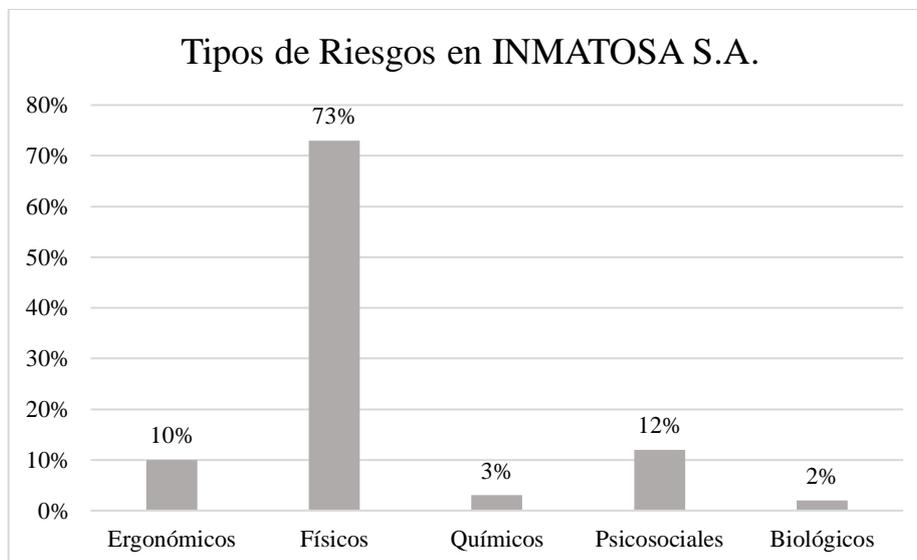
Puesto de trabajo	Actividades
Logística	Planificación de la cadena de suministro
Bodega	Almacenamiento de materiales
Contabilidad	Registro de transacciones financieras
Mantenimiento	Mantenimiento de maquinaria
Talento humano	Organización y planificación del personal
Seguridad industrial	Prevención de accidentes laborales
Diseño e ingeniería	Aplicación de conocimientos y métodos científicos
Proyectos	Utilización de recursos de manera adecuada
Gerencia	Liderar la compañía
Presidencia	Actuar y resolver asuntos convenientes para la empresa

Nota: Elaborado por los autores

3.4.1. Identificación General de Riesgos en la Empresa

La empresa Inmatosa S.A. realiza la identificación de riesgos mediante la aplicación de matrices de riesgos, por lo que a continuación se muestra un gráfico que resume la dicha identificación:

Figura 11: Tipos de Riesgo



Nota: Elaborado por los autores en base a información de la empresa

3.4.2. Identificación del Riesgo físico Ruido

Anteriormente se observó que los riesgos físicos son los que predominan en el análisis con la matriz de riesgos de la empresa, pero el motivo de estudio es el ruido por lo que a continuación se muestra la estimación del riesgo ruido en los puestos de trabajo en la organización:

Tabla 23: Estimación del Riesgo de los puestos de trabajo

Puesto de trabajo	Cantidad	Estimación del Riesgo
Logística	11	Bajo
Bodega	4	Tolerable
Contabilidad	2	Bajo
Mantenimiento, montaje, metal mecánico, ingeniería civil y eléctrica	39	Alto
Talento humano	2	Bajo
Seguridad industrial	2	Tolerable
Diseño e ingeniería	1	Bajo
Proyectos	2	Bajo
Gerencia	2	Bajo
Presidencia	1	Bajo

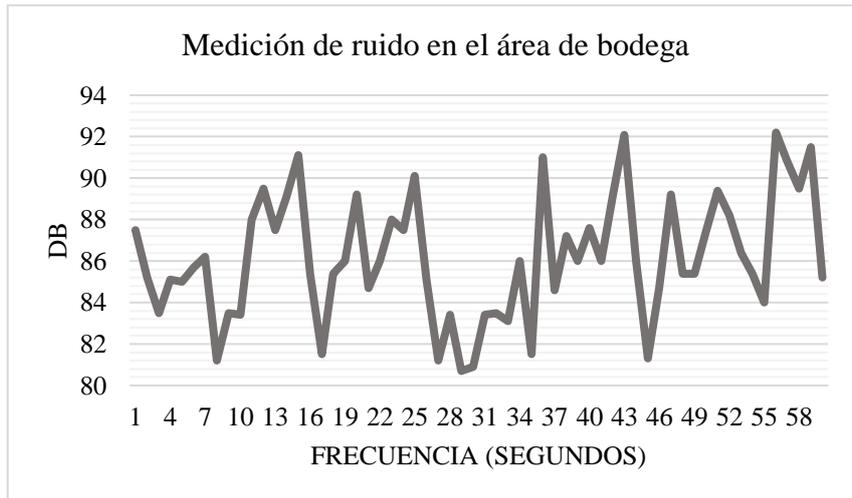
Nota: Elaborado por los autores

Los puestos de trabajo de Presidencia, Gerencia, Proyectos, Diseño e ingeniería, Talento humano, Contabilidad y Logística no se analiza en este trabajo de investigación debido a que su trabajo tiene muchas tareas silenciosas y el ruido de las demás áreas no se percibe mucho, por lo que la exposición al ruido es mínima, por lo que el estudio se enfocará netamente en las áreas que estén más expuestas al ruido ocupacional.

3.4.3. Mediciones

Como se mencionó anteriormente, se realizaron las mediciones de ruido mediante la herramienta “sonómetro” para la determinación del nivel de ruido en las áreas previamente mencionadas. El periodo de medición cubre al menos 3 ciclos de trabajo, por lo que la duración de cada medición fue de 1 minuto, es decir que se realizaron 3 mediciones por cada área y se tomó la de mayor nivel sonoro. A continuación, se muestran los resultados de las mediciones de las áreas previamente establecidas:

Figura 12: Medición de ruido en el área de bodega



Nota: Elaborado por los autores mediante la utilización del instrumento “Sonómetro”

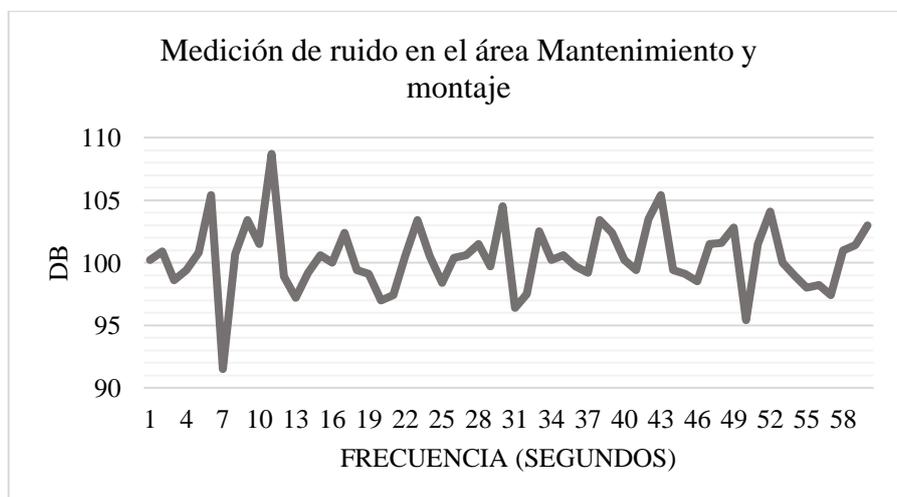
La Figura 12 presentó la medición del ruido en el área de bodega cuya estimación de riesgo es tolerable debido a que el promedio del nivel de ruido fue de 86,16 dB durante 60 segundos, sin embargo, el nivel máximo fue de 92,2 dB por lo que presenta un riesgo si la frecuencia se mantiene en ese nivel de ruido.

Tabla 24: Niveles de ruido en el área de Bodega

$L_p, A, eqT, min[dB]$	$L_p, A, eqT, max[dB]$	$L_p, A, eqT, prom[dB]$
80,7 dB	92,2 dB	86,16 dB

Nota: Elaborado por los autores

Figura 13: Medición de ruido en el área de Mantenimiento y montaje



Nota: Elaborado por los autores mediante la utilización del instrumento “Sonómetro”

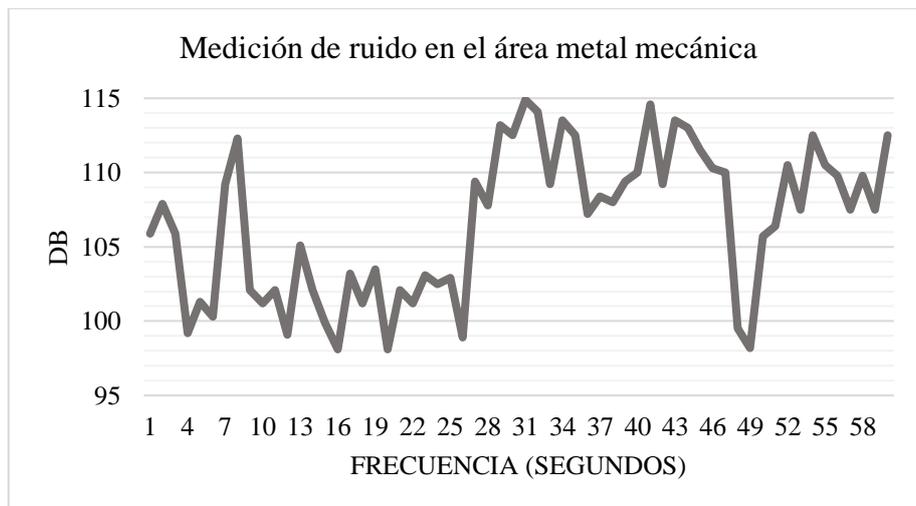
La Figura 13 presentó el nivel de ruido en el área de mantenimiento y montaje cuya estimación de riesgo es alta, en el ámbito del ruido se presentó que el mayor nivel de ruido resultó de 108,7, lo que representa un nivel de riesgo muy elevado, así mismo el promedio resultó de 100,40 dB, lo que determina una alta frecuencia de ruido en esta área.

Tabla 25: Nivel de ruido en el área Mantenimiento y montaje

$L_{p,A,eqT,min}[dB]$	$L_{p,A,eqT,max}[dB]$	$L_{p,A,eqT,prom}[dB]$
91,5 dB	108,7 dB	100,40 dB

Nota: Elaborado por los autores

Figura 14: Medición de ruido en el área Metal mecánica



Nota: Elaborado por los autores mediante la utilización del instrumento “Sonómetro”

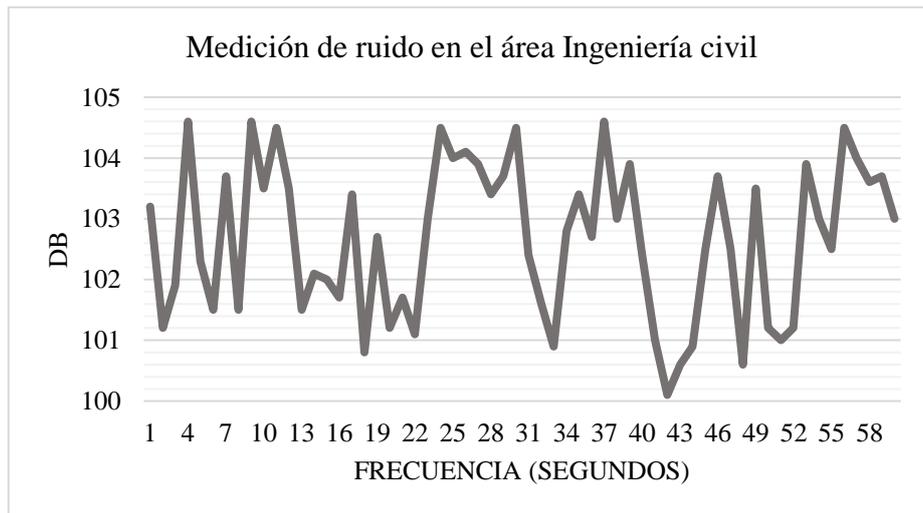
En la Figura 14 se determinó la medición en el área metal mecánica, la misma que presentó un nivel de riesgo alto en la evaluación de riesgo físico. En esta área se calculó que el nivel de ruido máximo fue de 114,9 dB, representando el mayor nivel de ruido en todas las áreas evaluadas. El promedio de nivel de ruido durante el minuto calculado fue de 106,64 dB, por lo que también representa el mayor promedio del nivel de ruido en todas las áreas evaluadas, siendo el área principal a estudiar para minimizar el disconfort operacional de los trabajadores de las empresas.

Tabla 26: Nivel de ruido en el área Metal mecánica

$L_{p,A,eqT,min}[dB]$	$L_{p,A,eqT,max}[dB]$	$L_{p,A,eqT,prom}[dB]$
98,1 dB	114,9 dB	106,64 dB

Nota: Elaborado por los autores

Figura 15: Medición de ruido en el área de Ingeniería civil



Nota: Elaborado por los autores mediante la utilización del instrumento “Sonómetro”

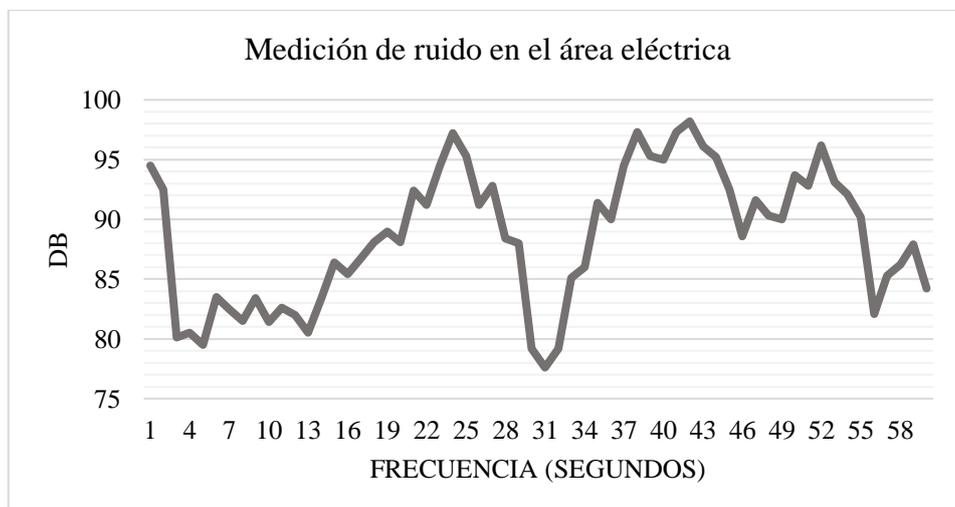
La Figura 15 presentó el nivel de ruido en el área de Ingeniería civil, la misma en la que se determinó que el mayor nivel de ruido fue de 104,6 dB con un promedio de 102,66 dB durante los 60 segundos evaluados en el área. Esta área es la segunda con mayor nivel de ruido en la empresa, por lo que también es fundamental considerar principalmente esta área.

Tabla 27: Nivel de ruido en el área de Ingeniería civil

$L_{p,A,eqT,min}[dB]$	$L_{p,A,eqT,max}[dB]$	$L_{p,A,eqT,prom}[dB]$
100,1 dB	104,6 dB	102,66 dB

Nota: Elaborado por los autores

Figura 16: Medición de ruido en el área eléctrica



Nota: Elaborado por los autores mediante la utilización del instrumento “Sonómetro”

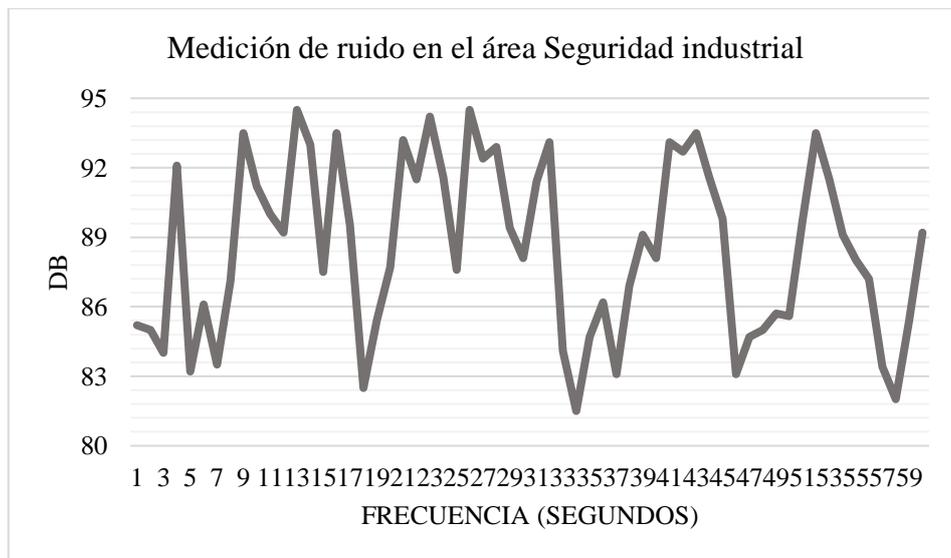
La Figura 16 presentó la medición de ruido en el área eléctrica de la empresa, cuyo nivel de riesgo es moderado, sin embargo, el máximo nivel de ruido fue de 98,2 dB con un promedio de 88,61 dB, lo que se considera un nivel de ruido alto para los niveles límites establecidos.

Tabla 28: Nivel de ruido en el área de Ingeniería civil

$L_{p,A,eqT,min}[dB]$	$L_{p,A,eqT,max}[dB]$	$L_{p,A,eqT,prom}[dB]$
77,6 dB	98,2 dB	88,61 dB

Nota: Elaborado por los autores

Figura 17: Medición de ruido en el área de Seguridad industrial



Nota: Elaborado por los autores mediante la utilización del instrumento “Sonómetro”

En la Figura 17 se presentó el nivel de ruido en el área de seguridad industrial, en el que se determinó que el mayor nivel de ruido de 94,5 dB y un promedio de 88,51 dB, lo que se traduce como un nivel de ruido entre medio y alto para los límites establecidos.

Tabla 29: Nivel de ruido en el área de Ingeniería civil

$L_{p,A,eqT,min}[dB]$	$L_{p,A,eqT,max}[dB]$	$L_{p,A,eqT,prom}[dB]$
81,5 dB	94,5 dB	88,51 dB

Nota: Elaborado por los autores

El resumen del nivel de ruido calculado de las 3 mediciones en las áreas se muestra en la siguiente Tabla 30:

Tabla 30: Resumen de las evaluaciones del nivel de ruido

Medición 1	Áreas					
	Bodega	Mantenimiento y montaje	Metal mecánico	Ingeniería civil	Eléctrica	Seguridad industrial
$L_{p,A,eqT1}MAX$	88,5	105,2	113,2	102,5	97,4	91,2
$L_{p,A,eqT1}MIN$	79,1	90,9	97,5	98,6	81,5	83,7
$L_{p,A,eqT1}PROM$	84,5	98,4	103,4	101,56	85,96	87,43
Medición 2	Áreas					
	Bodega	Mantenimiento y montaje	Metal mecánico	Ingeniería civil	Eléctrica	Seguridad industrial
$L_{p,A,eqT1}MAX$	92,2	108,7	114,9	104,6	98,2	94,5
$L_{p,A,eqT1}MIN$	80,7	91,5	98,1	100,1	77,6	81,5
$L_{p,A,eqT1}PROM$	86,16	100,40	106,64	102,66	88,61	88,51
Medición 3	Áreas					
	Bodega	Mantenimiento y montaje	Metal mecánico	Ingeniería civil	Eléctrica	Seguridad industrial
$L_{p,A,eqT1}MAX$	90,1	106,8	114,7	103,5	95,4	97,4
$L_{p,A,eqT1}MIN$	81,2	92,1	96,3	99,4	79,2	85,4
$L_{p,A,eqT1}PROM$	85,12	97,16	104,36	100,06	87,24	85,41

Nota: Elaborado por los autores

Como se mencionó anteriormente, se tomaron en cuenta las mediciones con un promedio mayor de nivel de ruido en general. De esta manera los niveles de ruido de la segunda medición se representaron gráficamente para la determinación del mayor nivel de ruido dentro de las áreas de la empresa.

3.4.4. Audiometrías

Se tomaron en cuenta las audiometrías realizadas por parte de la empresa:

Tabla 31: Diagnóstico médico de audiometrías

Diagnóstico	Puesto de trabajo	Cantidad de personas	%
Trauma acústico	Albañil	9	56,25%
Audición normal	Albañil	7	43,75%
	Total	16	100%

Nota: Centro médico de la empresa (2023)

Como se demostró en la Tabla 31, los resultados son preocupantes debido a que 9 de 16 albañiles presentan un trauma acústico, es decir, un 56,25% tiene problemas auditivos, demostrando que el nivel de presión sonora en su área de trabajo es muy elevado y afecta a la salud de los trabajadores.

3.5. Verificación de hipótesis

Se plantearon dos hipótesis, alterna y nula respectivamente:

- a) H_1 : El nivel de ruido en las áreas de trabajo de Inmatosa S.A. afecta negativamente el discomfort y la productividad de los trabajadores.
- b) H_0 : El nivel de ruido en las áreas de trabajo de Inmatosa S.A. no afecta negativamente el discomfort y la productividad de los trabajadores.

El presente trabajo de investigación analizo la hipótesis utilizando el software SSPS Statistics, mediante la función de correlación de Pearson la cual se define entre dos variables.

En el estudio realizado por Fiallos, (2021), el coeficiente de Pearson se simboliza con el símbolo r y suministra una muestra numérica de la reciprocidad entre dos variables cuantitativas, los valores se encuentran entre el intervalo (-1) y (1) . Si $r = 1$ significa que existe una correlación positiva perfecta entre las variables de estudio, se acepta la 54 hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula, si $r = -1$ indica que existe una correlación negativa perfecta, aceptando así la hipótesis nula y rechazando la hipótesis alternativa.

- A) Si $r = 0$ no hay correlación
- B) Si $0 < r < 0.25$ = débil correlación
- C) Si $0.25 \leq r < 0.75$ = existe correlación intermedia
- D) Si $0.75 \leq r < 1$ = existe una correlación fuerte
- E) Si $r = \pm 1$ = perfecta correlación

Para analizar la correlación de Pearson se presentan las variables y se forman las hipótesis.

VI: Ruido ocupacional

VD: Discomfort laboral

3.5.1. Correlación de variables

A continuación, la Tabla 32 demuestra la correlación que existe entre las variables independiente y dependiente, indicando el coeficiente de Pearson tiene el valor de 1. En este trabajo, $r= 0,789$ y el nivel de significancia 0,001.

Para Hernández y Mendoza, (2018) en su estudio indica lo siguiente, que si s o P es menor del valor 0.05, se dice que el coeficiente es significativo en el nivel de 0.05 (95% de confianza en que la correlación sea verdadera y 5% de probabilidad de error). Si es menor a 0.01, el coeficiente es significativo al nivel de 0.01 (99% de confianza en que la correlación sea verdadera y 1% de probabilidad de error).

Tabla 32: Correlación de las variables

Correlaciones		
	VI	VD
Correlación de Pearson	1	,789**
VI Sig. (bilateral)		<,001
N	20	20
Correlación de Pearson	,789**	1
VD Sig. (bilateral)	<,001	
N	20	20

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral)

Nota: Elaborado por el autor mediante el Software IBM SPSS Statistics

Teniendo en cuenta los criterios mencionados anteriormente, hay relación entre las variables expuestas. Como resultado dentro de este estudio, el nivel de significancia es 0,789 para cada variable, lo que indica que se admite la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Es decir, “El nivel de ruido en las áreas de trabajo de Inmatosa S.A. afecta negativamente el discomfort y la productividad de los trabajadores”. De esta manera se procede a la realización de la propuesta de mejora.

3.5.2. Propuesta de mejora

3.5.3. Tema

Propuesta de mejora para la identificación, medición, evaluación y control de ruido mediante medidas de mitigación para minimizar el discomfort operacional en la empresa Inmatosa S.A.

