



UNIVERSIDAD  
TECNOLÓGICA  
DEL PERÚ

Facultad de Ingeniería

Carrera de Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

**“Medición, evaluación y propuesta de control del ruido ocupacional presente en el área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. Arequipa – 2018”**

Autores:

Ricardo Alonso Amado Pérez

Ingrid Fabiola Paja Vilca

Para obtener Título profesional de

**Ingeniero de Seguridad Industrial y Minera.**

Asesor: Ing. Jorge Antonio Delgado Pacheco

Arequipa, marzo del 2019

## **DEDICATORIA**

*A Dios por brindarme la fortaleza y determinación para poder culminar este proyecto.*

*A mis padres que gracias a su sacrificio y esfuerzo me convirtieron en una persona profesional e íntegra. Gracias por su amor y por su paciencia infinita. Gracias por acompañarme siempre y ser mi guía para superar grandes retos.*

*Ingrid Fabiola Paja Vilca*

*A mis padres por ser mi apoyo incondicional y siempre creer en mí a pesar de las adversidades, a mis hermanos por estar a mi lado en cada paso del camino que escogí, a mis sobrinas por ser la alegría de mi corazón y a mis abuelitos que en el cielo me cuidan y se sienten felices por mis logros.*

*Ricardo Alonso Amado Pérez*

## **RESUMEN**

La presente tesis describe la investigación realizada en la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. a los trabajadores que se encontraban expuestos a altos niveles de ruido; el objetivo fue determinar si los altos niveles de ruido presentes en el área de trabajo generaban daño auditivo. En primer lugar, se identificó cuáles eran las áreas con mayor presencia de ruido, una vez determinado este parámetro se procedió a verificar la salud auditiva de los trabajadores; esto pudo ser posible, ya que, la empresa cuenta con un médico ocupacional el cual realiza un seguimiento constante de la salud auditiva de los colaboradores. Posteriormente era importante conocer el nivel de ruido presente en las áreas de trabajo para lo cual, realizamos mediciones de ruido siguiendo los lineamientos establecidos en la Guía N° 1 del DS 024 -2016 EM Reglamento de Seguridad y salud Ocupacional en Minería. Establecimos 4 puntos de medición donde evidenciamos que los niveles de ruido presentes en el área de trabajo superaban los LMP establecidos en la RM 375 – 2008 – TR. Una vez determinado los niveles de ruido, se realizó el análisis de las fichas audiológicas donde pudimos evidenciar que 3 (30%) trabajadores había disminuido su nivel auditivo presentando un diagnóstico de trauma acústico bilateral, mientras que en su ficha de ingreso registraron un diagnostico auditivo de normoacusia bilateral. Descartamos que dicho tema pueda ser determinado por los hábitos de ruido que tiene

cada colaborador realizando un análisis de la encuesta aplicada en la ficha audiológica; concluyendo que el ruido presente en el área de trabajo estaba afectando la salud auditiva de los trabajadores, por ello se propuso atenuar este riesgo físico con medidas de control de tipo administrativas y de ingeniería, sugiriendo una serie de opciones que van de la mano con la realidad de la empresa, con la finalidad de preservar la salud auditiva de los trabajadores.

**PALABRAS CLAVE:** Ruido, Audición, Medición, Nivel, medidas de control, salud auditiva.

## **ABSTRACT**

The next thesis describes the investigation made on Dona Servicios y Transporte E.I.R.L company about the workers that were exposed to high sounds' levels. The objective was determine if the high sounds' levels cause audition's damage. First of all, We had checked the noisiest place in the work area. Finished the mention before, We verified the hearing health of workers. It was easy to do because the majority of companies have a constant medical audition check. Then, We have to know the noise's levels in the work area. So, we did Noise's measurements according to the guideline established in N°1 of DS 024-2016 EM guide. Is necessary to emphasize that, It is a minería regulation. We were established 4 measurements points where We showed that noise's levels in the work area were higher than the LMP established in the RM 375- 2008- TR. Once determinated the noise's levels, We made an audiological record analysis were We could showed that 3 workers (30%) had diminished their audition level. Nowadays They presented a bilateral acoustic trauma diagnostic however They presented a bilateral normoacusia audition in their entrance examination. We discarded that this diagnostic could be caused by noise's habits that every collaborator have, because We made an analysis of the audition poll and We concluded that the noise present in the work area was affecting the auditory health of workers. After

all the mention before, We proposed the reduction of this problems with administrative control in order to preserve the workers' auditory health.