3.5.4. Datos informativos

- a) **Institución ejecutora:** Universidad Estatal Península de Santa Elena, Facultad de Ciencias de la Ingeniería, Carrera de Ingeniería Industrial
- b) **Beneficiarios:** Trabajadores de la empresa Inmatosa S.A.
- c) **Responsables:** Jefe de Seguridad y salud en el trabajo
- d) **Equipo técnico responsable:** Autores de la investigación
- e) **Financiamiento:** Recursos proporcionados por la empresa Inmatosa S.A.

3.5.5. Antecedentes de la propuesta

Luego del análisis de los riesgos de la empresa y enfocándose específicamente en el factor de riesgo ruido, se determinó que existen muchos trabajadores expuestos a este riesgo, puesto que trabajan junto a maquinaria, motores, sierras, acero, etc, por lo que se pudo verificar que el nivel de presión sonora es mayor a los 75 dB en la jornada laboral y tomando en cuenta que se produce ruido incluso mayor a los 100 dB.

Mediante el cuestionario y los exámenes médicos (audiometrías) se pudo comprobar que la mayoría de los trabajadores presentan un trauma acústico.

3.5.6. Justificación de la propuesta

Luego de la realización de las mediciones y haber comprobado que los niveles de ruido están por encima de los límites permisibles en el decreto ejecutivo 255 reglamento de seguridad y salud de los trabajadores y perfección del medio ambiente laboral, por lo que es importante contribuir con una alternativa de mejorar el ambiente de trabajo.

La falta de gestión de seguridad en base al ruido, además de no contar con una metodología apropiada para el análisis del riesgo en la empresa es otro motivo el cual se realizó este estudio, debido a que los trabajadores se han acostumbrado a laborar con el ruido sin darse

cuenta que poco a poco han perdido la capacidad auditiva, siendo necesario crear conciencia en los trabajadores y empleadores, para la implementación de una propuesta que mejore las condiciones de trabajo.

La presente propuesta de mejora está planteada de tal modo que, al aplicar el plan de identificación, medición, evaluación y control de ruido en las áreas de la empresa, se contribuya a mitigar el riesgo físico ruido y evitar que siga incidiendo en las afectaciones del oído de los trabajadores.

3.5.7. Objetivos de la Propuesta

Objetivo general de la propuesta

Elaborar una propuesta de mejora para la identificación, medición, evaluación y control de ruido para evitar las afectaciones del oído en los trabajadores de las áreas de la empresa Inmatosa S.A.

Objetivos específicos de la propuesta

- a) Elaborar procedimiento para la identificación, medición, evaluación y control del ruido en las áreas de la empresa.
- b) Establecer medidas para la mitigación de ruido que afectan a los trabajadores de la empresa.

3.5.8. Análisis de factibilidad

a) Política

La constitución de la República del Ecuador (2021), establece que:

“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Art. 326 numeral 5), y, “Toda persona rehabilitada después de un accidente de trabajo o enfermedad, tendrá derecho a ser reintegrada al trabajo y a mantener la relación laboral, de acuerdo con la ley” (Art. 326 numeral 6).

b) Tecnológica

El crecimiento tecnológico es cada vez es más grande, por lo tanto, los equipos de medición de factores de riesgo funcionan con más exactitud y se asimilan más a la realidad del desempeño laboral. En la actualidad la prevención de riesgos está asociada a la tecnología, debido a que para medir cada uno de los diferentes factores de riesgos laborales se usan Software y equipos de mediciones, los mismos que emiten datos para asociarlos con las leyes y reglamentos.

c) Organizacional

Las autoridades de la empresa, especialmente el presidente debe concientizarse con respecto al nivel de riesgo al que está expuesto el personal de trabajo, por lo que debe dar apertura a la realización de este trabajo de investigación, así mismo debe estar de acuerdo en controlar el riesgo, siendo un argumento factible para la ejecución de la propuesta.

d) Ambiental

El ruido es un riesgo físico que a lapsos prolongados de exposición provoca pérdida de audición y otros problemas del oído, pero también se considera como un contaminante ambiental, el cual afecta directamente a las personas, causándole daños fisiológicos y psicológicos, lo que hace factible la implementación de esta propuesta ya que se contribuye a la minimización de la contaminación acústica.

e) Económico-Financiero

La gran parte de las empresas sumen que la seguridad es un gasto más, sin embargo, se debería considerar como una inversión, debido a que los trabajadores están protegidos, informados y capacitados. Contando con la gestión de seguridad en una empresa se evitan accidentes, enfermedades ocupacionales, sanciones y multas por parte de los organismos de control. Por otro lado, es importante generar un buen ambiente de trabajo y agradable para todo el personal de la empresa, siendo razón para que la empresa facilite los recursos económicos necesarios para alcanzar la meta de la propuesta.

3.5.9. Legal

La Constitución Política del Ecuador (2008), dice “Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” (Art. 326 numeral 5).

En la Decisión 584 Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el Trabajo dice: “En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales. (Art. 11)”

En el Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud en Trabajo 957 dice: “El incumplimiento de las obligaciones por parte del empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo, dará lugar a las responsabilidades que establezca la legislación nacional de los Países Miembros, según los niveles de incumplimiento y los niveles de sanción (Capítulo III art. 19)”.

El Código de Trabajo, dice: “Obligaciones respecto a la prevención de riesgos, los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida (Art.410)”.

Ley de Seguridad Social, dice: “El Seguro General de Riesgos del trabajo protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral (Título VII, Artículo 155)”.

En el Decreto Ejecutivo 255 dice: “Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas; adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad (Artículo 11 N° 2)”.

En el Acuerdo Ministerial 1404: “Exposición a ruido continuo e intenso sobre los límites máximos permitidos. (Capítulo II, Artículo 5, Literal g)”

3.5.10. Fundamentación científica-técnica

La fundamentación científica-técnica se basó en los mandatos legales concernientes a la legislación ecuatoriana, los cuales norman parámetros mínimos y máximos según sea el caso. La propuesta de mejora para la identificación, medición, evaluación y control de ruido es un conjunto de procedimientos los cuales están enfocados en identificar el riesgo físico de ruido, medir este el riesgo físico, compararlos con los límites permisibles y controlarlos para evitar

las afectaciones del oído o enfermedades profesionales a causa de ruido laboral. La propuesta de mejora constará de lo siguiente:

- a) Procedimiento de identificación y estimación de los factores de riesgo
- b) Procedimiento de medición y evaluación del nivel de ruido
- c) Procedimiento de control de ruido
- d) Procedimiento del uso y cuidado de los equipos de protección personal auditiva
- e) Procedimiento de identificación de enfermedades profesionales

3.5.11. Lista maestra de documentos

Tabla 33: Lista maestra de documentos de la propuesta

N°	Nombre de documento	Código	Revisión	Distribución
1	Procedimiento de identificación y estimación de factores de riesgo	PIEFR-01	01	Gerencia general Seguridad industrial Médico ocupacional
2	Procedimiento de medición y evaluación del nivel de ruido	PMER-01	01	Gerencia general Seguridad industrial
3	Procedimiento de control de ruido	PCR-01	01	Gerencia general Médico ocupacional
4	Instructivo de control de ruido	ICR-01	01	Gerencia general Seguridad industrial Médico ocupacional
5	Procedimiento de identificación de enfermedades ocupacionales	PIEP-01	01	Gerencia general Seguridad industrial Médico ocupacional
6	Procedimiento de uso, cuidado y mantenimiento de protectores auditivos	PUCM-PA-01	01	Gerencia general Seguridad industrial Médico ocupacional

Nota: Elaborado por los autores

	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CÓDIGO: PIEFR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	1-5

ÍNDICE

N° PAG.

Objetivo	86
Alcance	86
Responsabilidad y autoridad	86
Procedimiento	86
Definiciones	88
Documentos de referencia	89
Registros	89

ELABORADO POR: F. Lilibeth Monserrate Estudiante de ingeniería industrial	ELABORADO POR: F. Pedro Peralta Estudiante de ingeniería industrial	REVISADOR POR: F. Unidad de seguridad industrial	APROBADO POR: F. Gerente general
---	---	---	--

	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CÓDIGO: PIEFR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	2-5

1. OBJETIVO

Determinar la metodología para la identificación de los factores de riesgo en la empresa Inmatosa S.A.

2. ALCANCE

El procedimiento se aplica tanto para la identificación de las áreas administrativas como para las áreas de trabajo, especialmente las de metal-mecánica y mantenimiento y montaje.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- a) Unidad de seguridad industrial
- b) Servicio médico de la empresa
- c) Asistentes

4. PROCEDIMIENTO

La metodología de identificación y estimación de los factores de riesgo se basó en lo siguiente:

Identificación: El peligro, factor de riesgo como por ejemplo golpes y cortes, caídas al mismo nivel y distinto nivel, etc. Para su identificación se tuvo que clasificar a los diferentes tipos de riesgo existentes como: riesgos físicos, mecánicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales.

- a) Riesgos físicos: ruido, temperatura, iluminación, presión, ventilación, radiación y vibración.
- b) Riesgos mecánicos: atrapamientos, cortes, caídas, golpes, etc.
- c) Riesgos químicos: vapores, polvos, químicos, etc.
- d) Riesgos biológicos: virus, bacterias, etc.

- e) Riesgos ergonómicos: movimientos repetitivos, levantamiento de cargas, posturas forzadas, etc.
- f) Riesgos psicosociales: estrés, monotonía, fatiga laboral, etc.

Estimación: El riesgo se valora conjuntamente con la probabilidad y las consecuencias en las que se materialice el peligro.

Probabilidad: Se puede graduar desde alta hasta baja con el siguiente criterio:

- a) Probabilidad alta: El daño ocurrirá d manera frecuente o siempre
- b) Probabilidad media: El daño ocurrirá en ciertas ocasiones
- c) Probabilidad baja: El daño ocurrirá pocas veces

Severidad del daño (consecuencia): Para la determinación del potencial de severidad del daño se debe considerar lo siguiente:

- a) Partas del cuerpo afectadas
- b) Naturaleza del daño, calificándolos desde ligero a extremadamente dañino.

Tabla 34: Nivel de riesgo mediante la probabilidad estimada y sus consecuencias

<u>NIVELES DE RIESGO</u>				
		<u>CONSECUENCIAS</u>		
		<u>Ligeramente Dañino LD</u>	<u>Dañino D</u>	<u>Extremadamente Dañino ED</u>
<u>PROBABILIDAD</u>	<u>BAJA B</u>	<u>Riesgo Trivial T</u>	<u>Riesgo Tolerable TO</u>	<u>Riesgo Moderado MO</u>
	<u>MEDIA M</u>	<u>Riesgo Tolerable TO</u>	<u>Riesgo Moderado MO</u>	<u>Riesgo Importante I</u>
	<u>ALTA A</u>	<u>Riesgo Moderado MO</u>	<u>Riesgo Importante I</u>	<u>Riesgo Intolerable IN</u>

Nota: Elaborado por los autores en base a INSHT

	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CÓDIGO: PIEFR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	4-5

A continuación, se describe el procedimiento:

- a) Identificar las áreas de trabajo existentes en la empresa.
- b) Realizar la identificación y estimación de los riesgos de las áreas de trabajo con la participación del personal involucrado, empleando la metodología “Evaluación general de riesgos del INSHT” y utilizando el formato de identificación y evaluación de riesgos.
- c) Estimar el nivel de riesgo de acuerdo al Anexo 35.
- d) Los niveles de riesgo a tener en cuenta son moderado, importante, intolerable, las mismas que se deben calcular en las mediciones.

5. DEFINICIONES

- a) SSO: Seguridad y Salud Ocupacional
- b) INSHT: Instituto de Seguridad e Higiene del Trabajo (España)
- c) Peligro: Fuente o situación con capacidad de daño en términos de lesiones, daños a la propiedad, daños al medio ambiente o una combinación de ambos.
- d) Riesgo: Combinación de la probabilidad y de las consecuencias de que ocurra un evento peligroso específico.
- e) Factores de riesgo: Agentes que pueden producir un riesgo
- f) Estimación del Riesgo: Valorar conjuntamente la probabilidad y las consecuencias de que se materialice el peligro
- g) Análisis del riesgo: Identificación del peligro y estimación del riesgo.
- h) Control de riesgos: Es el proceso de toma de decisiones para tratar y/o reducir los riesgos, mediante los datos obtenidos en la evaluación de riesgos, para implementar medidas correctivas, exigir su cumplimiento y la evaluación periódica de su eficiencia.
- i) Riesgos Mecánicos: Son causados por las condiciones físicas de los puestos de trabajo, herramientas, equipos o vehículos.

	PROCEDIMIENTO DE IDENTIFICACIÓN Y ESTIMACIÓN DE FACTORES DE RIESGO		CÓDIGO: PIEFR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	5-5

- j) **Riesgos Físicos:** Son los causados los diferentes tipos de energías, Iluminación, Ruido Vibraciones, contactos eléctricos, Estrés Térmico, Radiaciones Ionizantes y No ionizantes.
- k) **Riesgos Químicos:** Son los causados por la exposición a vapores, gases, nieblas, aerosoles, productos químicos en general.
- l) **Riesgos Biológicos:** Son los causados por organismos vivos como: virus, Bacterias, Hongos, Parásitos, ofidios, reptiles, otros,
- m) **Riesgos Ergonómicos:** Producidos por: Espacios de trabajo, Carga física del trabajo, Posiciones forzadas, Manejo manual de cargas, Movimientos repetitivos, Alteraciones en el confort acústico, Térmico, lumínico, Radiaciones, Calidad de aire; Organización y distribución del trabajo.
- n) **Riesgos Psicosociales:** Son los causados por: Carga Mental, Autonomía temporal, Contenido del Trabajo, Supervisión y participación, Dirección, relaciones personales.
- o) **Actividad rutinaria:** Secuencia de actividades que se realizan regular o diariamente como parte de las operaciones normales de la empresa.
- p) **Actividad no rutinaria:** Actividades que se desarrollan eventualmente y que no son parte de las operaciones normales de la empresa.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a) Decreto
- b) Corte constitucional
- c) Evaluación de riesgos INSHT

7. REGISTROS

- a) Registro de identificación y evaluación de nivel de riesgo

	PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CÓDIGO: PMER-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	1-6

ÍNDICE

N° PAG.

Objetivo	91
Alcance	91
Responsabilidad y autoridad	91
Procedimiento	91
Definiciones	95
Documentos de referencia	95
Registros	95

ELABORADO POR: F. Lilibeth Monserrate Estudiante de ingeniería industrial	ELABORADO POR: F. Pedro Peralta Estudiante de ingeniería industrial	REVISADOR POR: F. Unidad de seguridad industrial	APROBADO POR: F. Gerente general
---	---	---	--

	PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CÓDIGO: PMER-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	2-6

1. OBJETIVO

Definir la metodología para la medición y evaluación de ruido en la empresa Inmatosa S.A.

2. ALCANCE

Este procedimiento aplica a todas las áreas de trabajo expuestas a ruido y que pueda afectar a la salud del personal de trabajo.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- a) Unidad de seguridad industrial
- b) Servicio médico de la empresa

4. PROCEDIMIENTO

La metodología aplicada para la realización de las mediciones de ruido en la empresa de basaron en etapas cronológicas de la siguiente manera:

Etapa 1: Análisis del Trabajo

En esta etapa se debe analizar el trabajo, identificar las tareas y funciones de cada área de trabajo, así como la duración de cada tarea.

Etapa 2: Selección de estrategia de medición

La estrategia de medición está basada en las tareas debido a que los trabajos son repetitivos y las áreas de trabajo son homogéneas.

Etapa 3: Mediciones

Para las mediciones se utiliza un Sonómetro “Tadeto SOUND LEVEL METER”, el cual fue adquirido especialmente para este trabajo de investigación.

	PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CÓDIGO: PMER-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	3-6

La duración de cada medición será de al menos 5 minutos para este caso con la finalidad de garantizar la calidad de resultados.

En primer lugar, se calcula el nivel de exposición al ruido diariamente ponderado A con la ecuación presentada a continuación:

$$L_{p,A,eqT,m} = 10 \lg \left(\frac{1}{I} \sum_{i=1}^I 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,mi}} \right) dBA$$

Donde:

- a) $L_{p,A,eqT,mi}$ es el nivel de presión sonora continua que equivale ponderado A durante una tarea cuya duración es T_m ;
- b) i es el número de muestra de la tarea m ;
- c) I es el número total de las muestras de la tarea m

Luego se calcula la contribución al nivel de exposición al ruido ponderado A, a través de la siguiente ecuación:

$$L_{EX,8h,m} = L_{p,A,eqT,m} + 10 \lg \left(\frac{\bar{T}_m}{T_0} \right) dBA$$

Donde:

- a) $L_{p,A,eqT,m}$ es el nivel de presión sonora continua que equivale ponderado A durante una tarea m ;
- b) \bar{T}_m es la media aritmética durante una tarea m ;
- c) T_0 es la duración de referencia, $T_0 = 8 \text{ horas}$

Luego se calcula el nivel de exposición al ruido diario ponderado A, de la siguiente manera:

$$L_{EX,8h} = 10 \lg \left(\sum_{m=1}^M \frac{\bar{T}_m}{T_0} 10^{0,1 * L_{p,A,eqT,m}} \right) dBA$$

	PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CÓDIGO: PMER-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	4-6

- a) $L_{p,A,eqT,m}$ es el nivel de presión sonora continua que equivale ponderado A para la tarea m ;
- b) \bar{T}_m es la media aritmética durante una tarea m (horas);
- c) T_0 es la duración de referencia, $T_0 = 8$ horas;
- d) m es el número de la tarea
- e) M es el número total de las tareas m contribuyentes al nivel de exposición al ruido diario

Seguidamente se realizan los cálculos de incertidumbre. La incertidumbre típica debido al muestreo de ellos niveles de ruido de cada una de las tareas se calcula por la siguiente ecuación:

$$u_{1a,m} = \sqrt{\frac{1}{I(I-1)} \left[\sum_{i=1}^I (L_{p,A,eqT,mi} - \bar{L}_{p,A,eqT,m})^2 \right]}$$

Donde:

- a) $L_{p,A,eqT,m}$ es la media aritmética de I niveles de presión sonora continuos que equivale a ponderado A para la tarea m , es decir $\bar{L}_{p,A,eqT,m} = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I L_{p,A,eqT,mi}$;
- b) i es el número de muestra de la tarea;
- c) I es el número total de las muestras de la tarea

Posteriormente se calculan los coeficientes de sensibilidad que están asociados a la incertidumbre debido al muestreo de nivel de ruido:

$$c_{1a,m} = \frac{T_m}{T_0} 10^{0,1(L_{p,A,eqT,m} - L_{EX,sh})}$$

El momento en que la duración de incertidumbre se excluye, la incertidumbre típica combinada se calcula a partir de la siguiente ecuación:

	PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CÓDIGO: PMER-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	5-6

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M [C_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2)] \right\}$$

La incertidumbre expandida, en el momento en que la duración se excluye se calcula de la siguiente manera:

$$U(L_{EX,8h}) = 1,65 * \sqrt{u}$$

Cuando la incertidumbre en el momento de la duración se incluye, la incertidumbre típica se calcula de la siguiente manera:

$$u_{1b,m} = \sqrt{\frac{1}{J(J-1)} \left[\sum_{j=1}^J (T_{m,j} - T_m)^2 \right]}$$

Donde:

- a) $L_{p,A,eqT,m}$ es la media aritmética de I niveles de presión sonora continuos que equivale a ponderado A para la tarea m , es decir $\bar{L}_{p,A,eqT,m} = \frac{1}{I} \sum_{i=1}^I L_{p,A,eqT,mi}$;
- b) i es el número de muestra de la tarea;
- c) I es el número total de las muestras de la tarea

La incertidumbre típica combinada se calculó a través de la siguiente ecuación:

$$u^2(L_{EX,8h}) = \left\{ \sum_{m=1}^M \left[C_{1a,m}^M (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_3^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2 \right] \right\}$$

Todos los datos sacados con el sonómetro utilizado, se apuntan en el Anexo 36.

Evaluación de ruido

Para la realización de ruido, tomamos el nivel de exposición de ruido ponderado A y se compara con el valor del decreto legal vigente, en este caso, el Decreto ejecutivo donde se establece que el nivel de ruido en 8 horas de trabajo es de 85 dB, por lo que se realiza la división entre esos 2 valores de la siguiente manera:

	PROCEDIMIENTO DE MEDICIÓN Y EVALUACIÓN DE RUIDO		CÓDIGO: PMER-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	6-6

$$Dosis = \frac{L_{EX,8h}[dBA]}{85[dBA]}$$

Si la dosis es menor a uno, significa que hay que tomar acciones preventivas, pero si es mayor a uno, hay que tomar acciones correctivas de manera inmediata.

La evaluación de ruido se anota el registro de evaluación de ruido presentado en el Anexo 37.

5. DEFINICIONES

- a) Nivel de Presión Sonora: sonido que alcanza a una persona en un momento dado.
- b) Incertidumbre: es una estimación del posible error en una medida.
- c) Dosis: Nivel de presión sonora recibido en 8 horas dividido para 85 dB

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a) NTE INEN ISO 9612
- b) Decreto ejecutivo 255

7. REGISTROS

- a) Registro de medición de ruido (Anexo 37)

	PROCEDIMIENTO DE CONTROL D RUIDO		CÓDIGO: PCR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	1-6

ÍNDICE

N° PAG.

Objetivo	97
Alcance	97
Responsabilidad y autoridad	97
Procedimiento	97
Definiciones	100
Documentos de referencia	101
Registros	101
Anexos	101

ELABORADO POR: F. Lilibeth Monserrate Estudiante de ingeniería industrial	ELABORADO POR: F. Pedro Peralta Estudiante de ingeniería industrial	REVISADOR POR: F. Unidad de seguridad industrial	APROBADO POR: F. Gerente general
---	---	---	--

	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO		CÓDIGO: PCR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	2-6

1. OBJETIVO

Definir el método para controlar el nivel de ruido laboral.

2. ALCANCE

Este procedimiento para la realización del control de ruido luego de ser evaluado.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- a) Unidad de seguridad industrial

4. PROCEDIMIENTO

El nivel de ruido se puede controlar en la fuente, en el medio y en las personas implicadas, por lo tanto, a continuación, se especificará como debe controlarse el ruido:

Medidas organizativas

El fundamental indicar que el nivel diario de presión sonora que recibe un empleado, no depende solo del nivel, sino que también del lapso al que esté expuesto. Las medidas se aplican y van encaminadas a reducir el tiempo de exposición de los trabajadores ante el riesgo.

Reubicación de trabajadores

Esta medida se basa en distanciar de la zona de ruido a los trabajadores que esté implicado en el proceso de ruido. El jefe de seguridad industrial junto con el responsable del personal deberá tomar la decisión de reubicación de los trabajadores, tomando en cuenta la experiencia e inducción en cada proceso.

En lo posible es necesario reubicar a los trabajadores que trabajan en el taller que son los que más generan ruido. En el caso que sea imposible reubicar por cualquier motivo, se optará por realizar una rotación de área de trabajo.

	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO		CÓDIGO: PCR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	3-6

Rotación de área de trabajo

Esta opción tiene mayor factibilidad, debido que, mientras más se alternen en las áreas de trabajo, menor tiempo de exposición tendrán los trabajadores. De la misma forma, el jefe de seguridad industrial con el responsable del personal de trabajo tomará la decisión de rotar al personal, con la finalidad de disminuir el tiempo de exposición.

Medidas técnicas

Estas medidas están encaminadas a eliminar o disminuir el ruido, por lo que de ser posible se las toma en el siguiente orden: en la fuente, en el medio y en la persona.

El control de ruido en la fuente no es más que minimizar el ruido a través de paredes o ruidos de atenuación, minimizando así la intensidad del ruido hacia el receptor que en este caso es el trabajador.

Otra forma de minimizar el ruido en el receptor es a través de la utilización de equipos de protección personal.

Atenuación de ruido mediante cerramiento o paredes

Según la NTE INEN ISO 15667:2014, la pérdida por inserción (dB) de un cerramiento cúbico con paneles plano es:

$$D_w = 20 \lg \left[1 + 41 \left(\frac{h}{a} \right)^3 \frac{E}{kP_0} \right]$$

Donde:

D_w es la pérdida por inserción

h es el espesor de pared del cerramiento, en metros, m;

a es la longitud del borde del cerramiento, en metros, m;

	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO		CÓDIGO: PCR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	4-6

E es el módulo de Young del material que constituye los paneles, en pascales, Pa;

k es el coeficiente de los colores específicos del gas en el interior del cerramiento, para el aire $k=1,4$;

P_o es la presión estática del gas en el interior del cerramiento, en pascales, Pa; para el aire en condiciones ambientales $P_o = 10^5 Pa$;

La ecuación de pérdida por inserción arroja un valor numérico que se restará de la presión sonora equivalente $L_{p,A,eqT}$ calculada en las mediciones de ruido de la siguiente manera:

$$Atenuación = L_{p,A,eqT} - D_w$$

La minimización o atenuación es la disminución del ruido al receptor a través de un cerramiento o pared.

Atenuación de ruido a través de tapones método HML

Según la NTP 638 para la utilización de este método es necesario conocer los niveles de ruido ponderados A y C, es decir, $L_{p,A,eqT}$ y $L_{p,C,pico}$, además de los valores “H, M y L” del protector auditivo (ANEXOS 38).

Se calcula el valor de PNR, se basa en dos consideraciones de la siguiente manera:

Si la diferencia entre $L_{p,A,eqT}$ y $L_{p,C,pico}$ es menor o igual a 2 Db y se utiliza la siguiente ecuación:

$$PNR = M - \frac{H - M}{4} (L_{p,C,pico} - L_{p,A,eqT} - 2)$$

	PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE RUIDO		CÓDIGO: PCR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	5-6

Si la diferencia entre $L_{p,A,eqT}$ y $L_{p,Cpico}$ es mayor o igual a 2 dB se utiliza la siguiente ecuación:

$$PNR = M - \frac{H - M}{8} (L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} - 2)$$

Es necesario redondear el $L_{p,A,eqT}$ al entero más próximo. Entonces la atenuación de los tapones auditivos se calcula de la siguiente manera:

$$Atenuación = L_{p,A,eqT} - PNR$$

Los cálculos se los puede observar en el instructivo de control de ruido ICR-01.

5. DEFINICIONES

- a) Cerramiento: estructura que cubre o envuelve una fuente sonora (máquina).
- b) Tapón: protector auditivo que se introduce en el oído con el fin de atenuar el ruido.
- c) Reducción del nivel de ruido predicha, PNR: es la diferencia entre el nivel de presión sonora ponderado A del ruido y el nivel de presión sonora efectivo ponderado A, cuando se utiliza un protector auditivo dado.
- d) Valor de atenuación a frecuencias altas, H: para un rendimiento de la protección especificado y un protector auditivo dado, es el valor que representa la reducción del nivel de ruido predicha para ruidos donde se cumple que la diferencia del nivel de presión sonora C y A es: “LC – LA = - 2 dB”.
- e) Valor de atenuación a frecuencias bajas, L: para un rendimiento de protección especificado y un protector auditivo dado, es el valor que representa la reducción del nivel de ruido predicha para ruidos donde se cumple que la diferencia del nivel de presión sonora C y A es: “LC – LA = + 10 dB”.
- f) Valor de atenuación a frecuencias medias, M: para un rendimiento de protección especificado y un protector auditivo dado, es el valor que representa la reducción del nivel de ruido predicha, para ruidos donde se cumple que la diferencia del nivel de presión sonora C y A es: “LC – LA = + 2 dB”.

- g) Índice de reducción único, SNR: para un rendimiento de protección especificado y un protector auditivo dado, es el valor que se resta del nivel de presión sonora ponderado C, para estimar el nivel de presión sonora efectivo ponderado A.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a) NTE INEN ISO 9612
- b) NTE INEN ISO 15667
- c) Decreto ejecutivo 255
- d) NTP 638

7. REGISTROS

- a) No aplica

8. ANEXOS

- a) Anexo 38

	INSTRUCTIVO DE CONTROL DE RUIDO		CÓDIGO: ICR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	1-4

ÍNDICE

N° PAG.

Objetivo	103
Alcance	103
Responsabilidad y autoridad	103
Procedimiento	103
Documentos de referencia	105
Registros	105

ELABORADO POR: F. Lilibeth Monserrate Estudiante de ingeniería industrial	ELABORADO POR: F. Pedro Peralta Estudiante de ingeniería industrial	REVISADOR POR: F. Unidad de seguridad industrial	APROBADO POR: F. Gerente general
---	---	---	--

	INSTRUCTIVO DE CONTROL DE RUIDO		CÓDIGO: ICR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	2-4

1. OBJETIVO

Determinar la metodología para el cálculo y control del ruido laboral

2. ALCANCE

Este instructivo aplica para la realización del control del ruido a través de cálculos con paredes de atenuación o selección de tapones auditivos.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

a) Unidad de seguridad industrial

4. PROCEDIMIENTO

Se calculará una cabina de atenuación o minimización para el taller metal-mecánico debido a que es el lugar más crítico donde se produce la mayor cantidad de ruido.

Las dimensiones establecidas para la cabina son las siguientes:

Tabla 35: Dimensiones de las paredes

Pared	Dimensiones (m)	Espesor (m)
Pared Plana 1	30 x 25	0,20
Pared Plana 2	32 x 25	0,20
Pared Plana 3	30 x 25	0,20

Nota: Elaborado por los autores

Material de las paredes hormigón.

$$D_w = 20 \lg \left[1 + 41 \left(\frac{h}{a} \right)^3 \frac{E}{kP_0} \right]$$

En el procedimiento de control de ruido se hace referencia al valor “para el aire es $k=1,4$ ”, y el valor para el aire en condiciones ambientales es $P_0 = 10^5 Pa$.

	INSTRUCTIVO DE CONTROL DE RUIDO		CÓDIGO: ICR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	3-4

El módulo de Young para el hormigón es $23 \times 10^9 \text{ N/m}^2$

$$D_w = 20 \lg \left[1 + 41 \left(\frac{0,2}{14} \right)^3 \frac{23000000000}{(1,4)(100000)} \right]$$

$$D_w = 26,29 \text{ dB}$$

Tabla 36: Resumen de cálculos de pared

N°	Pared [m]	Espesor [m]	Tipo de material	D_w [dB]
1	30 x 25	0,2	Hormigón	26,29
2	32 x 25	0,2	Hormigón	25,60
3	30 x 25	0,2	Hormigón	26,29

Nota: Elaborado por los autores

$$\text{Atenuación}_1 = 98,94 - 26,29 = 72,65 \text{ dB}$$

$$\text{Atenuación}_2 = 98,94 - 25,60 = 73,34 \text{ dB}$$

$$\text{Atenuación}_3 = 98,94 - 26,29 = 72,65 \text{ dB}$$

Cálculo de atenuación de tapón auditivo

Tabla 37: Presiones sonoras A y C

$L_{p,A,eqT}$ [dBA]	1	86,87	98,94
	2	87,99	
	3	88,02	
	4	104,71	
$L_{p,C,pico}$ [dBC]	1	99,71	100,91
	2	98,06	
	3	92,03	
	4	104,71	

Nota: Elaborado por los autores

	INSTRUCTIVO DE CONTROL DE RUIDO		CÓDIGO: ICR-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	4-4

$$L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} = 100,91 - 98,94 = 1,97 \text{ dB}$$

El valor de $L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT}$ es menor a 2 dB, es decir, se debe aplicar la opción 1 mencionada en el procedimiento del control de ruido; las especificaciones del protector auditivo como lo indica el anexo 38 son: H=37, M=34 y L=31, por lo tanto:

$$PNR = M - \frac{H - M}{4} (L_{p,Cpico} - L_{p,A,eqT} - 2)$$

$$PNR = 34 - \frac{37 - 31}{4} (100,91 - 98,94 - 2) = 33,98 \text{ dB}$$

El PNR debe calcular el nivel de presión sonora efectivo ponderado A (L_A) de la siguiente manera:

$$L_A = L_{p,A,eqT} - PNR[dBA]$$

$$L_A = 98,94 - 33,98 = 64,96 \text{ dBA}$$

La presión sonora verdadera, recibida por un trabajador que opere una maquinaria o herramienta en la empresa es de 64,96 dBA.

5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a) NTE INEN ISO 15667
- b) Decreto ejecutivo 255

6. REGISTROS

- a) No aplica

	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEADES PROFESIONALES		CÓDIGO: PIEP-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	1-5

ÍNDICE

N° PAG.

Objetivo	107
Alcance	107
Responsabilidad y autoridad	107
Procedimiento	107
Definiciones	110
Documentos de referencia	110
Registros	110

ELABORADO POR: F. Lilibeth Monserrate Estudiante de ingeniería industrial	ELABORADO POR: F. Pedro Peralta Estudiante de ingeniería industrial	REVISADOR POR: F. Unidad de seguridad industrial	APROBADO POR: F. Gerente general
---	---	---	--

	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEADES PROFESIONALES		CÓDIGO: PIEP-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	2-5

1. OBJETIVO

Establecer un protocolo para la investigación de enfermedades ocupacionales.

2. ALCANCE

Desde la elaboración de la Historia Clínica Ocupacional hasta el diagnóstico y confirmación de la enfermedad profesional-ocupacional por parte de Riesgos del Trabajo del I.E.S.S.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

a) Servicio médico de la empresa

4. PROCEDIMIENTO

Tabla 38: Procedimiento para la identificación de enfermedades ocupacionales

N°	ACTIVIDAD	RESPONSABLE	DOCUMENTO
1	Diagnosticar enfermedad ocupacional, analizando la información: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Datos personales del trabajador ✓ Antecedentes de salud ✓ Antecedentes históricos de exposición a factores de riesgo 	Servicio Médico	Historia Clínica Ocupacional
2	Realizar la Impresión Diagnóstica si se sospecha de enfermedad ocupacional, de acuerdo a los cinco criterios propuestos a continuación: <p>1.- Criterio Clínico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Identificar en forma precoz, posibles alteraciones 	Servicio Médico	Reconocimientos médicos Matriz de riesgos Exámenes de laboratorio y Especiales

 <p>INMATOSA Ingeniería y Mantenimiento Total</p>	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEADES PROFESIONALES		CÓDIGO: PIEP-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	3-5

	<p>2.- Criterio Ocupacional.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ En base a la matriz de riesgos del puesto de trabajo asociar al estado de salud del trabajador. <p>3.- Criterio Higiénico-Epidemiológico.</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Relacionar las mediciones de los factores de riesgo con el estado de salud del trabajador. ✓ Realizar exámenes médicos preventivos según los riesgos a que está expuesto. ✓ Realizar las estadísticas de salud ocupacional y estudios epidemiológicos y entregar al Seguro General de Riesgos del trabajo anualmente. <p>4.- Criterio del Laboratorio.</p> <p>Realizar:</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Exámenes complementarios generales de Laboratorio Clínico. b) Exámenes específicos y de acuerdo al tipo de exposición: <ul style="list-style-type: none"> ✓ Audiometrías ✓ Espirometrías ✓ Electrocardiogramas ✓ Valoración musculo esquelética ✓ Radiografía de Tórax ✓ Exámenes toxicológicos: metabolitos, sangre, orina. ✓ Otros exámenes y procedimientos relacionados al riesgo de exposición a criterio del médico ocupacional. <p>5.- Criterio Legal:</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Basarse en los cuerpos legales establecidos en el Ecuador para enfermedades ocupacionales 		
3	Elaborar el informe sobre la sospecha de la enfermedad profesional y enviar al Gerente General y Unidad de Seguridad	Servicio Médico	Informe Médico

 INMATOSA <small>Ingeniería y Mantenimiento Total</small>	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEADES PROFESIONALES		CÓDIGO: PIEP-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	4-5

4	Conocer el informe del diagnóstico médico presuntivo inicial de la enfermedad profesional.	Gerencia General/Unidad de Seguridad	Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
5	Remitir el informe de la sospecha de enfermedad ocupacional, al Seguro General de Riesgos del trabajo del IESS.	Servicio Médico	Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
6	Recibir y analizar Informe Evaluatorio por parte del Seguro General de Riesgos del trabajo del IESS.	Servicio Médico	Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
7	Informar a Gerencia general y Jefe de Seguridad de los casos calificados por el Seguro General de Riesgos del trabajo.		Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
8	Si se confirma la enfermedad profesional, realizar el seguimiento del trabajador afectado, acatando las disposiciones del Seguro General de Riesgos del trabajo. Si no se confirma como enfermedad profesional, acatar las recomendaciones del informe		Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS
9	Archivar la información generada		Formulario de aviso de enfermedad profesional – ocupacional del IESS

	PROCEDIMIENTO PARA IDENTIFICACIÓN DE ENFERMEADES PROFESIONALES		CÓDIGO: PIEP-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	5-5

5. DEFINICIONES

- a) Protocolo Médico: Plan Preciso y detallado de actuaciones para la vigilancia individual de la salud de los trabajadores en relación con un factor de riesgo laboral al que están expuestos, ligado a las condiciones de trabajo en que realizan sus tareas.
- b) Enfermedad Relacionada con el Trabajo: Enfermedad, incapacidad o muerte prevenible asociada a una ocupación y, su aparición, debe servir como señal de alarma para impulsar estudios sobre sus causas y generar mecanismos de prevención.
- c) Enfermedad Profesional: Estado patológico permanente o temporal que sobrevenga como consecuencia obligada y directa del tipo de trabajo que desempeña el trabajador, o el medio en el que se ha visto obligado a trabajar y que haya sido determinada como enfermedad profesional por el IESS.
- d) Exámenes de Salud o Reconocimientos Médicos.: Procedimientos sanitarios o médicos que permiten la evaluación sistemática del estado de Salud de cada individuo de una población laboral con el objetivo de encontrar cambios fisiopatológicos atribuibles a exposiciones laborales.

6. REFERENCIAS

- a) Instrumento Andino de Seguridad y Salud en el trabajo Decisión 584.
- b) Reglamento al Instrumento Andino de SST. Decisión 957
- c) Resolución CD 513 IESS Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo

7. REGISTROS

- a) Formulario en Línea de Aviso de Enfermedad Profesional.

	PROCEDIMIENTO DE USO, CUIDAD Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CÓDIGO: PUCM-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	1-5

ÍNDICE

N° PAG.

Objetivo	112
Alcance	112
Responsabilidad y autoridad	112
Procedimiento	112
Definiciones	115
Documentos de referencia	115
Registros	115
Anexos	115

ELABORADO POR: F. Lilibeth Monserrate Estudiante de ingeniería industrial	ELABORADO POR: F. Pedro Peralta Estudiante de ingeniería industrial	REVISADOR POR: F. Unidad de seguridad industrial	APROBADO POR: F. Gerente general
---	---	---	--

	PROCEDIMIENTO DE USO, CUIDADO Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CÓDIGO: PUCM-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	2-5

1. OBJETIVO

Definir los cuidados y utilización que deben dar los trabajadores a los protectores auditivos.

2. ALCANCE

Este procedimiento se aplica a todos los trabajadores que utilizan protectores auditivos.

3. RESPONSABILIDAD Y AUTORIDAD

- ✓ Unidad de seguridad industrial

4. PROCEDIMIENTO

El uso apropiado de los protectores auditivos ayudará a proporcionar de manera más óptima la protección al alto ruido.

Selección de Protectores Auditivos

En el Instructivo de Control de Ruido (ICR-01) se mostraron los cálculos para atenuación y selección de los protectores auditivos.

Entrega de Protectores Auditivos por primera vez

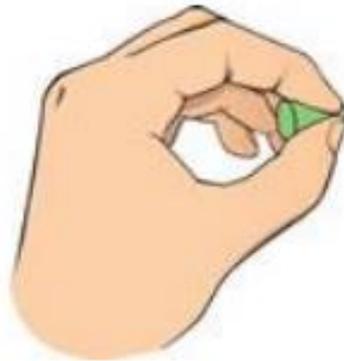
Para los nuevos trabajadores de la empresa, se hace la entrega de los protectores auditivos, registrando dicha entrega en el formato “Registro de Entrega de Equipos de Protección Personal”, previa entrega se da la capacitación a cerca del uso y mantenimiento de los EPP, siendo responsabilidad de los trabajadores solicitar el cambio cuando el elemento cumpla su vida útil o presente deterioro.

Uso del protector auditivo

Cada colaborador es el responsable del uso adecuado y el cuidado de los protectores auditivos, para asegurar esto, se le imparte las siguientes instrucciones como colocarse correctamente los tapones auditivos, además de usos y mantenimiento del mismo:

	PROCEDIMIENTO DE USO, CUIDAD Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CÓDIGO: PUCM-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	3-5

Figura 18: Giro y compresión



Con las manos limpias, sujete el tapón auditivo entre el dedo índice y el dedo pulgar, como se muestra. Gire y comprima progresivamente todo el extremo cónico del tapón auditivo hasta que se convierta en un pequeño cilindro sin arrugas

Figura 19: Introducción



Para asegurar el ajuste, con la mano sobre la cabeza, tire suavemente de la oreja hacia arriba y hacia afuera, como se muestra. Introduzca el extremo cónico comprimido del tapón auditivo dentro del canal auditivo.

Sujete el tapón auditivo entre 30 y 60 segundos hasta que se expanda.

Suéltelo y luego, empújelo nuevamente durante 5 segundos para asegurarse de que quede ajustado.

	PROCEDIMIENTO DE USO, CUIDAD Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CÓDIGO: PUCM-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	4-5

Figura 20: Ajuste correcto



Cuando se introduce correctamente, el borde inferior del tapón auditivo se encuentra en la abertura del canal auditivo

Figura 21: Ajuste incorrecto



Si una parte del tapón auditivo está fuera del canal auditivo, se reducirá la efectividad, y de ser el caso se volverá a repetir desde el inicio.

Está prohibido:

- a) Introducirse el tapón a la boca.
- b) Intercambiarse, los tapones son personales.

	PROCEDIMIENTO DE USO, CUIDAD Y MANTENIMIENTO DE PROTECTORES AUDITIVOS		CÓDIGO: PUCM-01
	Fecha act.: Nov. 2024	N° Revisión: 1	5-5

Cambio de Protector Auditivo Deteriorado

El colaborador que haya sufrido el deterioro de los protectores auditivos, deberá notificar a la Unidad de Seguridad, mediante comunicación verbal, solicitando el cambio del elemento. Adicionalmente durante las inspecciones planeadas se verificará las condiciones de los elementos de los protectores auditivos, y de ser necesario se hará entrega al colaborador de nuevos elementos.

Disposición final

Se define que los EPP, son residuos sólidos ordinarios o comunes y son llevados a las áreas pertinentes como basureros.

5. DEFINICIONES

EPP: El Equipo de Protección Personal (EPP), es cualquier equipo o dispositivo destinado para ser utilizado o sujetado por el funcionario, para protegerlo de diferentes riesgos y aumentar su seguridad y su salud en el trabajo.

6. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

- a) No aplica

7. REGISTROS

- a) Registros de entrega de Epps

8. ANEXOS

- a) Anexo 39

3.5.12. Administración

La propuesta de mejora elaborada es administrada por la Unidad de seguridad industrial de la empresa, así como también por el médico ocupacional, debido a que las dependencias

mencionadas son las más idóneas y capacitadas para la aplicación de la propuesta y evitar las enfermedades ocupacionales en base a la exposición del ruido.

3.5.13. Previsión de la evaluación

Luego de concluir el presente trabajo de investigación se identificó, midió, evaluó y se planteó una propuesta para minimizar este riesgo, recomendando hacer uso de la información establecida generando los recursos necesarios para su implementación y evitar las enfermedades profesionales en los trabajadores de Inmatosa S.A.

3.5.14. Plan y monitoreo de la propuesta

Tabla 39: Plan y monitoreo de la propuesta de mejora

Preguntas Básicas	Explicación
1.- ¿Quiénes solicitan Evaluar?	1. Gerente General
2.- ¿Por qué evaluar?	2. Cumplimiento de Normativas de Seguridad del Ecuador
3.- ¿Para qué evaluar?	3. Para determinar el cumplimiento de la implementación de recomendaciones en el programa de identificación, medición y evaluación de ruido.
4.- ¿Qué evaluar?	4. Implementación de recomendaciones en el programa de identificación, medición y evaluación de ruido.
5.- ¿Quién Evalúa?	5. Gerente General
6.- ¿Cuándo Evaluar?	6. Año 2024
7.- ¿Cómo Evaluar?	7. Según el cronograma establecido
8.- ¿Con qué evaluar?	8. Material de Oficina

Nota: Elaborado por los autores

3.6. Discusión

De manera general se determinó que un valor de 114,9 dB de presión sonora en una jornada laboral, afecta directamente a los trastornos del oído de los trabajadores. La dosis calculada es 1,16 en una jornada laboral, significando que, al ser comparado el tiempo de exposición con el ruido generado, se está sobrepasando el límite permisible en el Decreto ejecutivo 255. La exposición superior a los 85 dB ha generado que sea necesario la implementación de la propuesta de mejora.

El ruido en el área metal-mecánica tiene un valor de 114,9 dB, el mismo que es mayor a los 85 dB establecidos en el Decreto ejecutivo 255. Así mismo en el área de mantenimiento y montaje resultó de 104,4 dB, mientras que las demás áreas estudiadas están levemente por encima del límite permisible.

Los trastornos del oído se han determinado mediante audiometrías realizadas por el médico ocupacional de la empresa, arrojando resultados alarmantes del 56,25% de los trabajadores albañiles presentaron un trauma acústico debido a la exposición prolongada de ruido en las diferentes tareas, mientras que el porcentaje restante presentaron una audición normal.

CONCLUSIONES

La medición del nivel de ruido en las diferentes áreas de la empresa y su comparación con los estándares establecidos por la normativa ecuatoriana fue crucial para garantizar la seguridad y el bienestar de los empleados, puesto que mediante esta evaluación fue posible identificar las zonas de riesgo y tomar las acciones correctivas necesarias para minimizar la exposición al ruido excesivo, que pueden tener efectos negativos en la salud, como la pérdida auditiva, estrés y fatiga, permitiendo así el cumplimiento de normativas, identificación de áreas críticas, mejoras en la salud ocupacional y la implementación de una propuesta de mejora.

El análisis de la percepción de los empleados respecto al impacto del ruido en su bienestar y productividad muestra que la exposición al ruido ocupacional tiene efectos negativos significativos en ambos aspectos debido a que los empleados tienden a identificar síntomas de discomfort como estrés, fatiga, dificultad para concentrarse, dolores de cabeza y problemas de comunicación, lo cual afecta directamente su productividad e interfiriendo con su desempeño.

La propuesta de medidas de mitigación y control del ruido en el entorno laboral de la empresa Inmatosa S.A. se basa en los resultados obtenidos de la evaluación del nivel de ruido y su relación directa con el discomfort operacional. El análisis ha permitido identificar que los niveles de ruido en diversas áreas de la empresa superan los límites recomendados, lo que genera incomodidad y puede afectar tanto la salud como el rendimiento de los trabajadores, es así que, a partir de los hallazgos, se sugiere implementar un conjunto de medidas que aborden de manera integral el problema del ruido.

RECOMENDACIONES

Se recomienda que los parámetros establecidos en la revisión bibliográfica se cumplan, puesto que es necesario conocer las diversas metodologías, técnicas y herramientas para la evaluación del ruido ocupacional y que el conocimiento de las fuentes sea confiable para el cumplimiento de los estándares establecidos dentro del trabajo de investigación.