**Key Words:** Noise, Hearing, Measurement, Level, Control measures, Auditory Health

## INDICE

<b>DEDICATORIA.....</b>	<b>II</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>III</b>
<b>ABSTRACT.....</b>	<b>IV</b>
<b>INDICE DE TABLAS.....</b>	<b>XIII</b>
<b>INDICE DE FIGURAS.....</b>	<b>XIV</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>XV</b>
<b>CAPÍTULO 1.....</b>	<b>1</b>
<b>GENERALIDADES.....</b>	<b>1</b>
<b>1.1. Planteamiento del Problema.....</b>	<b>1</b>
1.1.1. Pregunta Principal.....	2
<b>1.2. Objetivos de la Investigación:.....</b>	<b>3</b>
1.2.1. Objetivo general.....	3
1.2.2. Objetivos Específicos:.....	3
<b>1.3. Hipótesis.....</b>	<b>3</b>
<b>1.4. Justificación (al problema) convencimiento.....</b>	<b>3</b>
1.4.1. Justificación económica.....	3
1.4.2. Justificación social.....	4
<b>1.4. Alcances.....</b>	<b>4</b>
<b>1.5. Limitaciones.....</b>	<b>4</b>
<b>CAPÍTULO 2.....</b>	<b>6</b>
<b>MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>6</b>
<b>2.1. Conceptos Básicos.....</b>	<b>6</b>
2.1.1. Ruido.....	6
2.1.2. Ruido industrial.....	6
2.1.3. Contaminación sonora.....	6
2.1.4. Decibel.....	6
2.1.5. Audiometría Ocupacional.....	7
2.1.6. Otoscopia.....	7
2.1.7. Sonido.....	7
2.1.8. Grupos de Exposición Similar.....	7
2.1.9. Medico Ocupacional.....	7

2.1.10.	Medicina Ocupacional .....	8
2.1.11.	Vigilancia Médica Ocupacional .....	8
2.1.12.	Presbiacusia.....	8
2.1.13.	Trauma acústico .....	8
2.1.14.	Tabaco e hipoacusia.....	8
2.1.15.	Servicio militar y daño auditivo .....	8
<b>2.2.</b>	<b>Partes del Oído.....</b>	<b>8</b>
2.2.1.	Oído externo.....	8
2.2.2.	Oído medio.....	9
2.2.3.	Oído interno.....	9
<b>2.3.</b>	<b>Métodos principales de reducción de ruido .....</b>	<b>9</b>
2.3.1.	En la Fuente de Ruido .....	10
2.3.2.	Planteamiento físico .....	10
2.3.3.	Control de los niveles de ruido.....	10
<b>2.4.</b>	<b>Tipos de Hipoacusia – Según la Localización .....</b>	<b>10</b>
2.4.1.	Hipoacusia Conductiva .....	10
2.4.2.	Hipoacusia Neurosensorial.....	10
2.4.3.	Hipoacusia Mixta .....	10
2.4.4.	Hipoacusia Inducida por Ruido .....	10
<b>2.5.</b>	<b>Factores que influyen al daño auditivo: .....</b>	<b>11</b>
<b>2.6.</b>	<b>Tipos de ruido.....</b>	<b>12</b>
2.6.1.	Ruido continuo.....	12
2.6.2.	Ruido intermitente .....	12
2.6.3.	Ruido de impacto.....	12
<b>2.7.</b>	<b>Medición del ruido.....</b>	<b>12</b>
2.7.1.	Sonómetro.....	12
2.7.2.	Dosímetro.....	13
<b>2.8.</b>	<b>Límites máximos permisibles de ruido.....</b>	<b>13</b>
2.8.1.	Límites máximos permisibles según la OIT.....	13
2.8.2.	Límites máximos permisibles en nuestro país.....	13
<b>2.9.</b>	<b>Base Legal .....</b>	<b>14</b>
<b>2.10.</b>	<b>Conclusiones del capítulo.....</b>	<b>15</b>