Es necesario tener en cuenta el alcance del estudio para un mejor desarrollo en base a la metodología, técnicas e instrumentos que se deben ejecutar, de esta manera, alcanzar una mejora en la empresa en cuanto a la mitigación del nivel de ruido ocupacional y a su vez creando un ambiente laboral estable para los trabajadores.

La empresa debe llevar un mejor control de ruido debido a que los resultados presentaron que existe un nivel de ruido mayor a los 100 dB en dos áreas del total evaluadas, por lo tanto, es recomendable implementar más metodologías que permitan su mitigación y eviten las enfermedades ocupacionales en los trabajadores de la empresa Inmatosa S.A.

REFERENCIAS

- Acosta-Faneite, S. F. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. *Revista Latinoamericana Ogmios*, 3(8), 82–95. <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>
- Alcívar-Tejena, G. M. (2022). Afectación auditiva en personal expuesto a ruido industrial en una empresa manufacturera. *Revista San Gregorio*, 1(51), 139–155.
- Amable-Álvarez, I., Méndez-Martínez, J., Delgado-Pérez, L., Acebo-Figueroa, F., De Armas-Mestre, J., & Rivero-Llop, M. (2019). Contaminación Ambiental por Ruido. *Revista Médica Electrónica*, 1, 1–10.
- Asghari, M. (2021). Tinnitus characteristics at high-and low-risk occupations from occupational noise exposure standpoint. *The International Tinnitus Journal*, 25(1), 87–93. <https://doi.org/10.5935/0946-5448.20210016>
- Astudillo-Martínez, W. J., Andrade-Bravo, A. G., García-Valdez, J. D., & Almenaba-Guerrero, Y. F. (2023). Un Análisis Científico del Ruido Ambiental y Laboral en Sectores Urbanos. *Un Análisis Científico Del Ruido Ambiental y Laboral En Sectores Urbanos*. <https://doi.org/10.55813/EGAEA.L.2022.50>
- Baena-Paz, G. (2014). *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN Serie integral por competencias (Libro Online)* (Issue 2017).
- Báez-R., M., Villalba-A., C., Mongelós-M., R., Medina-R., B., & Mayeregger, I. (2019). Pérdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral TT - Noise induced hearing loss in workers exposed in their work environment. *Anales de La Facultad de Ciencias Médicas (Asunción)*, 51(1), 47–56.
- Baque-Patiño, H. O., & Osejos-Merino, M. Á. (2022). Comparativa de los niveles de ruido de la planta de asfalto con la legislación ecuatoriana y sus efectos en la audición de los trabajadores. *Pro Sciences: Revista de Producción, Ciencias e Investigación*, 6(45), 62–73. <https://doi.org/10.29018/ISSN.2588-1000VOL6ISS45.2022PP62-73>
- Bracho-Paz, D. C., & Quintero-Medina, J. L. (2020). La fatiga laboral en el ámbito de seguridad y salud laboral en el marco jurídico venezolano. *Cienciamatria*, 6(1), 237–263. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i1.306>

- Buqammaz, M., Gasana, J., Alahmad, B., Shebl, M., & Albloushi, D. (2021). Occupational noise-induced hearing loss among migrant workers in Kuwait. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(10). <https://doi.org/10.3390/ijerph18105295>
- Burella, G., & Moro, L. (2021). A Comparative Study of the Methods to Assess Occupational Noise Exposures of Fish Harvesters. *Safety and Health at Work*, 12(2), 230–237. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2020.10.005>
- Cardoso-Rocha, R. D. S., Muniz Junior, J., & Silva, L. F. (2020). Presenteísmo e fatores de saúde associados ao ruído ocupacional: estudo de associação em uma empresa do ramo de extrativismo mineral. *Distúrbios Da Comunicação*, 32(3), 414–424. <https://doi.org/10.23925/2176-2724.2020V32I3P414-424>
- Carrera-Proañó, G. J., Salgado, F., & Villacis, W. (2021). Gestión de la Exposición Laboral a Ruido en el Centro de Transferencia Tecnológica para la Capacitación e Investigación en Control de Emisiones Vehiculares (CCICEV) de la Escuela Politécnica Nacional. *Revista Politécnica*, 48(2), 21–32. <https://doi.org/10.33333/rp.vol48n2.02>
- Carrillo-Barahona, W. E., Negrete-Costales, J. H., Toalombo-Vargas, V. M., Estrada-Brito, N. A., & Chacón-Chacón, P. M. (2022). Control y evaluación estadística de los niveles de ruido de la contaminación sonora en las unidades educativas Don Bosco y María Auxiliadora Macas-Ecuador. *Polo del conocimiento*, 1–26. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9284306.pdf>
- Cisneros-Caicedo, A., Guevara-García, A. I., & Garcés-Bravo, J. I. (2022). Técnicas e Instrumentos para la Recolección de Datos que apoyan a la Investigación Científica en tiempo de Pandemia. *Núm. 1. Enero-Marzo*, 8, 1165–1185. <https://doi.org/10.23857/dc.v8i41.2546>
- Couto-Lopes, A. V., Teixeira, C. F., Vilela, M. B. R., & de Lima, M. L. L. T. (2024). Time Trend of Occupational Noise-induced Hearing Loss in a Metallurgical Plant With a Hearing Conservation Program. *Safety and Health at Work*, 15(2), 181–186. <https://doi.org/10.1016/j.shaw.2024.04.001>
- Creswell, J. W. (2014). John Creswell - A Concise Introduction to Mixed Methods Research.pdf. *A Concise Introduction to Mixed Methods Research*, 1–9.

https://books.google.com/books/about/A_Concise_Introduction_to_Mixed_Methods.html?hl=es&id=51UXBAAAQBAJ

Curbelo-Martinez, M. (2019). METODOLOGÍA PARA EL ANÁLISIS DE CORRELACIÓN Y CONCORDANCIA EN EQUIPOS DE MEDICIONES SIMILARES. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 65–70. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000400008&lng=es&nrm=iso&tlng=es

Escudero-Villa, P., Fonseca-Gonzales, P., & Núñez-Sánchez, J. (2023). Noise Isolation System for Indoor Industrial Ventilation. *Sustainability (Switzerland)*, 15(11). <https://doi.org/10.3390/su15119083>

Fajardo-Gutiérrez, A. (2019). Metodología de la investigación Medición en epidemiología: prevalencia, incidencia, riesgo, medidas de impacto. *Rev Alerg Mex*, 64(1), 109–120.

Fredriksson, S., Hussain-Alkhateeb, L., Torén, K., Sjöström, M., Selander, J., Gustavsson, P., Kähäri, K., Magnusson, L., & Persson Waye, K. (2022). The Impact of Occupational Noise Exposure on Hyperacusis: a Longitudinal Population Study of Female Workers in Sweden. *Ear and Hearing*, 43(4), 1366–1377. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001194>

Galicia Alarcón, L. A., Balderrama Trápaga, J. A., Edel Navarro, R., Galicia Alarcón, L. A., Balderrama Trápaga, J. A., & Edel Navarro, R. (2019). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura (Guadalajara, Jal.)*, 9(2), 42–53. <https://doi.org/10.32870/AP.V9N2.993>

González, O. U., Molina, R. G., & Patarroyo, D. F. (2019). Condiciones de Seguridad y Salud en el Trabajo, una revisión teórica desde la minería colombiana. *Revista Venezolana de Gerencia*, 24(85), 1–13.

Gonzales-Ortiz, E. A. (2021). Relación de la hipoacusia con el ausentismo laboral en la Planta MOLICAL S.A.C – 2017. *Revista Del Instituto de Investigación de La Facultad de Minas, Metalurgia y Ciencias Geográficas*, 24(48), 101–108. <https://doi.org/10.15381/iigeo.v24i48.21708>

Grobler, L. M., Swanepoel, D. W., Strauss, S., Becker, P., & Eloff, Z. (2021). Corrigendum: Occupational noise and age: A longitudinal study of hearing sensitivity as a function of

- noise exposure and age in South African gold mine workers. *The South African Journal of Communication Disorders = Die Suid-Afrikaanse Tydskrif Vir Kommunikasieafwykings*, 68(1), 849. <https://doi.org/10.4102/sajcd.v68i1.849>
- Guevara-Alban, G. P., Verdesoto-Arguello, A. E., & Castro-Molina, N. E. (2020). Metodologías de investigación educativa (descriptivas, experimentales, participativas, y de investigación-acción). *RECIMUNDO*, 4(3), 163–173. [https://doi.org/10.26820/recimundo/4.\(3\).julio.2020.163-173](https://doi.org/10.26820/recimundo/4.(3).julio.2020.163-173)
- Guevara-Patiño, R. (2019). Estado del arte de lectura del contexto. *Folios*, 44(2), 165–179.
- Guida-Anderson, C., de Siqueira-Sabino, P. H., de Oliveira-Júnior, G. G., & Alves-da Silva, G. O. (2024). Octave band sound pressure level emitted by agricultural implements in coffee plantations. *Ciencia Rural*, 54(7), 1–7. <https://doi.org/10.1590/0103-8478cr20230062>
- Heinonen-Guzejev, M., Whipp, A. M., Wang, Z., Ranjit, A., Palviainen, T., van Kamp, I., & Kaprio, J. (2023). Perceived Occupational Noise Exposure and Depression in Young Finnish Adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6). <https://doi.org/10.3390/ijerph20064850>
- Hernández-Rodríguez, E., & Hernández-Rodríguez, E. (2023). Caracterización de análisis descriptivos en prácticas retroalimentadas de revisión y edición textual en bachillerato. *Folios*, 57, 83–102. <https://doi.org/10.17227/FOLIOS.57-14499>
- Huamán-Rojas, J. A., Treviños-Noa, L. L., & Medina-Flores, W. A. (2022). Epistemología de las investigaciones cuantitativas y cualitativas. *Horizonte de La Ciencia*, 12(23). <https://doi.org/10.26490/UNCP.HORIZONTECIENCIA.2022.23.1462>
- Kadilar, C. (2019). Preface of the “advanced Statistical Methods and Applications.” *AIP Conference Proceedings*, 1863. <https://doi.org/10.1063/1.4992403>
- Keiko-Kamita, M. (2023). *Potenciais evocados auditivos de estado estável e de longa latência em indivíduos normo-ouvintes expostos ao ruído ocupacional*. <https://doi.org/10.11606/T.5.2023.TDE-11042024-125513>
- Khoza-Shangase, K., & Moroe, N. F. (2020). Risk versus benefit: Should not audiologists assess this in the context of occupational noise-induced hearing loss in the mining

- industry? *South African Journal of Communication Disorders*, 67(2), 1–9.
<https://doi.org/10.4102/sajcd.v67i2.671>
- Kim, M. G., & Ahn, Y. S. (2021). The relationship between occupational noise exposure and hypertension using nearest age-matching method in South Korea male workers. *Cogent Engineering*, 8(1). <https://doi.org/10.1080/23311916.2021.1909798>
- Kim, S., Yun, B., Lee, S., Kim, C., Sim, J., Cho, A., Oh, Y., Lee, J., & Yoon, J. (2021). Occupational noise exposure and incidence of high fasting blood glucose: A 3-year, multicenter, retrospective study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(17). <https://doi.org/10.3390/ijerph18179388>
- Lança, B. C., & Rodolpho, D. (2022). ANÁLISIS DE LA EXPOSICIÓN AL RUIDO LABORAL EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA. *Revista Interface Tecnológica*, 19(1), 434–446. <https://doi.org/10.31510/INFA.V19I1.1405>
- Landeras-Pilco, M. I. (2023). Ruido ocupacional y su influencia en la siniestralidad y ausentismo laboral en la empresa Tal S.A, Trujillo- Perú, 2021-2022. *Revista Ciencia y Tecnología*, 19(2), 37–52. <https://doi.org/10.17268/REV.CYT.2023.02.03>
- Leopoldina-Barcelos, F. V., De Paiva, K., Machado, M., & Haas, P. (2024). Perfil das doenças metabólicas na perda auditiva ocupacional Profile of metabolic damages in occupational hearing loss Perfil de enfermedades metabólicas. *Artigos*, 36(1), 1–10.
- López Flores, M. X., López Flores, E. R., & Oñate Flores, C. E. (2021). Riesgos laborales por ruido e iluminación: caso de estudio de una empresa de calzado. *Revista Odigos*, 2(2), 81–99. <https://doi.org/10.35290/ro.v2n2.2021.444>
- Luis Ventura-León, J. (2017). Population or sample? A necessary difference. *Revista Cubana de Salud Pública*, 43(3).
- Mariño, M., Tutor, P. M., Moreno, I., Víctor, M., & Mg, H. (2020). *Estudio del desconfort térmico en los trabajadores de la Empresa de Calzado “Luis Carlos”, ubicada en la Ciudad de Ambato durante el año 2019.* <https://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/2152>
- Melese, M., Adera, A., Ambelu, A., Gela, Y. Y., & Diress, M. (2023). Occupational Noise-Induced Pre-Hypertension and Determinant Factors Among Metal Manufacturing

- Workers in Gondar City Administration, Northwest Ethiopia. *Vascular Health and Risk Management*, 19(January), 21–30. <https://doi.org/10.2147/VHRM.S392876>
- Molaug, I., Aarhus, L., Mehlum, I. S., Stokholm, Z. A., Kolstad, H. A., & Engdahl, B. (2023). Occupational noise exposure and tinnitus: the HUNT Study. *International Journal of Audiology*. <https://doi.org/10.1080/14992027.2023.2211735>
- Monazzam, M. R., Zakerian, S. A., Kazemi, Z., Ebrahimi, M. H., Ghaljahi, M., Mehri, A., Afkhaminia, F., & Abbasi, M. (2019). Investigation of occupational noise annoyance in a wind turbine power plant. *Journal of Low Frequency Noise Vibration and Active Control*, 38(2), 798–807. <https://doi.org/10.1177/1461348418769162>
- Moreira-Mayorga, D. A., & Alfonso-Morejón, E. A. (2022). Hipoacusia inducida por ruido ocupacional (revisión de la literatura). *RECIMUNDO*, 6(3), 276–283. [https://doi.org/10.26820/recimundo/6.\(3\).junio.2022.276-283](https://doi.org/10.26820/recimundo/6.(3).junio.2022.276-283)
- Moreno-Medina, V. H., & Moya-Mariño, P. M. (2020). *Estudio del discomfort térmico en los trabajadores de la Empresa de Calzado “Luis Carlos”, ubicada en la Ciudad de Ambato durante el año 2019.*
- Moroe, N. F. (2020). Occupational noise-induced hearing loss in South African large-scale mines: exploring hearing conservation programmes as complex interventions embedded in a realist approach. *International Journal of Occupational Safety and Ergonomics*, 26(4), 753–761. <https://doi.org/10.1080/10803548.2018.1498183>
- Mucha-Hospinal, L. F., Chamorro-Mejía, R., Oseda-Lazo, M. E., & Alania-Contreras, R. D. (2020). *Evaluación de procedimientos empleados para determinar la población y muestra en trabajos de investigación de posgrado / Desafíos.* <http://revistas.udh.edu.pe/index.php/udh/article/view/253e/189>
- Muñoz, A. (2019). Revista Facultad Ciencias de la Salud. In *Universidad del Cauca* (Vol. 18, Issue 1).
- Múzquiz-Flores, M., & Ramírez-Montoya, M. S. (2022). Mapeo sistemático de la formación de las personas investigadoras como elemento de análisis reflexivo en ambientes formativos educativos (2017-2021). *Revista Educación*, 46, 0–18. <https://doi.org/10.15517/revedu.v46i2.49695>

- Nadri, H., Khavanin, A., Kim, I. J., Akbari, M., & Gholami-Fesharaki, M. (2022). An Investigative Study on Cognitive Decline among Textile Industry Workers with Occupational Noise-Induced Hearing Loss. *Auditory and Vestibular Research*, 31(3), 165–174. <https://doi.org/10.18502/avr.v31i3.9866>
- Noroña-Salcedo, D. R., Quilumba-Vallejo, V. A., & Vega-Falcón, V. (2021a). Estrés Laboral y Salud General en Trabajadores Administrativos del área Bancaria Abstract In the different jobs , human beings are exposed to psychosocial risk factors , it is unavoidable and they are conditioned by the job . The appearance of COVID-19 in. *Revista Scientific*, 6(21), 81–100.
- Noroña-Salcedo, D. R., Quilumba-Vallejo, V. A., & Vega-Falcón, V. (2021b). Estrés Laboral y Salud General en Trabajadores Administrativos del área Bancaria Abstract In the different jobs , human beings are exposed to psychosocial risk factors , it is unavoidable and they are conditioned by the job . The appearance of COVID-19 in. *Revista Scientific*, 6(21), 81–100.
- Ntlhakana, L., Nelson, G., & Khoza-Shangase, K. (2020). Estimating miners at risk for occupational noise-induced hearing loss: A review of data from a South African platinum mine. *South African Journal of Communication Disorders*, 67(2), 1–8. <https://doi.org/10.4102/sajcd.v67i2.677>
- Nyarubeli, I. P., Tungu, A. M., Bråtveit, M., & Moen, B. E. (2020). Occupational noise exposure and hearing loss: A study of knowledge, attitude and practice among Tanzanian iron and steel workers. *Archives of Environmental & Occupational Health*, 75(4), 216–225. <https://doi.org/10.1080/19338244.2019.1607816>
- OIT. (2021). *Ruido / International Labour Organization*. <https://www.ilo.org/es/temas/administracion-e-inspeccion-del-trabajo/biblioteca-de-recursos/la-seguridad-y-salud-en-el-trabajo-guia-para-inspectores-del-trabajo-y/ruido>
- OMS. (2022). *La OMS publica una nueva norma para hacer frente a la creciente amenaza de la pérdida de audición*. <https://www.who.int/es/news/item/02-03-2022-who-releases-new-standard-to-tackle-rising-threat-of-hearing-loss>
- Opayome-Rodríguez, A. L., & Alzate-Gómez, P. A. (2021a). *Diseño de Programa para el Control de Ruido Ocupacional En la Línea de Operación en la Cantera Agregados*

Antioquia Planta Bello S.A.S [UNIVERSIDAD ECCI].
<https://repositorio.ecci.edu.co/bitstream/handle/001/2516/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Opayome-Rodríguez, A. L., & Alzate-Gómez, P. A. (2021b). *Diseño de Programa para el Control de Ruido Ocupacional En la Línea de Operación en la Cantera Agregados Antioquia Planta Bello S.A.S*. UNIVERSIDAD ECCI.

Patlán-Pérez, J. (2019). What is job stress and how to measure it? *Salud Uninorte*, 35(1), 156–184.

Pattafi, M. J. I., Mumtaz, N., & Saqulain, G. (2021). Occupational Noise Induced Hearing Loss: It's Frequency & Risk Factors. *Pakistan Armed Forces Medical Journal*, 71, S607–S611. <https://doi.org/10.51253/PAFMJ.V1I1.3850>

Pérez, P. G., Sotomayor, F., Vilella, S., Maggi, A., Salazar-Jaime, M., & Hinalaf, M. (2020). Participación en actividades recreativas con exposición sonora y mecanismo coclear de protección auditiva en jóvenes universitarios. *Revista Argentina de Ciencias Del Comportamiento*, 12, 92–104.

Reis, D., Miranda, J., Reis, J., & Duarte, M. (2022). Optimization System to Minimize Exposure to Occupational Noise. *Archives of Acoustics*, 47(1), 15–23. <https://doi.org/10.24425/aoa.2022.140728>

Rodríguez Rojas, R. R. (2022). Modelos teóricos del discomfort y confort y el uso de técnicas para su valoración durante el uso de asientos en actividades sedentes estáticas: Una revisión de la literatura. *Revista Herediana de Rehabilitación*, 5(2), 45–54. <https://doi.org/10.20453/rhr.v5i2.4363>

Rodríguez-Rodríguez, J., & Reguant-Álvarez, M. (2020). Calcular la fiabilidad de un cuestionario o escala mediante el SPSS: el coeficiente alfa de Cronbach. *REIRE* <https://doi.org/10.1344/reire2020.13.230048>

Romero-Méndez, I. M., Serrato-Rojas, D., Bernal-Medina, R. D., & Cabrera-Urriago, J. (2020). Evaluación de la exposición ocupacional a ruido en microempresas de madera de la ciudad de Neiva en el 2019. *Revista de Investigación Agraria y Ambiental*, 12(1), 153–163. <https://doi.org/10.22490/21456453.3660>

- Rutkowski, G., & Korzeb, J. (2021). Occupational noise on floating storage and offloading vessels (Fso). *Sensors*, *21*(5), 1–14. <https://doi.org/10.3390/s21051898>
- Samelli, A. G., Matas, C. G., Gomes, R. F., & Morata, T. C. (2021). Systematic Review of Interventions to Prevent Occupational Noise-Induced Hearing Loss – A Follow-up. *Codas*, *33*(4), 1–12. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20202019189>
- Shin, J., Lee, S., Lee, K., & Kim, H. (2021). Effect of unmeasured time hours on occupational noise exposure assessment in the shipbuilding process in korea. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(16). <https://doi.org/10.3390/ijerph18168847>
- Si, S., Lewkowski, K., Fritschi, L., Heyworth, J., Liew, D., & Li, I. (2020). Productivity burden of occupational noise-induced hearing loss in australia: A life table modelling study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *17*(13), 1–9. <https://doi.org/10.3390/ijerph17134667>
- Suárez-Montes, N., Sáenz-Gavilanes, J. V, & Mero-Vélez, J. (2018). Elementos esenciales del diseño de la investigación. Sus características. *Revista Científica Dominio de Las Ciencias*, *2*, 72–85.
- Thai, T., Kučera, P., & Bernatik, A. (2021). Noise pollution and its correlations with occupational noise-induced hearing loss in cement plants in vietnam. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, *18*(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph18084229>
- Tikka, C., Verbeek, J., Kateman, E., Morata, T. C., Dreschler, W., & Ferrite, S. (2020). Cochrane method for systematic review and meta-analysis of interventions to prevent occupational noise-induced hearing loss-abridged. *Codas*, *32*(2), 1–14. <https://doi.org/10.1590/2317-1782/20192019127>
- Valverde-Flores, J. D., & Edgar-Lenin, B. R. (2023). Aplicación de las normas de seguridad y salud, como mecanismo de prevención de accidentes de trabajo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, *7*(4), 1502–1515. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.6972
- Variani, A. S., Ghorbanide, M., Zare, S., Ahmadi, S., & Hashemi, Z. (2021). Reducing occupational noise propagated from centrifugal fan through dissipative silencers: A field study. *Sound and Vibration*, *55*(1), 31–41. <https://doi.org/10.32604/SV.2021.08930>

- Vázquez-Guerra, D. V. (2021). *Evaluación de ruido laboral para la aplicación de técnicas de disminución de niveles de presión sonora en una industria alimenticia de guayaquil trabajo no experimental*. UNIVERSIDAD AGRARIA DEL ECUADOR.
- Vidal-Guerrero, T. (2022). Enfoque cuantitativo: taxonomía desde el nivel de profundidad de la búsqueda del conocimiento. *Llalliq*, 2(1), ág. 13-27. <https://doi.org/10.32911/LLALLIQ.2022.V2.N1.936>
- Zaragoza-Andrade, W. A., Pineda-Martínez, J. A., Salazar-Noguera, L. A., & Silva-Aguilar, G. I. (2023). Desempeño Laboral. Revisión literaria. *COMMERCIUM PLUS*, 5(1), 1–12. <https://doi.org/10.53897/CP.V5I1.638>
- Zhang, M., Gao, X., Murphy, W. J., Kardous, C. A., Sun, X., Hu, W., Gong, W., Li, J., & Qiu, W. (2022). Estimation of Occupational Noise-Induced Hearing Loss Using Kurtosis-Adjusted Noise Exposure Levels. *Ear and Hearing*, 43(6), 1881–1892. <https://doi.org/10.1097/AUD.0000000000001223>
- Zheng, Y. P., Juang, Y. J., & Yiin, L. M. (2020). Modeling of woodworkers' exposure to occupational noises by integrating frequency spectra generated by power tools: A pilot study. *Applied Sciences (Switzerland)*, 10(18). <https://doi.org/10.3390/APP10186453>
- Zhou, S., Hu, S., Ding, K., Wen, X., Li, X., Huang, Y., Chen, J., & Chen, D. (2024). Occupational noise and hypertension in Southern Chinese workers: a large occupational population-based study. *BMC Public Health*, 24(1), 1–14. <https://doi.org/10.1186/s12889-024-18040-9>
- Zúñiga-Arrobo, C. A., Rojas-Villacís, C. A., Rosero-Padilla, C. D., Fernández-Suárez, L. G., & Idrovo-Palomeque, J. P. (2024). Velocidad de detonación del explosivo, vibración y ruido en pequeña minería subterránea, Zaruma – Ecuador. *FIGEMPA: Investigación y Desarrollo*, 17(1), 26–42. <https://doi.org/10.29166/revfig.v17i1.4634>

ANEXOS

Anexo 1: Transcripción de cuestionario en el Software IBM SPSS Statistics

Nombre	Tipo	Anchura	Decimales	Etiqueta	Valores	Perdidos	Columnas	Alineación	Medida	Rot
P1	Númérico	8	0	1 ¿El ruido en...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P2	Númérico	8	0	2 ¿Los tiempo...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P3	Númérico	8	0	3 ¿Siente que...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P4	Númérico	8	0	4 ¿La empresa...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P5	Númérico	8	0	5 ¿Siente que l...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P6	Númérico	8	0	6 ¿Percebe que...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P7	Númérico	8	0	7 ¿El ruido en...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P8	Númérico	8	0	8 ¿Cree que el...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P9	Númérico	8	0	9 ¿Ha cometi...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P10	Númérico	8	0	10 ¿Siente que...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P11	Númérico	8	0	11 ¿Percebe qu...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P12	Númérico	8	0	12 ¿Está satisf...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P13	Númérico	8	0	13 ¿Cree que l...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P14	Númérico	8	0	14 ¿Cree que l...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P15	Númérico	8	0	15 ¿El ruido en...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P16	Númérico	8	0	16 ¿Las condic...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P17	Númérico	8	0	17 ¿Cree que l...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P18	Númérico	8	0	18 ¿Considera...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P19	Númérico	8	0	19 ¿Cree que l...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P20	Númérico	8	0	20 ¿Cree que l...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada
P21	Númérico	8	0	21 ¿Percebe qu...	{1. Totalme... Ninguna	8		Derecha	Escala	Entrada

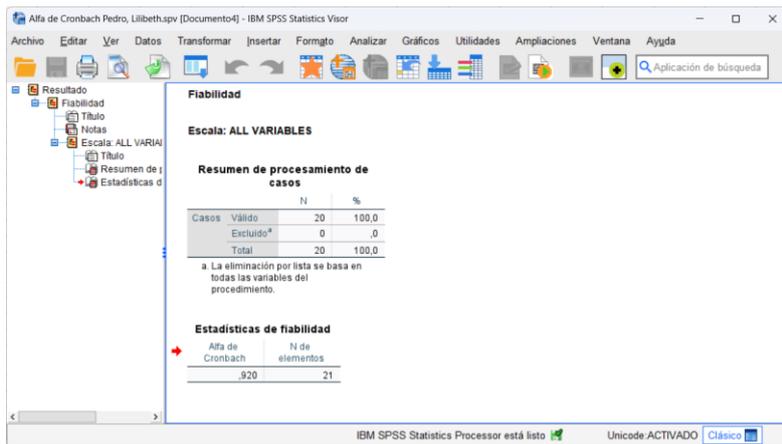
Nota: Elaborado por el autor mediante el Software IBM SPSS Statistics

Anexo 2: Tabulación de datos en el Software IBM SPSS Statistics

	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	P17	P18	P19	P20	P21	var
1	5	3	5	3	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	3	4	3	2	5	
2	4	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	2	3	3	3	1	1	
3	3	1	5	1	5	3	4	3	3	3	3	3	1	3	3	1	4	3	2	1	1	
4	1	4	1	3	3	3	3	4	4	4	4	4	1	3	3	3	3	1	1	1	5	
5	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	4	2	4	1	1	
6	1	1	4	1	4	4	3	4	3	3	3	4	1	5	4	1	2	1	3	2	5	
7	5	1	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	3	5	5	3	2	4	3	3	1	
8	5	4	4	1	5	5	4	4	4	5	3	3	4	4	1	3	2	2	1	1	5	
9	5	3	5	3	5	4	5	5	4	5	5	3	5	5	3	3	4	3	2	5		
10	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	4	6	2	5	5	3	2	4	3	1	5	
11	5	3	5	3	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	4	2	3	4	2	5	
12	5	2	5	3	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	3	2	3	5		
13	5	4	5	2	3	5	4	5	5	5	5	5	3	5	5	4	3	3	3	5		
14	5	2	4	1	4	4	3	4	3	4	3	1	5	4	4	3	2	2	2	5		
15	2	3	3	1	3	3	3	4	4	4	2	4	1	3	3	3	1	2	1	4	5	
16	1	1	3	1	3	3	2	4	4	4	2	4	1	3	3	2	1	1	2	5		
17	4	3	4	1	4	2	3	4	3	4	3	4	1	4	4	3	3	2	1	5		
18	3	1	4	1	2	3	4	4	4	4	2	3	1	3	4	2	1	2	1	2	4	
19	4	3	4	3	4	4	5	5	4	4	3	4	2	5	3	3	1	1	1	1	4	
20	5	1	4	3	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	4	4	2	4	2	2	4	

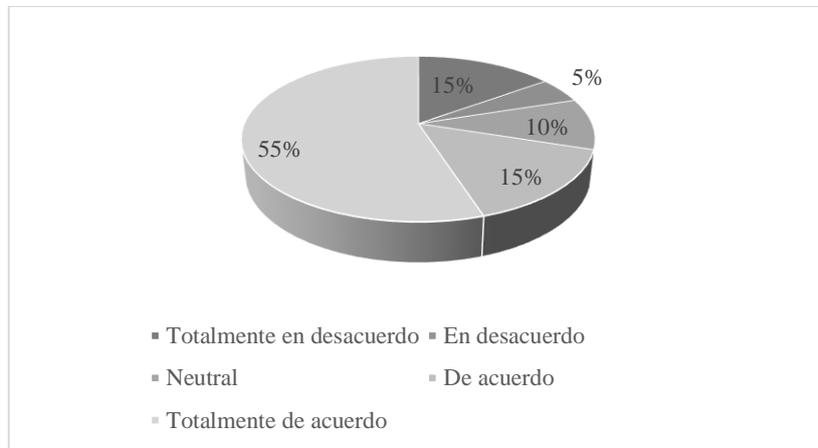
Nota: Elaborado por el autor mediante el Software IBM SPSS Statistics

Anexo 3: Análisis de fiabilidad de los resultados del cuestionario



Nota: Elaborado por el autor mediante el Software IBM SPSS Statistics

Anexo 4: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 1



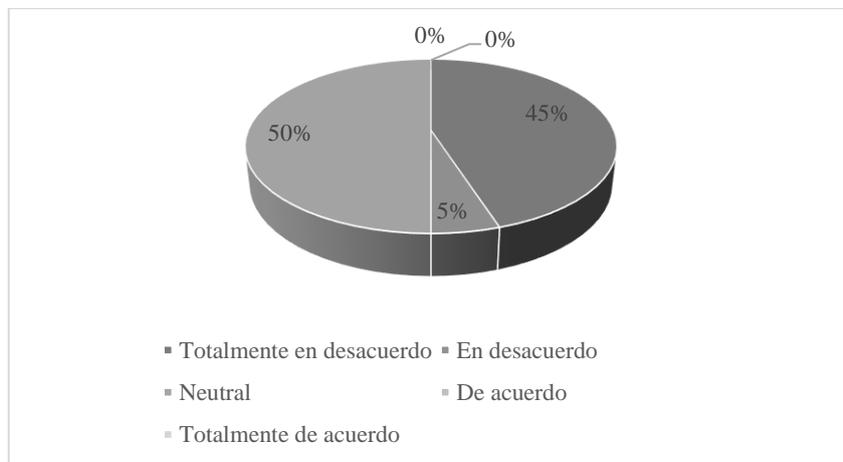
Anexo 5: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 2



Anexo 6: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 3



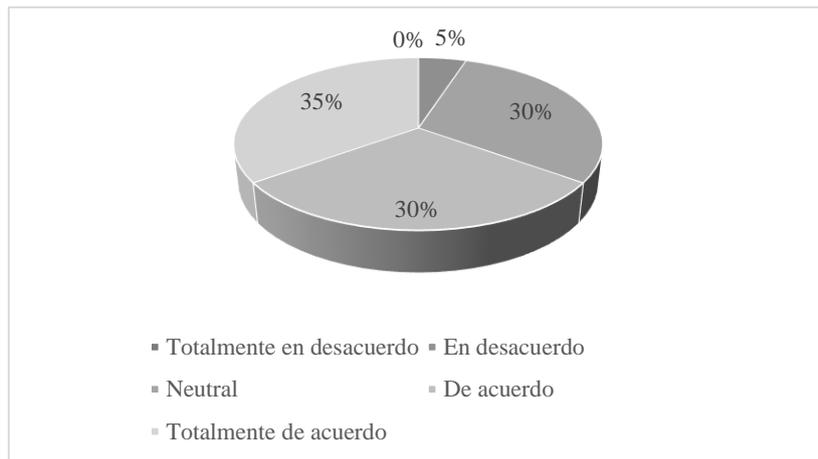
Anexo 7: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 4



Anexo 8: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 5



Anexo 9: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 6



Anexo 10: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 7



Anexo 11: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 8



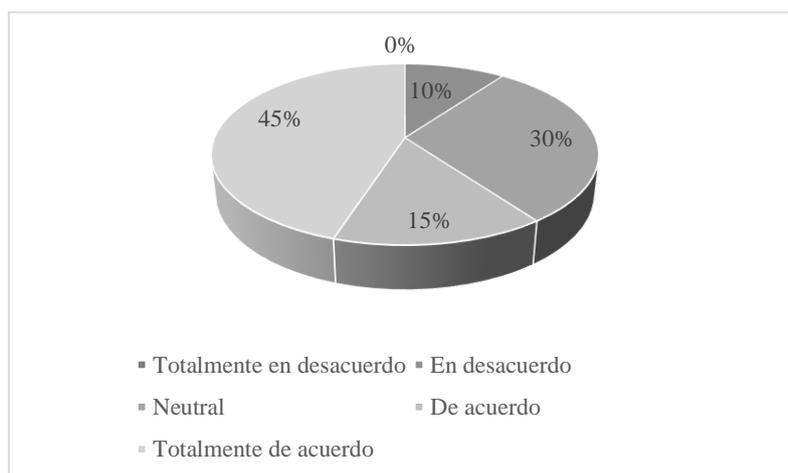
Anexo 12: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 9



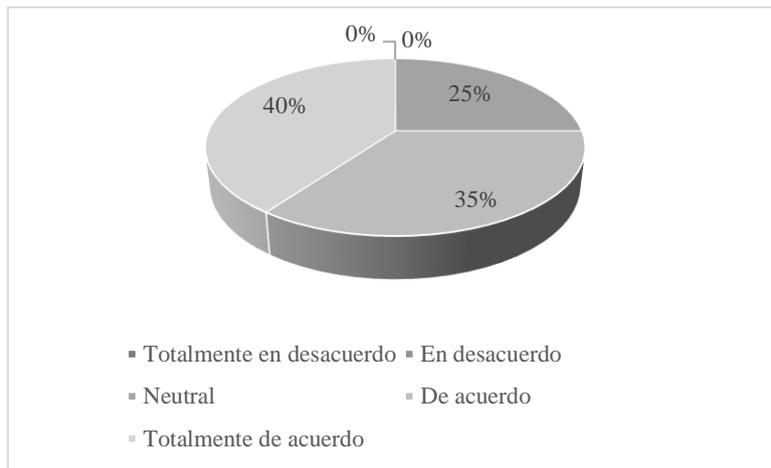
Anexo 13: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 10



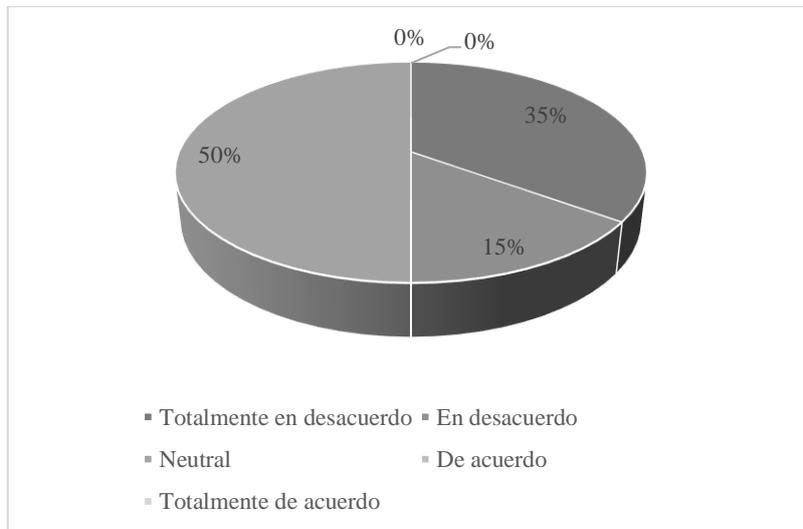
Anexo 14: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 11



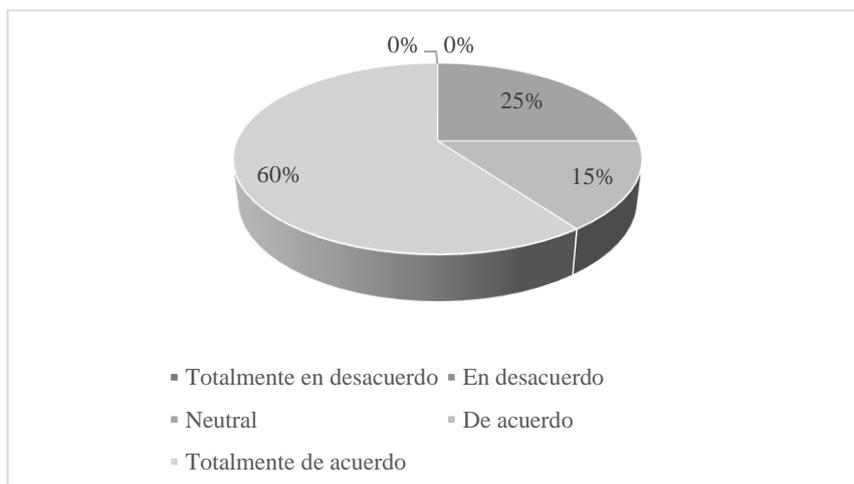
Anexo 15: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 12



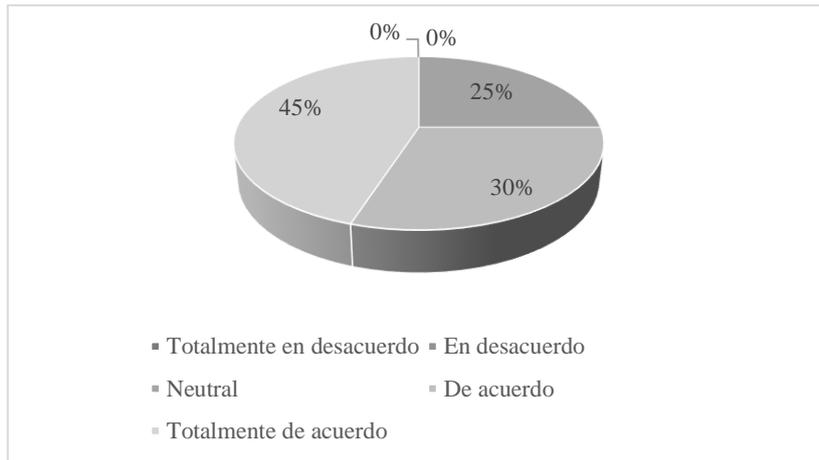
Anexo 16: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 13



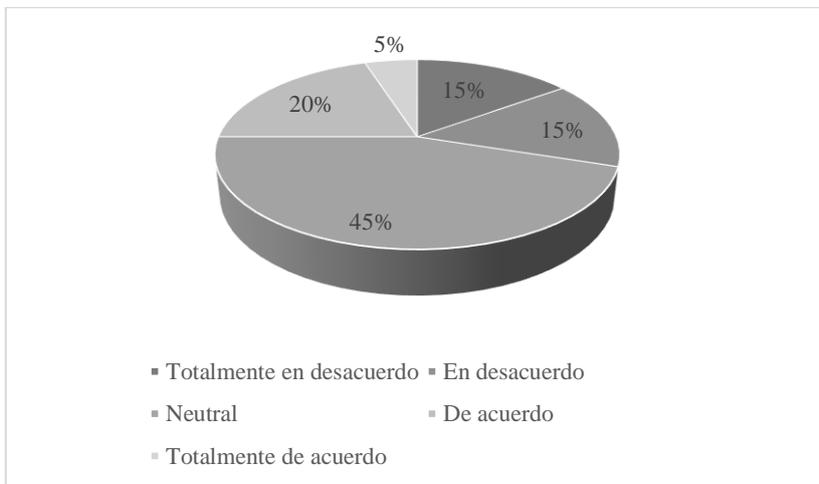
Anexo 17: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 14



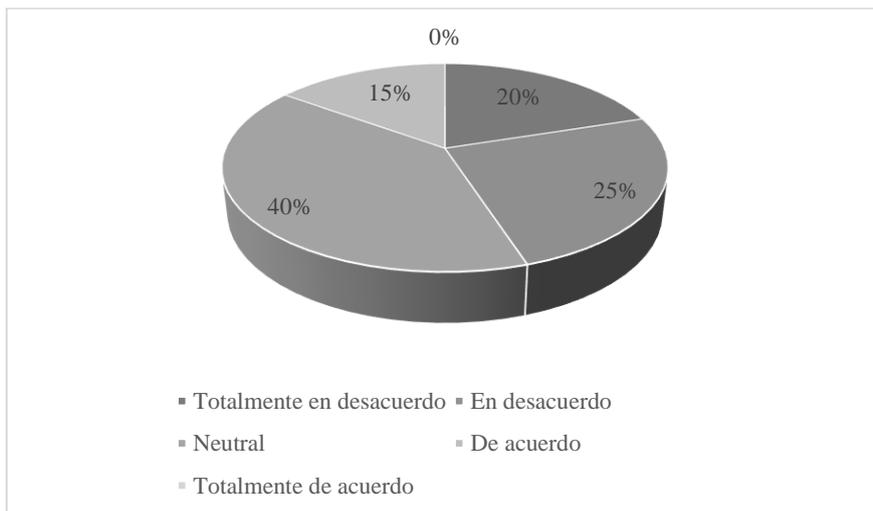
Anexo 18: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 15



Anexo 19: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 16



Anexo 20: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 17



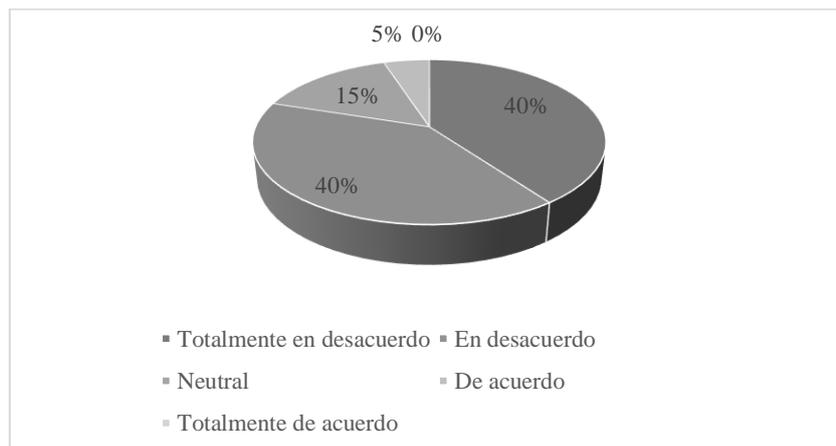
Anexo 21: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 18



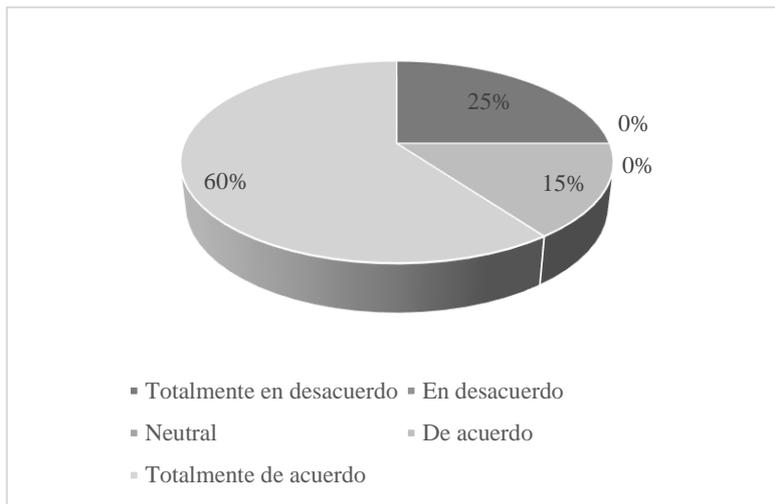
Anexo 22: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 19



Anexo 23: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 20



Anexo 24: Resultados de ponderación de datos obtenidos – Pregunta 21



Anexo 25: Instrumento de recolección de datos

CUESTIONARIO DISCONFORT OPERACIONAL DE INMATOSA S.A.

Nombre del encuestado:

Edad:

Género: Masculino () femenino ()

Dimensiones/Indicadores/Ítems	Escala Likert				
	1. Totalmente en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. Neutral	4. De acuerdo	5. Totalmente de acuerdo
Dimensión 1: Fatiga					
Indicador 1: Percepción de cansancio físico					
1 ¿El ruido en su lugar de trabajo le genera altos niveles de estrés durante la jornada laboral?					
Indicador 2: Duración del cansancio					
2 ¿Los tiempos de descanso que le brinda la empresa son adecuados?					
Indicador 3: Incidencia de fatiga durante la jornada laboral					
3 ¿Siente que el ambiente ruidoso en su área de trabajo afecta su bienestar emocional?					
Indicador 4: Frecuencia de descansos necesarios					
4 ¿La empresa le otorga periodos de descanso luego de cierta cantidad de horas laboradas?					
Dimensión 2: Estrés					
Indicador 5: Percepción de estrés relacionado con el ambiente ruidoso					
5 ¿Siente que le cuesta enfocarse en sus actividades laborales cuando hay mucho ruido?					
Indicador 6: Aumento del ruido cardiaco o sudoración					
6 ¿Percibe que el ruido en su área de trabajo le provoca un aumento en su ritmo cardíaco?					
Indicador 7: Dificultad para concentrarse					
7 ¿El ruido en su lugar de trabajo afecta su capacidad para concentrarse en las tareas?					
Indicador 8: Incidencia de problemas emocionales (irritabilidad, ansiedad)					
8 ¿El ruido en su lugar de trabajo le provoca irritabilidad y ansiedad?					