<b>CAPÍTULO 3</b> .....	<b>17</b>
<b>ESTADO DEL ARTE</b> .....	<b>17</b>
<b>3.1. Introducción al capítulo:</b> .....	<b>17</b>
<b>3.2. Trabajo de investigación N° 1</b> .....	<b>17</b>
<b>3.3. Trabajo de investigación N° 2</b> .....	<b>18</b>
<b>3.4. Trabajo de investigación N° 3</b> .....	<b>19</b>
<b>3.5. Trabajo de investigación N° 4</b> .....	<b>19</b>
<b>3.6. Trabajo de investigación N° 5</b> .....	<b>20</b>
<b>3.7. Trabajo de investigación N° 6</b> .....	<b>21</b>
<b>3.8. Trabajo de investigación N° 7</b> .....	<b>22</b>
<b>3.9. Trabajo de investigación N° 8</b> .....	<b>23</b>
<b>3.10. Trabajo de investigación N° 9</b> .....	<b>24</b>
<b>3.11. Trabajo de investigación N° 10</b> .....	<b>24</b>
<b>3.12. Trabajo de investigación N° 11</b> .....	<b>25</b>
<b>3.13. Trabajo de investigación N° 12</b> .....	<b>26</b>
<b>3.14. Trabajo de investigación N° 13</b> .....	<b>27</b>
<b>3.15. Trabajo de investigación N° 14</b> .....	<b>28</b>
<b>3.16. Trabajo de investigación N° 15</b> .....	<b>29</b>
<b>3.17. Trabajo de investigación N° 16</b> .....	<b>29</b>
<b>3.18. Trabajo de investigación N° 17</b> .....	<b>30</b>
<b>3.19. Trabajo de investigación N° 18</b> .....	<b>31</b>
<b>3.20. Trabajo de investigación N° 19</b> .....	<b>31</b>
<b>3.21. Trabajo de investigación N° 20</b> .....	<b>32</b>
<b>3.22. Trabajo de investigación N° 21</b> .....	<b>33</b>
<b>3.23. Trabajo de investigación N° 22</b> .....	<b>33</b>
<b>3.24. Trabajo de investigación N° 23</b> .....	<b>34</b>
<b>3.25. Trabajo de investigación N° 24</b> .....	<b>35</b>
<b>3.26. Trabajo de investigación N° 25</b> .....	<b>35</b>
<b>3.27. Conclusiones del capítulo</b> .....	<b>36</b>
 <b>CAPÍTULO 4</b> .....	 <b>38</b>
<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</b> .....	<b>38</b>
<b>4.1. Metodología de la investigación</b> .....	<b>38</b>

4.1.2.	Según su finalidad .....	38
4.1.3.	Según el Lugar .....	38
4.1.4.	Según el Control de Las Variables.....	38
4.1.5.	Tipo de Investigación.....	39
<b>4.2.</b>	<b>Método de la Investigación:.....</b>	<b>39</b>
<b>4.3.</b>	<b>Diseño de la Investigación.....</b>	<b>39</b>
<b>4.4.</b>	<b>Descripción de la Investigación .....</b>	<b>41</b>
4.4.1.	Estudio de caso .....	41
<b>4.5.</b>	<b>Población y Muestra: .....</b>	<b>42</b>
4.5.1.	Población.....	42
4.5.2.	Muestra .....	42
<b>4.6.</b>	<b>Operacionalización de las variables .....</b>	<b>44</b>
<b>4.7.</b>	<b>Métodos utilizados .....</b>	<b>45</b>
4.7.1.	Metodología de medición de ruido ocupacional .....	45
4.7.2.	Metodología de evaluación de ruido ocupacional .....	45
4.7.3.	Metodología de propuesta de medidas de control .....	45
<b>4.8.</b>	<b>Conclusiones del capítulo .....</b>	<b>46</b>
<b>CAPÍTULO 5 .....</b>	<b>47</b>	
<b>DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES .....</b>	<b>47</b>	
<b>5.1. Unidad de Estudio .....</b>	<b>47</b>	
5.1.1.	Descripción de Actividades: .....	47
<b>5.2. Medición de los niveles de ruido.....</b>	<b>48</b>	
<b>5.3. Comparación con los Límites Máximos Permisibles .....</b>	<b>49</b>	
<b>5.4. Vigilancia Ocupacional .....</b>	<b>50</b>	
5.4.1.	Ficha Audiológica: .....	51
<b>5.5. Propuesta de control.....</b>	<b>51</b>	
<b>5.6. FLUJOGRAMA .....</b>	<b>51</b>	
<b>CAPÍTULO 6 .....</b>	<b>53</b>	