Dimensión 3: Rendimiento laboral					
Indicador 9: Definición en la productividad					
9 ¿Cree que el ruido en su área de trabajo reduce su productividad diaria?					
Indicador 10: Aumento de errores laborales					
10 ¿Ha cometido más errores en su trabajo debido a las distracciones provocadas por el ruido?					
Indicador 11: Aumento de los tiempos de descanso					
11 ¿Siente que necesita más descansos debido al ambiente ruidoso en su lugar de trabajo?					
Indicador 12: Evaluación de la eficiencia en tareas					
12 ¿Percibe que el ambiente ruidoso afecta la cantidad de tareas que puede realizar en un día?					
Dimensión 4: Satisfacción laboral					
Indicador 13: Satisfacción con el ambiente laboral					
13 ¿Está satisfecho con las condiciones de su ambiente laboral en relación al ruido?					
Indicador 14: Impacto del ruido en la percepción del bienestar					
14 ¿Percibe que el ambiente ruidoso afecta negativamente su satisfacción general en el trabajo?					
Indicador 15: Percepción del equilibrio entre el trabajo y el descanso					
15 ¿El ruido en su lugar de trabajo afecta su capacidad para encontrar un equilibrio adecuado entre trabajo y descanso?					
Indicador 16: Disposición a continuar en la empresa					
16 ¿Las condiciones de trabajo lo motivan a seguir en la empresa?					
Dimensión 5: Condiciones de seguridad					
Indicador 17: Percepción de seguridad frente al ruido					
17 ¿Cree que las medidas de seguridad implementadas para proteger a los empleados del ruido son suficientes?					
Indicador 18: Disponibilidad de medidas de seguridad adecuadas					
18 ¿Considera que las medidas de seguridad contra el ruido en su área de trabajo son adecuadas?					
Indicador 19: Satisfacción con los equipos de protección personal					
19 ¿Considera que la empresa implementa de manera adecuada los equipos de protección personal?					
Indicador 20: Percepción del cumplimiento con las normativas de seguridad					
20 ¿Cree que la empresa cumple con las normativas de seguridad para protegerlo del ruido ocupacional?					
21. ¿Percibe que los niveles de ruido pueden contribuir a accidentes o incidentes en su área de trabajo?					

Anexo 26: Validación de Experto 1

Validación de Instrumento por Experto 1

Nombre de instrumento: Cuestionario de disconfort operacional.

Objetivo: Medir la escala valorativa del disconfort operacional en INMATOSA S.A., antes y después.

Dirigido a: Todos los trabajadores administrativos y de producción de la empresa que estén directamente expuestos a niveles altos de ruido en INMATOSA S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Sosa Bueno, Graciela Celedonia.

Grado académico del experto evaluador: Ingeniera Industrial, Magister en sistemas integrados de gestión, Doctora, PhD.

Áreas de experiencia profesional: Profesional (x) Educativa (x)

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: 32 años

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 23 Octubre del 2024



Dra. Graciela Celedonia Sosa Bueno.

C.I: 0910845852

Experto 1

Anexo 27: Validación de Experto 2

Validación de Instrumento por Experto 2

Nombre de instrumento: Cuestionario de disconfort operacional.

Objetivo: Medir la escala valorativa del disconfort operacional en INMATOSA S.A., antes y después.

Dirigido a: Todos los trabajadores administrativos y de producción de la empresa que estén directamente expuestos a niveles altos de ruido en INMATOSA S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Reyes Soriano Franklin Enrique.

Grado académico del experto evaluador: Máster en Sistemas Integrado de Gestión.

Áreas de experiencia profesional: Profesional (x) Educativa (x)

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: 20 años

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 18 Septiembre del 2024



Ing. Reyes Soriano Franklin Enrique.

C.I: 0908335813

Experto 2

Anexo 28: Validación de Experto 3

Validación de Instrumento por Experto 3

Nombre de instrumento: Cuestionario de disconfort operacional.

Objetivo: Medir la escala valorativa del disconfort operacional en INMATOSA S.A., antes y después

Dirigido a: Todos los trabajadores administrativos y de producción de la empresa que estén directamente expuestos a niveles altos de ruido en INMATOSA S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Herrera Brunett, Gerardo Antonio

Grado académico del experto evaluador: Ingeniero Industrial, PhD. Gestión Ambiental

Áreas de experiencia profesional: Profesional (x) Educativa (x)

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: 34 años

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 17 Septiembre del 2024



PhD. Herrera Brunett Gerardo Antonio

C.I: 0909254260

Experto 3

Anexo 29: Validación por Experto 4

Validación de Instrumento por Experto 4

Nombre de instrumento: Cuestionario de disconfort operacional.

Objetivo: Medir la escala valorativa del disconfort operacional en INMATOSA S.A., antes y después

Dirigido a: Todos los trabajadores administrativos y de producción de la empresa que estén directamente expuestos a niveles altos de ruido en INMATOSA S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Richard Edinson Muñoz Bravo

Grado académico del experto evaluador: Magister en Sistemas Integrados de Gestión

Áreas de experiencia profesional: Profesional (x) Educativa (x)

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: 13 años

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
X		

La Libertad, 18 Septiembre del 2024



Richard Edinson Muñoz Bravo

C.I: 0922584321

Experto 4

Anexo 30: Validación por Experto 5

Validación de Instrumento por Experto 5

Nombre de instrumento: Cuestionario de disconfort operacional.

Objetivo: Medir la escala valorativa del disconfort operacional en INMATOSA S.A., antes y después

Dirigido a: Todos los trabajadores administrativos y de producción de la empresa que estén directamente expuestos a niveles altos de ruido en INMATOSA S.A.

Apellidos y nombres del evaluador: Alejandro Veliz Aguayo

Grado académico del experto evaluador: M.Sc. En Ingeniería Mecánica, PhD. En Ciencias De La Ingeniería

Áreas de experiencia profesional: Profesional (x) Educativa (x)

Institución dónde labora: Universidad Estatal Península de Santa Elena

Tiempo de experiencia profesional en el área: 33 años

Valoración:

Bueno	Regular	Malo
✓		

La Libertad, 23 Octubre del 2024


Ing. Alejandro Veliz Aguayo

C.I: 0908182280

Experto 5

Anexo 31: Medición de ruido en el taller de la empresa



Anexo 32: Utilización del sonómetro



Anexo 33: Correlación de Pearson

The screenshot displays the IBM SPSS Statistics Visor interface. The main window shows the results of a Pearson correlation analysis. The left sidebar contains a tree view with 'Resultado' expanded to show 'Correlaciones', 'Titulo', 'Notas', and 'Correlaciones'. The main area is titled 'Correlaciones' and contains a table of results.

	VI	VD
VI		
Correlación de Pearson	1	,789**
Sig. (bilateral)		<,001
N	20	20
VD		
Correlación de Pearson	,789**	1
Sig. (bilateral)	<,001	
N	20	20

** La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

At the bottom of the window, the status bar indicates 'IBM SPSS Statistics Processor está listo' and 'Unicode:ACTIVADO'. A 'Clásico' button is visible in the bottom right corner.

Anexo 34: Matriz de validación de criterio de jueces o juicio de expertos

INSTRUMENTO DE VARIABLE DEPENDIENTE																			
VARIABLE	DIMENSIÓN	INDICADORES	ÍTEMS		ESCALA					CRITERIOS DE EVALUACIÓN									
					1. Totalmente en desacuerdo	2. En desacuerdo	3. Neutral	4. De acuerdo	5. Totalmente de acuerdo	Relación entre la variable y la dimensión		Relación entre la variable y el indicador		Relación entre el indicador y el ítem		Relación entre el ítem y la opción de respuesta		Observación y/o recomendación	
										Si	No	Si	No	Si	No	Si	No		
Instrumento de la Variable dependiente: Disconfort operacional	Fatiga	Precepción de cansancio físico	1	¿El ruido en su lugar de trabajo le genera altos niveles de estrés durante la jornada laboral?						X			X		X				
		Duración del descanso	2	¿Los tiempos de descanso que le brinda la empresa son adecuados?									X		X		X		
		Incidencia de fatiga durante la jornada laboral	3	¿Siente que el ambiente ruidoso en su área de trabajo afecta su bienestar emocional?									X		X		X		
		Frecuencia de descansos necesarios	4	¿La empresa le otorga periodos de descanso luego de cierta cantidad de horas laboradas?									X		X		X		
	Estrés	Percepción de estrés relacionado con el ambiente ruidoso	5	¿Siente que le cuesta enfocarse en sus actividades laborales cuando hay mucho ruido?							X			X		X			
		Aumento del ruido cardiaco o su duración	6	¿Percibe que el ruido en su área de trabajo le provoca un									X		X		X		

			aumento en su ritmo cardíaco?															
	Dificultad para concentrarse	7	¿El ruido en su lugar de trabajo afecta su capacidad para concentrarse en las tareas?									X		X		X		
	Incidencia de problemas emocionales (irritabilidad, ansiedad)	8	¿El ruido en su lugar de trabajo le provoca irritabilidad y ansiedad?									X		X		X		
Rendimiento laboral	Definición en la productividad	9	¿Cree que el ruido en su área de trabajo reduce su productividad diaria?									X		X		X		
	Aumento de errores laborales	10	¿Ha cometido más errores en su trabajo debido a las distracciones provocadas por el ruido?									X		X		X		
	Aumento en los tiempos de descanso	11	¿Siente que necesita más descansos debido al ambiente ruidoso en su lugar de trabajo?							X		X		X		X		
	Evaluación de la eficiencia en tareas	12	¿Percibe que el ambiente ruidoso afecta la cantidad de tareas que puede realizar en un día?									X		X		X		
Satisfacción laboral	Satisfacción con el ambiente laboral	13	¿Está satisfecho con las condiciones de su ambiente laboral en relación al ruido?									X		X		X		
	Impacto del ruido en la percepción del bienestar	14	¿Percibe que el ambiente ruidoso afecta negativamente su satisfacción general en el trabajo?							X		X		X		X		

		Percepción del equilibrio entre el trabajo y el descanso	15	¿El ruido en su lugar de trabajo afecta su capacidad para encontrar un equilibrio adecuado entre trabajo y descanso?									X		X		X			
		Disposición a continuar en la empresa	16	¿Las condiciones de trabajo lo motivan a seguir en la empresa?									X		X		X			
	Condiciones de seguridad	Percepción de seguridad frente al ruido	17	¿Cree que las medidas de seguridad implementadas para proteger a los empleados del ruido son suficientes?									X		X		X			
		Disponibilidad de medidas de seguridad adecuadas	18	¿Considera que las medidas de seguridad contra el ruido en su área de trabajo son adecuadas?										X		X		X		
		Satisfacción con los equipos de protección personal	19	¿Considera que la empresa implementa de manera adecuada los equipos de protección personal?										X		X		X		
		Percepción del cumplimiento con las normativas de seguridad	20	¿Cree que la empresa cumple con las normativas de seguridad para protegerlo del ruido ocupacional?										X		X		X		
			21	¿Percibe que los niveles de ruido pueden contribuir a accidentes o incidentes en su área de trabajo?											X		X		X	

Nota: Elaborado por los autores

Anexo 35: Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLES	DISEÑO METODOLÓGICO
General	General	General	Independiente	
¿Cómo se minimizará el disconfort operacional mediante la evaluación del ruido ocupacional en la empresa INMATOSA S.A. para reducir su impacto?	Identificar el nivel del disconfort operacional mediante la evaluación del ruido ocupacional en la empresa INMATOSA S.A. para reducir su impacto en los trabajadores	La evaluación del ruido ocupacional permitirá reducir el disconfort operacional de la empresa INMATOSA S.A.	Ruido ocupacional	<p>Tipo de investigación</p> <p>Descriptiva: Para determinar el nivel de presión sonora del ruido ocupacional</p> <p>Correlacional: Para determinar la correlación existente de ambas variables</p>
Específicos	Específicos	Específicos	Dependiente	
PE1 ¿Cuál es el impacto que ha generado el ruido ocupacional en los trabajadores?	Realizar un estudio bibliográfico mediante el método mapeo sistemático prisma para el sustento de las variables			<p>Enfoque</p> <p>Cuantitativo: Medición y análisis de datos sobre los niveles de presión sonora</p>
PE2 ¿De qué manera se evaluará el nivel de presión sonora en las áreas de la empresa?	Desarrollar un marco metodológico mediante el uso de herramientas y técnicas de análisis para identificar las oportunidades de mejora en el taller de la empresa		Disconfort operacional	<p>Población</p> <p>- Trabajadores de la empresa INMATOSA S.A.</p>
PE3 ¿Qué métodos se utilizarán para la minimización del ruido ocupacional en la empresa?	Elaborar una propuesta de mejora para reducir el impacto laboral que genera el nivel de ruido en la empresa mediante los resultados obtenidos			<p>Muestra</p> <p>- Selección de una muestra representativa de trabajadores para la aplicación de la encuesta</p>

Nota: Elaborado por los autores

Anexo 39: Especificaciones técnicas de protectores auditivos

3M™ Peltor™ Datos de atenuación

3M TORQUE

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	30.9	31.9	30.2	30.7	34.1	37.1	44.4	43.7
Desviación normal (dB)	3.0	5.2	6.5	5.5	7.0	4.1	5.1	5.6
Protección prevista (dB)	27.9	26.7	23.7	25.2	27.1	33.0	39.3	38.1

SNR=32dB H=33dB, M=28dB, L=26dB

3M™ Peltor™ X3A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.5	22.8	25.1	27.0	40.0	35.8	38.5	38.9
Desviación normal (dB)	3.0	2.1	3.1	1.7	2.8	2.2	2.7	2.9
Protección prevista (dB)	18.4	20.7	22.0	25.4	37.2	33.6	35.8	35.9

SNR=33dB H=35dB, M=30dB, L=25dB

3M™ Peltor™ X4A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	19.6	17.8	22.1	30.6	39.5	37.3	43.8	42.1
Desviación normal (dB)	4.1	2.3	2.5	1.8	2.9	4.1	2.8	4.0
Protección prevista (dB)	15.5	15.5	19.6	28.8	36.6	33.2	41.1	38.2

SNR=33dB H=36dB, M=30dB, L=22dB

EAR SUPERFIT 33

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	24.9	27.5	31.2	33.9	34.5	37.5	43.3	45.0
Desviación normal (dB)	7.2	6.9	6.9	7.0	6.0	3.3	3.3	4.8
Protección prevista (dB)	17.7	20.6	24.3	27.0	28.5	34.2	40.1	40.2

SNR=33dB H=35dB, M=29dB, L=26dB

3M 1120/1130

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	22.9	27.3	30.8	33.5	36.5	39.0	46.9	45.3
Desviación normal (dB)	4.1	5.4	5.6	5.9	4.0	3.7	4.7	4.6
Protección prevista (dB)	18.8	21.9	25.2	27.6	32.5	35.3	42.2	40.7

SNR=34dB H=37dB, M=31dB, L=27dB

Optime™ III HS40P3

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.1	24.5	34.8	40.2	39.6	46.7	43.1
Desviación normal (dB)	2.3	2.8	2.2	2.0	1.8	4.2	2.5
Protección prevista (dB)	14.8	21.7	32.6	38.2	37.8	42.5	40.6

SNR=34dB H=40dB, M=32dB, L=22dB

BULL'S EYE

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.4	24.7	34.7	41.4	39.3	47.5	42.6
Desviación normal (dB)	2.1	2.6	2.0	2.1	1.5	4.5	2.5
Protección prevista (dB)	15.3	22.1	32.7	39.3	37.8	43.0	40.0

SNR=35dB H=40dB, M=32dB, L=23dB

3M NO-TOUCH

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	30.4	32.3	31.3	33.5	36.1	37.4	47.8	46.5
Desviación normal (dB)	4.1	4.9	4.1	3.8	3.5	4.3	4.3	5.5
Protección prevista (dB)	26.3	27.4	27.2	29.7	32.6	33.1	43.5	41.0

SNR=35dB H=35dB, M=32dB, L=30dB

EAR ULTRAFIT X

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	33.1	34.6	34.2	35.8	38.2	38.0	42.9	45.2
Desviación normal (dB)	4.7	5.6	6.7	5.7	5.7	5.3	4.5	6.0
Protección prevista (dB)	28.4	29.0	27.5	30.1	32.5	32.7	38.4	39.2

SNR=35dB H=35dB, M=32dB, L=30dB

Optime™ III HS40A

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.4	24.7	34.7	41.4	39.3	47.5	42.6
Desviación normal (dB)	2.1	2.6	2.0	2.1	1.5	4.5	2.6
Protección prevista (dB)	15.3	22.1	32.7	39.3	37.8	43.0	40.0

SNR=35dB H=40dB, M=32dB, L=23dB

Optime™ III HS40B

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.5	24.5	34.5	41.4	39.5	47.3	42.0
Desviación normal (dB)	2.3	2.7	2.0	2.2	2.0	4.4	2.8
Protección prevista (dB)	15.2	21.8	32.5	39.2	37.5	42.9	39.2

SNR=35dB H=40dB, M=32dB, L=23dB

EAR E-A-RSOFT BLASTS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.3
Protección prevista (dB)	17.0	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39.0	42.8

SNR=36dB H=34dB, M=34dB, L=31dB

EAR E-A-RSOFT Detección metálica

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.3
Protección prevista (dB)	17.0	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39.0	42.8

SNR=36dB H=34dB, M=34dB, L=31dB

EAR CLASSIC SOFT

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	28.2	30.6	32.8	35.9	36.0	38.5	43.8	43.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.4	5.4	4.2	3.7	3.2	3.8	3.8
Protección prevista (dB)	21.5	24.2	27.4	31.7	32.3	35.3	40.0	39.3

SNR=36dB H=36dB, M=33dB, L=29dB

EAR SuperFit 36

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	29.1	32.4	36.0	38.0	38.9	39.1	43.1	44.6
Desviación normal (dB)	6.2	7.3	7.3	6.8	6.7	3.1	6.1	6.3
Protección prevista (dB)	22.8	25.0	28.7	31.2	32.2	35.9	37.0	38.4

SNR=36dB H=36dB, M=33dB, L=30dB

EAR E-A-RSOFT YELLOW NEONS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.3
Protección prevista (dB)	17.0	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39.0	42.8

SNR=36dB H=34dB, M=34dB, L=31dB

3M SOLAR

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.7	30.8	36.1	39.2	39.5	35.8	42.1	46.1
Desviación normal (dB)	6.7	6.5	6.7	4.7	3.9	4.9	3.1	3.3
Protección prevista (dB)	17.0	24.3	29.4	34.5	35.6	30.9	39.0	42.8

SNR=36dB H=34dB, M=34dB, L=31dB

3M 1100/1110

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	30.0	33.1	36.3	38.4	38.7	39.7	48.3	44.4
Desviación normal (dB)	3.9	5.0	7.4	6.2	5.6	4.3	4.5	4.4
Protección prevista (dB)	26.1	28.1	28.9	32.2	33.1	35.4	43.8	40.0

SNR=37dB H=37dB, M=34dB, L=31dB

3M™ Peltor™ X5A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.0	22.3	28.8	39.7	44.2	39.8	43.0	40.2
Desviación normal (dB)	3.1	2.4	2.4	2.7	3.4	4.6	2.8	2.9
Protección prevista (dB)	19.8	19.9	26.4	37.0	40.9	35.2	40.2	37.3

SNR=37dB H=37dB, M=35dB, L=27dB

EAR PUSH-INS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	34.8	37.0	38.2	40.2	39.9	40.1	41.9	41.1
Desviación normal (dB)	5.0	5.7	6.0	4.5	5.0	3.3	3.8	3.7
Protección prevista (dB)	29.8	31.3	32.2	35.7	34.9	36.8	38.1	37.4

SNR=38dB H=37dB, M=36dB, L=34dB

EAR E-A-RSOFT FX

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	34.6	37.5	38.5	40.4	38.6	39.6	48.9	47.8
Desviación normal (dB)	5.7	6.0	5.4	5.0	4.2	2.5	3.8	3.9
Protección prevista (dB)	28.9	31.5	33.1	35.4	34.4	37.1	45.1	43.9

SNR=39dB H=39dB, M=36dB, L=34dB



PEARL Optime™ I - P3*

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	11.2	13.4	26.9	33.9	32.0	33.5	36.9
Desviación normal (dB)	2.0	1.9	1.8	1.9	2.4	1.8	1.8
Protección prevista (dB)	9.2	11.5	25.1	31.9	29.6	31.7	35.1

SNR=26dB H=32dB, M=23dB, L=15dB

PEARL 3M Peltor™ X1A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	15.6	11.9	15.4	24.5	34.3	32.8	37.4	37.4
Desviación normal (dB)	3.6	2.0	2.6	2.6	2.3	3.3	2.5	3.8
Protección prevista (dB)	12.0	9.9	12.8	22.0	31.9	29.5	34.9	33.5

SNR=27dB H=32dB, M=24dB, L=16dB

PEARL BULL'S EYE

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	13.2	10.9	17.3	26.6	28.3	33.5	37.8	37.9
Desviación normal (dB)	3.2	3.2	2.5	2.2	2.7	2.6	2.0	2.6
Protección prevista (dB)	10.0	7.7	14.8	24.4	25.6	30.9	35.7	35.3

SNR=27dB H=32dB, M=24dB, L=15dB

PEARL H31A 300

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	11.2	17.4	29.7	36.2	37.3	34.7	35.7
Desviación normal (dB)	3.7	3.8	2.5	3.1	3.6	3.2	3.7
Protección prevista (dB)	7.5	13.6	27.2	33.1	33.7	31.5	32

SNR=27dB H=33dB, M=25dB, L=15dB

PEARL H31B 300

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	10.2	17.1	29	34.3	37.2	36.6	35.8
Desviación normal (dB)	2.9	2.9	1.8	2.2	3.7	2.3	4.0
Protección prevista (dB)	7.3	14.2	27.2	32.1	33.5	34.3	31.8

SNR=27dB H=34dB, M=25dB, L=15dB

PEARL H31P3* 300

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	11.8	19.2	26.6	34.3	37.7	37.8	38.0
Desviación normal (dB)	3.2	3.8	2.7	1.8	3.8	2.9	1.9
Protección prevista (dB)	8.6	15.4	25.9	32.5	33.9	34.9	36.1

SNR=28dB H=35dB, M=26dB, L=16dB

3M MODEL 5000

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	9.7	14.8	27.7	34.9	35.2	32.0	33.6
Desviación normal (dB)	1.6	2.1	2.0	2.9	3.9	3.5	4.0
Protección prevista (dB)	8.1	12.7	25.0	32.0	31.3	28.5	29.6

SNR=27dB H=31dB, M=25dB, L=17dB

PEARL Optime™ I - H510A

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	11.6	18.7	27.5	32.9	33.6	36.1	35.8
Desviación normal (dB)	4.3	3.6	2.5	2.7	3.4	3.0	3.8
Protección prevista (dB)	7.3	15.1	25.0	30.1	30.2	33.2	32.0

SNR=27dB H=32dB, M=25dB, L=15dB

EAR CLASSIC

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	22.3	23.3	24.6	26.9	27.4	34.1	41.6	40.4
Desviación normal (dB)	5.4	5.3	3.6	5.4	4.8	3.1	3.5	6.4
Protección prevista (dB)	16.9	18.1	20.9	21.5	22.6	30.9	38.1	34.0

SNR=28dB H=30dB, M=24dB, L=22dB

EAR EXPRESS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	27.8	26.0	24.9	25.2	29.4	34.9	37.0	35.9
Desviación normal (dB)	5.4	4.5	3.3	5.0	4.2	4.1	5.2	3.7
Protección prevista (dB)	22.4	21.5	21.5	20.2	25.2	30.8	31.8	32.2

SNR=28dB H=30dB, M=24dB, L=22dB

PEARL Optime™ I - H510F

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	12.2	18.7	27.1	32.9	35.0	36.5	34.4
Desviación normal (dB)	3.4	3.2	3.0	2.1	4.0	2.9	3.9
Protección prevista (dB)	8.7	15.5	24.1	30.8	31.0	33.6	30.6

SNR=28dB H=32dB, M=25dB, L=16dB

EAR CLASSIC Con cordón

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.7	23.7	26.1	30.4	30.1	33.8	42.6	42.1
Desviación normal (dB)	6.3	5.6	5.2	5.7	5.3	4.6	4.0	5.7
Protección prevista (dB)	15.4	18.0	20.9	24.6	24.9	29.2	38.6	36.4

SNR=29dB H=30dB, M=26dB, L=23dB

EAR PRO-SEALS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	27.8	28.2	26.9	29.2	31.8	33.0	39.1	44.4
Desviación normal (dB)	7.3	7.2	5.9	6.7	5.4	4.5	7.7	4.9
Protección prevista (dB)	20.5	21.0	21.0	22.5	26.4	28.5	31.4	39.5

SNR=29dB H=30dB, M=26dB, L=23dB

PEARL PTL P3*

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.6	22.5	28.4	34.3	32.5	33.8	31.8
Desviación normal (dB)	4.1	3.3	2.2	3.8	3.3	1.9	5.0
Protección prevista (dB)	13.5	19.2	26.2	30.5	29.2	31.9	26.8

SNR=29dB H=30dB, M=27dB, L=21dB

3M TRI-FLANGE

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	27.8	29.9	29.6	30.8	35.3	34.6	38.7	43.0
Desviación normal (dB)	6.8	8.2	7.7	6.8	6.7	7.1	8.8	5.9
Protección prevista (dB)	21.0	21.7	22.0	24.0	28.5	27.5	29.9	37.1

SNR=29dB H=28dB, M=27dB, L=24dB

PEARL Optime™ II - H520P3*

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.1	19.4	32.0	39.9	36.2	35.4	39.2
Desviación normal (dB)	2.3	2.7	2.7	2.4	2.6	4.4	2.6
Protección prevista (dB)	11.8	16.7	29.3	37.5	33.6	31.0	36.6

SNR=30dB H=34dB, M=28dB, L=19dB

PEARL 3M™ Peltor™ X2A

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	19.0	14.1	22.2	31.1	39.7	36.6	37.0	37.9
Desviación normal (dB)	4.5	2.2	2.1	2.7	3.2	3.2	3.7	3.4
Protección prevista (dB)	14.5	11.9	20.1	28.4	36.6	33.5	33.3	34.5

SNR=31dB H=34dB, M=29dB, L=20dB

PEARL Optime™ II - H520A

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.6	20.2	32.5	39.3	36.4	34.4	40.2
Desviación normal (dB)	1.6	2.5	2.3	2.1	2.4	4.0	2.3
Protección prevista (dB)	13.0	17.7	30.2	37.2	34.0	30.4	37.9

SNR=31dB H=34dB, M=29dB, L=20dB

PEARL Optime™ II - H520B

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.7	20.4	32.3	39.6	36.2	35.4	40.2
Desviación normal (dB)	1.8	2.6	2.5	2.2	2.4	4.2	2.4
Protección prevista (dB)	12.9	17.8	29.8	37.4	33.8	31.2	37.8

SNR=31dB H=34dB, M=29dB, L=20dB

PEARL Optime™ II - H520F

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.5	20.3	32.6	39.1	35.1	34.7	39.8
Desviación normal (dB)	1.8	2.6	2.4	2.5	2.3	2.7	2.5
Protección prevista (dB)	12.7	17.7	30.2	36.6	32.8	32.0	37.3

SNR=31dB H=34dB, M=28dB, L=20dB

PEARL PTL A

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	17.4	24.1	30.8	36.1	34.3	34.9	33.2
Desviación normal (dB)	4.1	3.3	4.2	2.4	2.5	2.8	2.3
Protección prevista (dB)	13.3	20.8	26.6	33.7	31.8	30.1	30.9

SNR=31dB H=32dB, M=29dB, L=21dB

PEARL BULL'S EYE

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.5	20.3	32.6	39.1	35.1	34.7	39.8
Desviación normal (dB)	1.8	2.6	2.4	2.5	2.3	2.7	2.5
Protección prevista (dB)	12.7	17.7	30.2	36.6	32.8	32.0	37.3

SNR=31dB H=34dB, M=28dB, L=20dB

EAR ULTRAFIT

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	29.2	29.4	29.4	32.2	32.3	36.1	44.3	44.8
Desviación normal (dB)	6.0	7.4	6.6	5.3	5.0	3.2	6.0	6.4
Protección prevista (dB)	23.2	22.0	22.7	26.9	27.3	32.8	38.3	38.4

SNR=32dB H=33dB, M=28dB, L=25dB

EAR TRACERS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	29.2	29.4	29.4	32.2	32.3	36.1	44.3	44.8
Desviación normal (dB)	6.0	7.4	6.6	5.3	5.0	3.2	6.0	6.4
Protección prevista (dB)	23.2	22.0	22.7	26.9	27.3	32.8	38.3	38.4

SNR=32dB H=33dB, M=28dB, L=25dB

Datos de atenuación



EAR ULTRAFIT 14

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	3.9	2.9	4.3	8.3	18.3	26.9	31.4	29.9
Desviación normal (dB)	3.0	1.9	1.7	3.0	2.2	2.2	3.4	3.9
Protección prevista (dB)	0.9	1.0	2.6	5.3	16.1	24.7	28.0	26.0

SNR=14dB H=22dB, M=10dB, L=5dB

EAR E-A-RFLEX 14

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	3.9	2.9	4.3	8.3	18.3	26.9	31.4	29.9
Desviación normal (dB)	3.0	1.9	1.7	3.0	2.2	2.2	3.4	3.9
Protección prevista (dB)	0.9	1.0	2.6	5.3	16.1	24.7	28.0	26.0

SNR=14dB H=22dB, M=10dB, L=5dB

EAR ULTRAFIT 20

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	7.2	9.0	11.9	17.6	23.9	28.9	32.1	35.8
Desviación normal (dB)	5.1	4.5	3.9	3.6	3.1	3.6	7.1	4.2
Protección prevista (dB)	2.1	4.5	8.0	14.0	20.8	25.3	25.0	31.6

SNR=20dB H=25dB, M=17dB, L=10dB

EAR CLEAR E-A-R 20

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	7.2	9.0	11.9	17.6	23.9	28.9	32.1	35.8
Desviación normal (dB)	5.1	4.5	3.9	3.6	3.1	3.6	7.1	4.2
Protección prevista (dB)	2.1	4.5	8.0	14.0	20.8	25.3	25.0	31.6

SNR=20dB H=25dB, M=17dB, L=10dB

EAR TRACER 20

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	7.2	9.0	11.9	17.6	23.9	28.9	32.1	35.8
Desviación normal (dB)	5.1	4.5	3.9	3.6	3.1	3.6	7.1	4.2
Protección prevista (dB)	2.1	4.5	8.0	14.0	20.8	25.3	25.0	31.6

SNR=20dB H=25dB, M=17dB, L=10dB

EAR E-A-RFLEX 20

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	7.2	9.0	11.9	17.6	23.9	28.9	32.1	35.8
Desviación normal (dB)	5.1	4.5	3.9	3.6	3.1	3.6	7.1	4.2
Protección prevista (dB)	2.1	4.5	8.0	14.0	20.8	25.3	25.0	31.6

SNR=20dB H=25dB, M=17dB, L=10dB

EAR E-A-RSOFT 21

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	19.1	18.1	16.1	17.1	19.8	31.9	34.9	31.0
Desviación normal (dB)	5.9	5.4	4.9	4.0	2.8	4.7	4.3	5.2
Protección prevista (dB)	13.2	12.7	11.2	13.1	17.0	27.2	30.6	25.8

SNR=21dB H=24dB, M=17dB, L=14dB

EAR ULTRATECH

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	14.3	15.3	18.1	20.8	21.8	26.3	21.5	27.0
Desviación normal (dB)	3.3	2.9	3.6	4.3	3.5	3.0	3.2	4.7
Protección prevista (dB)	11.0	12.3	14.5	16.4	18.3	23.3	18.3	22.3

SNR=21dB H=18dB, M=18dB, L=16dB

EAR E-A-RBAND

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	20.5	19.4	16.0	16.5	20.9	31.4	35.3	36.0
Desviación normal (dB)	4.2	5.4	4.1	4.2	2.5	4.3	3.6	4.0
Protección prevista (dB)	16.3	14.0	11.9	12.3	18.4	27.1	31.7	32.0

SNR=21dB H=25dB, M=17dB, L=14dB

EAR CABORLEX

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	22.7	20.7	22.4	22.7	23.8	32.3	42.2	36.2
Desviación normal (dB)	8.7	7.8	8.7	9.2	7.0	5.7	4.6	8.2
Protección prevista (dB)	13.9	12.9	13.7	13.5	16.8	26.6	37.6	28.0

SNR=21dB H=25dB, M=17dB, L=15dB

3M H4

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	13.3	9.6	12.5	25.3	33.4	33.3	37.0	33.7
Desviación normal (dB)	4.1	3.1	3.7	4.3	1.5	2.5	3.4	4.9
Protección prevista (dB)	9.2	6.5	8.8	21.1	32.0	30.8	33.6	28.8

SNR=24dB H=31dB, M=21dB, L=12dB

EAR FLEXICAP

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	26.1	22.8	20.1	18.3	22.0	32.7	36.5	37.0
Desviación normal (dB)	5.2	6.0	5.0	3.3	3.4	4.1	4.3	8.3
Protección prevista (dB)	20.8	16.8	15.1	15.3	18.6	28.6	32.2	28.7

SNR=23dB H=28dB, M=19dB, L=17dB

EAR SWERVE

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.9	19.7	17.7	17.6	21.8	32.8	38.9	33.4
Desviación normal (dB)	4.9	3.7	2.8	2.8	1.8	3.8	3.0	4.9
Protección prevista (dB)	17.0	16.0	14.9	14.8	20.0	29.0	35.9	28.5

SNR=23dB H=27dB, M=19dB, L=17dB

EAR E-A-RCAPS

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.0	20.2	19.8	19.1	23.2	33.4	41.0	40.7
Desviación normal (dB)	4.1	4.4	4.2	4.3	3.7	4.5	2.9	5.4
Protección prevista (dB)	16.9	15.8	15.5	14.8	19.5	29.0	38.1	35.2

SNR=23dB H=27dB, M=19dB, L=17dB

3M PULSAR

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	21.9	19.7	17.7	17.6	21.8	32.8	38.9	33.4
Desviación normal (dB)	4.9	3.7	2.8	2.8	1.8	3.8	3.0	4.9
Protección prevista (dB)	17.0	16.0	14.9	14.8	20.0	29.0	35.9	28.5

SNR=23dB H=27dB, M=19dB, L=17dB

3M 1261/1271

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	26.6	27.7	28.4	29.5	29.6	35.6	35.4	38.9
Desviación normal (dB)	9.4	9.9	10.9	9.6	8.2	6.8	9.6	6.7
Protección prevista (dB)	17.2	17.8	17.5	19.9	21.4	28.8	25.8	32.2

SNR=25dB H=27dB, M=22dB, L=20dB

EAR REFLEX

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	23.3	24.4	22.7	24.1	27.7	35.3	39.8	37.9
Desviación normal (dB)	8.7	8.1	7.0	5.6	4.8	5.1	4.8	7.3
Protección prevista (dB)	14.6	16.3	15.7	18.5	22.9	30.2	35.0	30.6

SNR=26dB H=29dB, M=22dB, L=18dB

3M 1310

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	22.6	21.7	21.8	23.6	25.1	34.8	40.5	42.7
Desviación normal (dB)	5.0	4.6	4.5	4.3	3.0	3.2	4.3	3.6
Protección prevista (dB)	17.6	17.0	17.3	19.3	22.1	31.6	36.2	39.1

SNR=26dB H=30dB, M=22dB, L=19dB

PEARL Optime™ I - HS108

Frecuencia (Hz)	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación media (dB)	10.9	17.1	25.4	31.5	32.6	36.3	34.8
Desviación normal (dB)	3.5	2.8	1.8	2.6	4.3	3.4	3.6
Protección prevista (dB)	7.3	14.3	23.6	28.9	28.3	32.9	31.1

SNR=26dB H=30dB, M=24dB, L=15dB



3M™ Peltor™ Serie X

PELTOR™

Hasta ahora, unas orejeras de mayor atenuación significaban carcasas más grandes y voluminosas. Las orejeras 3M™ Peltor™ X4 pueden atenuar hasta 33 dB, manteniendo una estética elegante y un diseño de perfil bajo. Utilizando la misma tecnología innovadora, las orejeras

3M™ Peltor™ X5 siguen siendo relativamente ligeras, con un excelente equilibrio y comodidad de uso a pesar de llevar carcasas más grandes, ofreciendo un SNR de 37 dB.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Arnés fácil de ajustar
- + Arnés eléctricamente aislado (ver hoja de datos técnicos para más información) con una presión constante durante periodos de larga duración
- + Diseño de doble cinta ayuda a reducir la acumulación de calor y proporciona un buen ajuste y equilibrio
- + Auriculares de inclinación para una mayor comodidad y eficiencia óptima

Protección

- + Atenuación única como resultado de una combinación óptima entre auriculares de espuma especialmente formulada, almohadillas y carcasa de diseño amplio e innovador
- + Nuevo diseño que mejora la atenuación sin aumentar su volumen o peso
- + También disponible versión con anclaje a casco

Diseño

- + Extremadamente ligeras (234 g.)
- + Diseño integrado para mayor robustez
- + Código de color para facilitar la selección
- + Fáciles de limpiar
- + Diseño extremadamente delgado que proporciona una excelente compatibilidad con otros productos de protección personal de 3M



Aquí se muestra:
3M™ Peltor™ X4

Orejeras 3M™ Peltor™ X4 y X5



3M™ Peltor™ X4
SNR: 33dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco. Código de color fluorescente amarillo-verde, para aplicaciones de alta exposición a ruidos, y garantizar una buena visibilidad al trabajar al aire libre.



3M™ Peltor™ X5
SNR: 37dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco. Código de color negro para su uso en entornos extremadamente ruidosos.

* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

3M™ Protección Auditiva

NUEVO

3M™ Peltor™ Serie X



PELTOR™

Las orejeras 3M™ Peltor™ Serie X han sido desarrolladas en base a diseño, confort y técnicas de atenuación. Esta nueva gama fija un nuevo estándar para la protección auditiva.

Las orejeras 3M™ Peltor™ X3 son las primeras de nuestra nueva gama de productos que utiliza un nuevo diseño amplio para ayudar a mejorar la atenuación, sin la necesidad de una doble carcasa, lo que aumenta el interior de ésta, para mayor comodidad.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Arnés fácil de ajustar
- + Arnés eléctricamente aislado (ver hoja técnica para más información) con una presión constante durante largos períodos de uso
- + Diseño de arnés ventilado que ayuda a reducir la acumulación de calor y proporciona un buen ajuste y equilibrio
- + Auriculares inclinados para mayor comodidad y eficiencia óptima

Protección

- + Nueva tecnología de almohadillas de espuma para un aislamiento acústico eficaz y una protección fiable
- + Nuevo anillo de cierre inteligente
- + Carcasas más sencillas sin comprometer la atenuación
- + Compatibles con una amplia gama de gafas y mascarillas 3M (validado por pruebas internas)
- + También disponible versión con anclaje a casco

Diseño

- + Conchas de molde dual con el máximo espacio interior que ayudan a minimizar la formación de calor y humedad
- + Diseño integrado para mayor resistencia
- + Código de color para facilitar la selección
- + Fáciles de limpiar



Aquí se muestra:
3M™ Peltor™ X3

Orejeras 3M™ Peltor™ X1, X2 y X3



3M™ Peltor™ X1
SNR: 27dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco.
Código de color verde, indicando nivel 1 de atenuación dentro de este rango.
Diseñadas pensando en protección, comodidad y diseño, por lo que resultan muy versátiles.



3M™ Peltor™ X2
SNR: 31dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco
Código de color amarillo, para exposiciones a ruidos medios-altos.
Basadas en el diseño de la X1, pero ofreciendo mayor atenuación.



3M™ Peltor™ X3
SNR: 33dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco.
Código de color rojo para aplicaciones con exposición a ruidos fuertes.



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad



Orejas 3M™ Peltor™ Optime™

PELTOR™

Las orejas 3M™ Peltor™ Optime™ han sido desarrolladas para entornos ruidosos, y son eficaces en la reducción de sonido incluso de frecuencias muy bajas. Las almohadillas están rellenas con una combinación única de líquido y espuma. El resultado es un cierre óptimo con una presión de contacto baja,

lo que proporciona un confort agradable incluso durante largos períodos de uso. Las almohadillas tienen canales de ventilación revestidos con una suave lámina higiénica. El producto también está disponible en una versión dieléctrica, es decir, sin partes metálicas visibles.

Características y Beneficios:

Cómodas

- + Amplio espacio interior para ayudar a minimizar el calor, mejorando así la comodidad
- + Almohadillas rellenas de una combinación única de líquido y espuma que proporciona una estanqueidad óptima y reparte la presión
- + Almohadillas con canales de ventilación revestidos de una suave lámina higiénica

Eficaces

- + Alta atenuación a pesar de su ligereza y diseño de perfil bajo: SNR 31 dB
- + Diseño de banda único, alambre de acero inoxidable para mantener una presión constante durante largos períodos de uso

Versátiles

- + Disponible en varias versiones, incluyendo: arnés de diadema, arnés de nuca, de anclaje a casco y plegables (según referencia). Todas las versiones están disponibles en colores de alta visibilidad.



Orejas 3M™ Peltor™ Optime™ I

Características:

- + Diseño de perfil bajo y peso ligero (180 g) que ayuda a mejorar la compatibilidad con otros equipos de seguridad
- + Atenuación moderada: SNR: 27 dB



Orejas 3M™ Peltor™ Optime™ III

Características:

- + Almohadillas amplias
- + Atenuación muy alta: SNR: 35 dB
- + Doble carcasa que minimiza la resonancia para una excelente atenuación a frecuencias bajas.



3M™ Peltor™ Optime™

Push To Listen (PTL) Optime™ con función de escucha manual Optime™ II SNR: 31dB
También disponible versión con anclaje a casco y HI-Viz Optime™ II SNR: 29dB



3M™ Peltor™ Optime™

Industria Alimentaria
Fáciles de limpiar, resistentes a la humedad
Optime™ II SNR: 30dB

3M™ Peltor™ Optime™ II
SNR: 31dB

Accesorios

Disponibles kits de higiene para cada versión de orejera

Otras opciones de Orejas Peltor™ Optime™:



3M™ Peltor™ Optime™

Arnés de nuca
Ofrece excelente compatibilidad con otros EPI Optime™ I SNR: 28dB
Optime™ II SNR: 31dB
Optime™ III SNR: 35dB



3M™ Peltor™ Optime™

Plegables
Fácil de almacenar
Optime™ I SNR: 28dB
Optime™ II SNR: 31dB



3M™ Peltor™ Optime™

Anclaje a casco
Pueden utilizarse con una amplia gama de cascos de seguridad
Optime™ I SNR: 26dB
Optime™ II SNR: 30dB
Optime™ III SNR: 34dB



3M™ Peltor™ Optime™

Hi-Viz
Para trabajadores que necesitan visibilidad extra
Optime™ I SNR: 28dB
Optime™ II SNR: 31dB
Optime™ III SNR: 35dB



3M™ Peltor™ Soldadura

Diseñadas para acoplar especialmente con pantallas de soldadura 3M. Se ajusta a las pantallas para soldadura Optime™ I SNR: 24dB

* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

3M™ Protección Auditiva

Orejas Peltor™ Bull's Eye™

Las orejas Bull's Eye son protectores auditivos para entornos o situaciones de niveles altos de ruido. Son muy confortables incluso en periodos de uso prolongado, especialmente diseñadas para caza y tiro. con un peso de 230 gramos (según

referencia). El arnés delgado y plegable es una característica muy práctica. Las orejas Bull's Eye II se ofrecen en tres colores diferentes: rojo, verde y negro.

Características y Beneficios:

Cómodas

- + Muy confortables incluso para entornos o situaciones de niveles de alto ruido
- + El arnés delgado y plegable es una característica muy práctica que facilita su fácil almacenamiento.

Eficaces

- + Alta atenuación (SNR 31 dB) a pesar de su ligereza: 230 g.

Versátiles

- + Disponible en varias versiones, incluyendo: arnés de diadema, arnés de nuca y plegables.
- + Disponibles en color verde y negro



Orejas 3M™ Bull's Eye™ I

Características:

- + Diseñadas con la colaboración de deportistas de élite, tienen la parte inferior de la cazoleta biselada para evitar la interferencia entre el protector y la culata del rifle.
- + Sin ser voluminosas, proporcionan una buena atenuación para minimizar la exposición al ruido.
- + Atenuación moderada: SNR: 27 dB



Orejas 3M™ Bull's Eye™ III

Características:

- + Protector auditivo con nivel de atenuación elevado para entornos de ruido de alta intensidad o situaciones que requieren proteger la concentración del usuario contra sonidos que distraen la atención.
- + El arnés ancho y acolchado proporciona un confort máximo incluso en periodos de uso prolongado, con un peso de 285 gramos.
- + Atenuación muy alta: SNR: 35 dB

3M™ Peltor™ Bull's Eye™ II
SNR: 31dB

Accesorios

Disponibles kits de higiene para cada versión de orejera

Otras opciones de Orejas Peltor™ Bull's Eye™:



3M™ Peltor™ Bull's Eye™ Plegables

Fáciles de almacenar
Bull's Eye™ I SNR: 27dB
Bull's Eye™ II SNR: 31dB
Bull's Eye™ II SNR: 35dB



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad



Orejas pasivas 3M™ 1426

PELTOR™

Las orejas pasivas 3M™ 1426, sólo disponibles en versión diadema, proporcionan una excelente atenuación que ayuda a satisfacer las necesidades de la mayoría de aplicaciones:

agricultura, automoción, industria química y farmacéutica, construcción, alumbrado, industria del metal, carpintería, etc.

Características y Beneficios:

Comodidad y eficacia

- + Punto de anclaje central que conecta la banda facilitando el ajuste
- + Orejas dieléctricas (sin partes metálicas). Arnés fabricado en policarbonato y carcasas fabricadas en poliestireno.
- + Almohadillas fabricadas con espuma de poliuretano con cubierta de PVC.
- + Talla única (se adapta a todos los usuarios)



3M 1426
SNR: 32dB

Alta visibilidad

- + Color rojo brillante que ayuda a aumentar la visibilidad
- + Talla única (se adapta a todos los usuarios)

Comodidad

- + Almohadillas anchas y suaves que ayudan a reducir la sensación de presión alrededor del pabellón auditivo, mejorando su comodidad y resistencia al desgaste

Orejas pasivas 3M™ 1436

Las orejas pasivas 3M™ 1436, disponibles sólo en versión con arnés de cabeza, están diseñadas para proporcionar un nivel

moderado de atenuación, cumpliendo con las necesidades de la mayoría de las aplicaciones industriales.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Pueden ser plegadas para facilitar su almacenaje cuando no se usan.
- + Orejas dieléctricas (sin partes metálicas)
- + Almohadillas anchas y suaves que ayudan a reducir la presión alrededor de las orejas, mejorando su confort y uso.



3M 1426 (Diadema y plegable)
SNR: 32dB

Alta visibilidad

- + Color naranja vivo que ayuda a mejorar su visibilidad
- + Talla única que se adapta a todos los usuarios

Versátiles

- + Plegables para un fácil almacenamiento



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

17



PELTOR™

Orejas pasivas 3M™ Peltor H31

H31 es un protector de perfil estrecho, idóneos para usar en aplicaciones de silvicultura, serrerías e industrias en general. Son orejas de gran comodidad con una excelente atenuación

y baja presión de contacto. Además disponen de arnés de gran adaptación al contorno de la cabeza evitando así piezas sobresalientes que interfieran en el trabajo.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Amplio espacio interior para ayudar a minimizar el calor, mejorando así la comodidad
- + Almohadillas rellenas de una combinación única de líquido y espuma que proporciona un sellado óptimo y un confort idóneo incluso con el uso prolongado
- + Almohadillas con canales de ventilación revestidos de una suave lámina higiénica

Eficacia

- + Alta atenuación a pesar de su ligereza y diseño de perfil bajo: SNR 27 dB
- + Diseño de arnés de gran adaptación al contorno de la cabeza evitando así piezas sobresalientes que interfieran en el trabajo.



3M Peltor H31
SNR: 27dB

Otras opciones de orejas H31:

Versátiles

Disponible en varias versiones, incluyendo: arnés, arnés de nuca y de anclaje a casco.

Para las combinaciones homologadas de protecciones auditivas Peltor™ y cascos protectores, según la norma EN 352-3, consultar.

Accesorios:

Disponible Kit de Higiene



H31P3*300
Anclaje a casco



H31B 300
Acrés de nuca

Orejas pasivas 3M™ Peltor H4A

Un protector realmente ligero y cómodo. Su perfil ligero convierte al H4A en una orejera versátil y de fácil manejo para ser utilizado en diferentes entornos, así como en combinación con otros

equipos de protección. Es la elección perfecta para entornos con niveles de ruido moderados, o para protección auditiva en actividades de tiempo libre.

Características y Beneficios:

Eficacia

- + Fijación doble: la sujeción de arnés de acero ha sido rebajada y fijada en dos puntos, delante y detrás. Esto las hace más cómodas además de reducir el riesgo de penetración de ruido dañino.
- + Perfil ligero y sin protuberancias.

Diseño

- + Exterior compacto e interior espacioso para un confort añadido y una supresión efectiva del ruido.



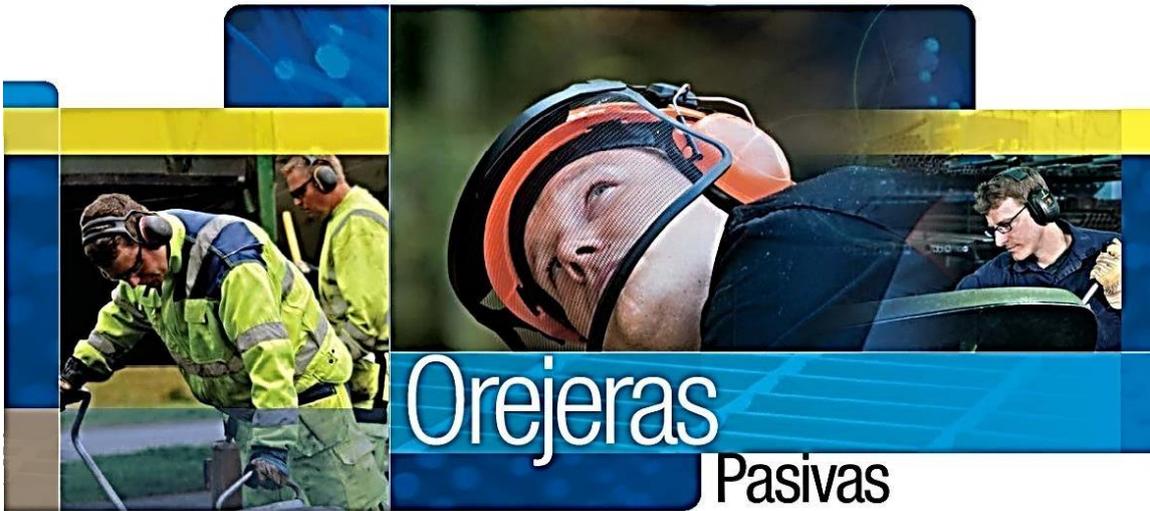
3M Peltor H4A
SNR: 24dB

Comodidad

- + Aros de sellado anchos y blandos.
- + Diadema más ancha y acolchada que garantiza una mayor comodidad.
- + Presión de contacto baja.
- + Flexibilidad
- + Cómodo ajuste en la cabeza, incluso con gafas.

Accesorios:

Disponible Kit de Higiene



Protección Auditiva de 3M

Las orejeras consisten en carcasas rellenas de un material absorbente y con almohadillas blandas que hacen de sello alrededor del pabellón auditivo para minimizar el ruido. Son una opción popular de protección auditiva debido a la facilidad de uso y al alto nivel de protección. 3M ofrece una amplia gama de orejeras en modelos con arnés, banda de nuca, de anclaje a caso y plegables para satisfacer las necesidades de un gran número de situaciones.

3M

3M™ Protección Auditiva



Tapones con banda

Los tapones con banda son fáciles de usar, prácticos y muy cómodos. Se ponen y quitan rápidamente y se pueden colocar alrededor del cuello cuando no se utilizan, por lo que son ideales para un uso intermitente. Los protectores auditivos de banda ofrecen simplicidad, para ayudar a mejorar la elección

de los productos de protección auditiva que mejor se adapten a su ambiente de trabajo. La mayoría de los modelos están disponibles con el tapón de repuesto, lo que los convierte en la opción más rentable.

Los tapones con banda pueden usarse de distintos modos:
 Detrás de la cabeza (B-T-H)
 Bajo el mentón (U-T-C)
 y/o por encima de la cabeza (O-T-H)

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Extremadamente ligeros
- + Presión reducida en el oído
- + Los tapones semi-insertos sellan la entrada del canal auditivo sin insertarse profundamente

Prácticos

- + Se pueden llevar bajo el mentón (UTC)
- + Fáciles de usar
- + Ideales para las personas que entran y salen
- + Disponibles tapones de repuesto

Compatibles con

- + Diseñados para ser compatibles con otros EPI



Atenuación*

3M™ E-A-R™ EARcaps™ (Bajo el mentón)

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	21.0	20.2	19.8	19.1	23.2	33.4	41.0	40.7
Desviación estándar (dB)	4.1	4.4	4.2	4.3	3.7	4.5	2.9	5.4
Valor de protección asumida (dB)	16.9	15.8	15.5	14.8	19.5	29.0	38.1	35.2

SNR=23dB H=27dB, M=19dB, L=17dB

Tapones 3M™ 1310

Banda de alta flexibilidad
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza o debajo de la barbilla
 SNR: 26dB (U-T-C)



Tapones 3M™ E-A-R™ Reflex

Tapones con banda multi-posición con forma cónica
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza, debajo de la barbilla o sobre la cabeza
 SNR: 26dB (U-T-C)



Tapones 3M™ E-A-R™ EARcaps™

Peanas de repuesto disponibles
 SNR: 23dB (U-T-C)

Otros tapones con banda

Tapones 3M™ E-A-R™ EARband

Ergonómicos tapones con banda
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza
 SNR: 21dB (B-T-H)



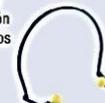
Tapones 3M™ E-A-R™ Caboflex™

Duraderos tapones con banda con forma cónica
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza o debajo de la barbilla
 SNR: 21dB (U-T-C)



Tapones 3M™ E-A-R™ Flexicap

Tapones con banda multi-posición
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza, debajo de la barbilla o sobre la cabeza
 SNR: 23dB (U-T-C)



Tapones 3M™ Pulsar™

Estilo y ergonomía
 Para llevar detrás de la cabeza
 SNR: 23dB (B-T-H)



Tapones 3M™ E-A-R™ Swerve™

Tapones con banda de alta calidad con banda ajustable
 Disponibles tapones semi-insertos de repuesto
 Para llevar detrás de la cabeza
 SNR: 24dB (B-T-H)



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad



Tapones Reutilizables



Los tapones reutilizables están fabricados de materiales flexibles, de forma cónica, para adaptarse al oído sin tener que moldearlos. Generalmente están disponibles con cordón para impedir su pérdida. Estos tapones son reutilizables, cómodos, higiénicos y

económicos. No se necesita talla para estos tapones de triple aleta patentados reutilizables. Se ofrecen en varias versiones y con un amplio abanico de niveles de protección.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Diseño único de triple aleta patentado, para un ajuste perfecto y mayor comodidad
- + Fácil de colocar en el oído para una protección continua y cómoda

Eficaces

- + Alta atenuación (SNR: 32dB)

Prácticos

- + Disponibles con cordón para evitar su pérdida
- + Lavables y reutilizables
- + Compatibles con el Sistema de validación EAR-FIT™ para comprobar la atenuación de cada usuario

Versátiles

- + Diferentes versiones para distintos usos: versiones de alta y baja atenuación, disponibles en versión detectable ideal para la industria alimentaria.

Compatibles con

- + Diseñados para ser compatibles con todos los tipos de EPI

Atenuación*

3M™ E-A-R™ Ultrafit™

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	29.2	29.4	29.4	32.2	32.3	36.1	44.3	44.8
Desviación estándar (dB)	6.0	7.4	6.6	5.3	5.0	3.2	6.0	6.4
Valor de protección asumida (dB)	23.2	22.0	22.7	26.9	27.3	32.8	38.3	38.4

SNR = 32dB H = 33dB M = 28dB L = 25dB APV† = M - 4



Tapones 3M™ E-A-R™ Ultrafit™
SNR: 32dB

Otros tapones reutilizables

Tapones 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ 14 y Ultrafit™ 20
Versiones E-A-R™ Ultrafit™ de baja atenuación
SNR: 14dB SNR: 20dB



Tapones 3M™ E-A-R™ ClearEAR™ 20
Los tapones "casí" invisibles
SNR: 20dB



Tapones 3M™ E-A-R™ UltraTech™
Los tapones Ultratech mejoran en gran medida la capacidad de percibir la voz, señales de advertencia y el ruido de la maquinaria, mientras reducen de manera efectiva los niveles de ruido perjudiciales
SNR: 21dB



Tapones 3M™ 1261/1271

Tapones suministrados con una cajita para un almacenamiento adecuado
Disponibles con cordón, sin cordón
SNR: 25dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Tracers™ y Tracers™ 20

Versión metal detectable
SNR: 32dB SNR: 20dB



Tapones 3M™ Tri-Flange™

Comodidad y estilo
Disponibles con cordón de vinilo o algodón
SNR: 29dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ X

La más alta atenuación en tapones pre-moldeados
Disponibles con cordón
SNR: 35dB



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

3M™ Protección Auditiva



Tapones Semi-Insertos

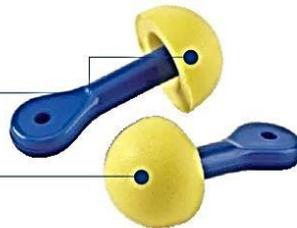
Los tapones auditivos semi-insertos son muy fáciles de colocar porque no necesitan comprimirse. La peana de inserción facilita su colocación en el oído para conseguir una excelente

protección. Son muy higiénicos porque no es necesario tocar ni comprimir la espuma para su colocación.

Características y Beneficios:

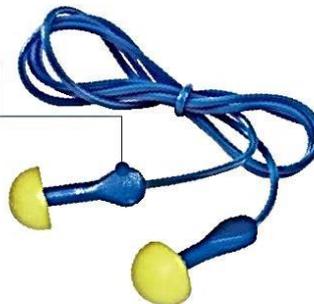
Comfortable

- + Excepcional diseño que permite que la espuma se comprima fácilmente sin manipulación
- + El tapón se desliza con suavidad en el oído y se expande lentamente
- + Punta de espuma patentada E-A-RForm para comprimirse cómodamente, ajustándose al tamaño de cada canal auditivo



Prácticos

- + Disponibles con cordón o sin cordón
- + No es necesario moldearlos
- + La peana de inserción elimina la necesidad de tocar la punta: no es necesario lavarse las manos



Compatibles con

- + Diseñados para ser compatibles con otros EPI

Atenuación*

3M™ E-A-R™ Express

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	27.8	26.0	24.9	25.2	29.4	34.9	37.0	35.9
Desviación estándar (dB)	5.4	4.5	3.3	5.0	4.2	4.1	5.2	3.7
Valor de protección asumida (dB)	22.4	21.5	21.5	20.2	25.2	30.8	31.8	32.2

SNR=28dB H=30dB, M=24dB, L=22dB

* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

12

Tapones 3M™ E-A-R™ Express™
Disponibles con cordón y sin cordón
SNR 28dB

Otros Tapones Semi-Insertos

Tapones 3M™ Torque™
Resistentes tapones semi-insertos
Disponibles con cordón
SNR: 32dB



Tapones 3M™ No-Touch™
Tapones semi-insertos de colores
Disponibles con cordón
SNR: 35dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Push-Ins™
Tapones semi-insertos desechables de atenuación alta. Disponibles con cordón, sin cordón
Compatibles con el Sistema de Validación E-A-Rfit™
SNR: 38dB



Tapones 3M™ Pistonz™
Tapones diseñados para deportes de motor y automoción
Espuma extra cómoda
SNR : 25dB





Tapones 3M™ E-A-R™ Classic™



Hace 40 años, este simple protector auditivo, se convirtió en el primer tapón de espuma en el mundo. Revolucionó la protección auditiva en el trabajo, y se ha mantenido hasta hoy como uno de los tapones más utilizados en el mundo. Desde su introducción en el mercado, ningún otro tapón ha sido estudiado y evaluado

en su campo, de manera más completa, que los tapones EAR Classic. Descubra por sí mismo lo que hace tan diferentes estos tapones, y por qué sigue siendo una de las opciones más populares hoy en día en el mundo, por atenuación, comodidad y facilidad de ajuste.

Características y Beneficios:

Atenuación

- + Fabricados con material patentado de espuma de vinilo de expansión lenta, diseñada para la protección frente al ruido y vibraciones
- + Se expande adaptándose a la forma del canal auditivo del usuario, proporcionando un sellado eficaz
- + Totalmente probados y aprobados según la Norma Europea EN352-2:1993

Comodidad

- + Forma cilíndrica: lisos y cilíndricos para proporcionar un sellado efectivo, incluso con el movimiento de la mandíbula
- + Resistentes a sudor y humedad, permiten una sencilla colocación y ayudan a prevenir la acumulación de humedad en el conducto auditivo
- + Superficie texturizada que proporciona mayor fricción para evitar el deslizamiento y mantener un sellado efectivo durante un tiempo de uso prolongado
- + Suave espuma absorbente que ejerce una presión baja en el oído

Fácil Ajuste

- + Espuma firme que impide que el tapón se pliegue o colapse cuando se insertan en el canal auditivo
- + Rápido y fácil de retirar, con espuma de recuperación lenta para un ajuste a medida



Atenuación*

3M™ E-A-R™ Classic™ (sin cordón)

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	22.3	23.3	24.6	26.9	27.4	34.1	41.6	40.4
Desviación estándar (dB)	5.4	5.3	3.6	5.4	4.8	3.1	3.5	6.4
Valor de protección asumida (dB)	16.9	18.1	20.9	21.5	22.6	30.9	38.1	34.0

SNR=28dB H=30dB M=24dB L=22dB

* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad

Tapones 3M™ E-A-R™ Classic™
Disponibles con cordón, sin cordón y dispensador
SNR: 28dB

Otros productos línea Classic 3M™ E-A-R™

Tapones 3M™ E-A-R™ Classic™ Soft
Tapones Classic más suaves, para aumentar el confort
Disponibles con cordón, sin cordón y dispensador
SNR: 36dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Classic™ Small
De diámetro reducido para los canales auditivos más pequeños. Sólo disponibles sin cordón.
SNR: 28dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Superfit™ 33
Con anillo de colocación exclusivo. Disponibles con cordón y dispensador
SNR: 33dB

Tapones 3M™ E-A-R™ Superfit™ 36
Con anillo de colocación exclusivo
Disponibles sin cordón en Pillowpack
SNR: 36dB



Dispensador 3M™ E-A-R™ One-Touch™





Tapones Desechables de Espuma PU



Nuestros tapones desechables están fabricados en de espuma de poliuretano (PU) expandible, que proporciona la mejor combinación de confort y protección. La talla única se adecua a la mayoría de canales auditivos. Una vez colocados en el

oído, los tapones se expanden para proporcionar un ajuste personalizado y seguro. 3M ofrece una amplia gama de tapones desechables de espuma de poliuretano para encontrar la solución óptima a distintas necesidades.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Material hipocelergénico de suave espuma, para menor presión dentro del oído
- + Suave superficie resistente a la suciedad para mayor higiene, durabilidad y confort

Prácticos

- + Diseño cónico, se ajusta aún más al canal auditivo, haciendo que los tapones sean más fáciles de usar
- + Talla única
- + Disponible Dispensador (1100)
- + Cordón de Poliéster (1110) que ayuda a prevenir la pérdida de los tapones

Eficaces

- + SNR Elevado nivel de protección de 37 dB

Compatibles con

- + Diseñados para ser compatible con otros EPI

Atenuación*

3M™ 1100/1110

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	30.0	33.1	36.3	38.4	38.7	39.7	48.3	44.4
Desviación estandar (dB)	3.9	5.0	7.4	6.2	5.6	4.3	4.5	4.4
Valor de protección asumida (dB)	26.1	28.1	28.9	32.2	33.1	35.4	43.8	40.0

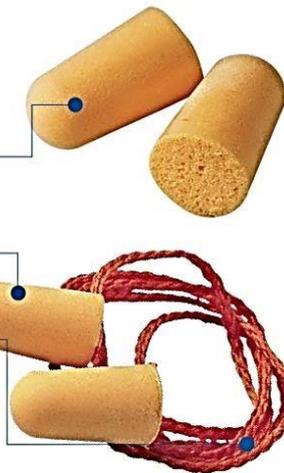
SNR=37dB H=37dB, M=34dB, L=31dB

Dispensador 3M™ 1100B y 1120B



Ahora el dispensador One-Touch de 3M también disponible para dispensar tapones 3M™ 1100 y 1120

Dispensador 3M™ E-A-R™ One-Touch™



Tapones desechables 3M™ 1100/1110

Disponibles con cordón, sin cordón y con dispensador SNR: 37dB

Otros Tapones desechable 3M™

Tapones 3M™ 1120/1130

Diseñados para conductos auditivos pequeños. Disponibles con cordón, sin cordón y con dispensador SNR: 34dB



Tapones 3M™ Solar™

Tapones coloridos Disponibles con cordón plástico, sin cordón y con dispensador SNR: 36dB



Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ Yellow Neons™ y Yellow Neon Blast™

Los tapones E-A-R™ estándar PU. Disponibles con cordón (Yellow Neons), sin cordón y con dispensador. Compatibles con sistema de validación E-A-Rfit™ SNR: 36dB



Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ 21

Tapones desechables de baja atenuación Disponibles sin cordón SNR: 21dB



Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ FX

La más alta atenuación. Disponibles sin cordón SNR: 39dB



Tapones 3M™ E-A-R™ EARsoft™ Metal Detectable

Tapones con cordón detectables Compatibles con el Sistema de Validación E-A-Rfit™ SNR: 36dB



* Para más información sobre atenuación, por favor visite www.3M.com/es/seguridad



Sistema 3M™ Optime™ Alert por Productos

 <p>SISTEMA OPTIME™ ALERT VERDE RNR* < 85dB(A)</p> <p>No es obligatorio usar protección auditiva, pero se pondrá a disposición del trabajador para su comodidad y protección.</p>	<p>Tapones Ultrafit 14 - SNR: 14dB</p>	
 <p>SISTEMA OPTIME™ ALERT AMARILLO 83dB(A) - 93dB(A)</p> <p>Valores por encima del nivel de exposición permitido, es obligatorio usar protección auditiva.</p>	<p>Tapones E-A-Rsoft 21 - SNR: 21dB Tapones Ultrafit 20 - SNR: 20dB Tapones ClearE-A-R 20 - SNR: 20dB Tapones Tracer 20 - SNR: 20dB Tapones Ultratech - SNR: 21dB Tapones E-A-Rband - SNR: 21dB Tapones Caboflex - SNR: 21dB</p>	
 <p>SISTEMA 1 OPTIME™ ALERT ROJO 1 87dB(A) - 98dB(A)</p> <p>Valores por encima del nivel de exposición permitido, es obligatorio usar protección auditiva. Ideal para ruidos de frecuencia alta.</p>	<p>Tapones Classic - SNR: 28dB Tapones Express - SNR: 28dB Tapones 1261/1271 - SNR: 25dB Tapones E-A-Rcaps - SNR: 23dB Tapones Flexicap - SNR: 23dB Tapones Pulsar - SNR: 23dB Tapones Svene - SNR: 24dB Tapones 1310 - SNR: 26dB Tapones Reflex - SNR: 26dB Orejeras Optime I - SNR: 26/27/28dB (dependiendo de la versión) Orejeras Bulls' eye I - SNR: 27dB Orejeras H 31 - SNR: 27/28dB (dependiendo de la versión)</p>	
 <p>SISTEMA OPTIME™ ALERT ROJO 2 94dB(A) - 105dB(A)</p> <p>Valores por encima del nivel de exposición permitido, es obligatorio usar protección auditiva. Ideal para ruidos de frecuencia alta y media.</p>	<p>Tapones Classic Corded - SNR: 29dB Tapones Torque - SNR: 32dB Tapones Tri-Flange - SNR: 29dB Tapones Tracers - SNR: 32dB Tapones Ultrafit - SNR: 32dB Orejeras Optime II - SNR: 30/31dB (dependiendo de la versión) Orejeras PTL - SNR: 29/31dB (dependiendo de la versión) Orejeras Bulls' eye II - SNR: 31dB</p>	
 <p>SISTEMA 3 OPTIME™ ALERT ROJO 3 95dB(A) - 110dB(A)</p> <p>Valores por encima del nivel de exposición permitido, es obligatorio usar protección auditiva. Módeno para todas las frecuencias.</p> <p>NOTA: Esto es una guía orientativa para la selección de producto que no sustituye a la Evaluación de Riesgos realizada por el Técnico de Prevención según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales. Los productos marcados con color verde y amarillo no son adecuados para usar con ruidos de baja frecuencia.</p>	<p>Tapones Classic Soft - SNR: 36dB Tapones Superfit 33 - SNR: 33dB Tapones 1120/1130 - SNR: 34dB Tapones E-A-Rsoft Neons - SNR: 36dB Tapones E-A-Rsoft Blasts - SNR: 36dB Tapones E-A-Rsoft Metal Detectable - SNR: 36dB Tapones Solar - SNR: 36dB Tapones 1100/1110 - SNR: 37dB Tapones E-A-Rsoft Fx - SNR: 39dB Tapones No-Touch - SNR: 35dB Tapones Push-Ins - SNR: 38dB Tapones Ultrafit X - SNR: 35dB Orejeras Optime III - SNR: 34/35dB (dependiendo de la versión) Orejeras Bulls' eye III - SNR: 35dB</p>	

Anexo 40: Registro de Entrega de Equipos de Protección Personal

		
	Área: Unidad de seguridad industrial	Edición: 01
Entrega de Equipo de Seguridad para el Trabajo	Producto: Varios	Página: 1 de 1

DE: Departamento de SSO	
PARA:	ASUNTO: Dotación de EPP's

Por medio de la presente comunico, que se le hace la entrega del siguiente equipo de seguridad para dar cumplimiento con el Art. 175 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (Decreto Ejecutivo 255) para que sea utilizado en el lugar y horario de trabajo de forma obligatoria, cuyo incumplimiento acarreará sanciones establecidas en el Reglamento Interno de Seguridad.

EQUIPO DE SEGURIDAD PARA EL TRABAJO					
Cantidad	Descripción	Talla	Marca	Fecha	Firma

IMPORTANTE

- ✓ El uso de EPI'S es obligatorio, su incumplimiento será sancionado.
- ✓ En caso de pérdida se dotará de otro inmediatamente, el costo será descontado al trabajador.
- ✓ Para solicitar reemplazo deberá entregar el utilizado, en caso que no presente se entenderá que lo perdió.
- ✓ Debe reportar a su jefe inmediato el mal uso que alguien le dé al equipo entregado
- ✓ **En caso de abandonar la empresa deberá entregar toda la dotación en bodega; caso contrario no se realizarán las liquidaciones correspondientes**

Ud. como Colaborador de **Inmatosa s.a.** Se compromete a mantener en buen estado el equipo de protección personal y darle un uso adecuado a los mismos; de acuerdo a lo que dicta el Art. 13 del Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores (Decreto Ejecutivo 255).

Unidad de seguridad industrial

Colaborador