<b>RESULTADOS E INTERPRETACIÓN .....</b>	<b>53</b>
<b>6.1. Medición del Nivel de Ruido Ocupacional.....</b>	<b>53</b>
6.1.1. Instrumentos Utilizados para la medición.....	53
6.1.2. Ubicación del punto de monitoreo .....	53
<b>6.2. Metodología utilizada:.....</b>	<b>54</b>
<b>6.3. Desarrollo de la dosimetría.....</b>	<b>54</b>
6.3.1. Ubicación de monitoreo para dosimetría:.....	54
6.3.2. Resultados de medición por dosimetría .....	55
6.3.3. Análisis de los resultados .....	58
6.3.4. Interpretación .....	58
<b>6.4. Desarrollo de la sonometría .....</b>	<b>59</b>
6.4.1. Ubicación de monitoreo para sonometría .....	59
6.4.2. Resultados de medición por sonometría:.....	60
6.4.3. Análisis de los resultados .....	62
6.4.4. Interpretación .....	62
<b>6.4.5. Cálculo para la sonometría .....</b>	<b>63</b>
<b>6.5. Estadísticas de la vigilancia médica ocupacional.....</b>	<b>65</b>
6.5.1. Exámenes pre ocupacionales:.....	65
6.5.2. Exámenes periódicos: .....	66
6.5.3. Análisis de la vigilancia médica ocupacional.....	66
<b>6.6. Ficha audiológica.....</b>	<b>66</b>
6.6.1. Antecedentes relacionados examen pre ocupacional .....	67
6.6.2. Antecedentes relacionados a los exámenes periódicos .....	68
6.6.3. Síntomas actuales de exámenes pre ocupacionales:.....	69
6.6.4. Síntomas actuales exámenes periódicos:.....	69
6.6.5. Uso de equipos de protección personal .....	70
6.6.6. Apreciación del ruido .....	71
<b>6.7. Relación del ruido ocupacional con el daño auditivo .....</b>	<b>72</b>
6.7.1. Interpretación .....	75
<b>6.8. Análisis de la data obtenida: .....</b>	<b>75</b>
<b>CAPÍTULO 7 .....</b>	<b>78</b>

<b>LA PROPUESTA.....</b>	<b>78</b>
<b>7.1. Propuesta de Control.....</b>	<b>78</b>
<b>7.2. Insonorización de la compresora.....</b>	<b>79</b>
7.2.1. Materiales para cabina aislante de ruido.....	79
7.2.2. Aislamiento acústico de las placas .....	80
7.2.3. Modelo de instalación.....	81
<b>7.3. Insonorización de pistola neumática .....</b>	<b>81</b>
<b>7.4. Insonorización de cabina de camiones .....</b>	<b>82</b>
<b>7.5. Mantenimiento de maquinaria utilizada .....</b>	<b>83</b>
<b>7.6. Control administrativo: .....</b>	<b>83</b>
7.6.1. Disminuir el tiempo de exposición.....	84
7.6.2. Rotación del personal.....	84
7.6.3. Áreas de descanso alejadas del ruido .....	84
<b>7.7. Uso de equipos de protección personal.....</b>	<b>84</b>
<b>7.8. Medición del ruido ocupacional de manera periódica .....</b>	<b>85</b>
<b>7.9. Programa de protección de la audición 2019.....</b>	<b>85</b>
<b>7.10. Cronograma para implementación de mejoras.....</b>	<b>86</b>
<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>87</b>
<b>RECOMENDACIONES.....</b>	<b>89</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>91</b>
<b>BIBLIOGRAFIA.....</b>	<b>124</b>

## **INDICE DE TABLAS**

<b>TABLA N° 1:</b> Niveles establecidos .....	14
<b>TABLA N° 2:</b> Esquema de investigación.....	39
<b>TABLA N° 3:</b> Muestra de estudio.....	43
<b>TABLA N° 4:</b> Operacionalización de las variables.....	44
<b>TABLA N° 5:</b> Descripción de actividades.....	48
<b>TABLA N° 6:</b> Límites máximos permisibles.....	50
<b>TABLA N° 7:</b> Flujograma de la investigación .....	52
<b>TABLA N° 8:</b> Equipos de medición.....	53
<b>TABLA N° 9:</b> Metodología utilizada.....	54
<b>TABLA N° 10:</b> Ficha de campo dosimetría 1.....	56
<b>TABLA N° 11:</b> Ficha de campo dosimetría 2.....	57
<b>TABLA N° 12:</b> Resultados dosimetría .....	57
<b>TABLA N° 13:</b> Ficha de campo sonometría 1... ..	60
<b>TABLA N° 14:</b> Ficha de campo sonometría 2.....	61
<b>TABLA N° 15:</b> Resultados sonometría.....	61
<b>TABLA N° 16:</b> Niveles permitidos.....	64
<b>TABLA N° 17:</b> Niveles de Exposición según GEMO 003.....	73
<b>TABLA N° 18:</b> Relación del ruido con el daño auditivo.....	74
<b>TABLA N° 19:</b> Cronograma... ..	86

## **INDICE DE FIGURAS**

<b>FIGURA N° 1:</b> Partes del oído .....	8
<b>FIGURA N° 2:</b> Tipos de hipoacusia.....	11
<b>FIGURA N° 3:</b> Ubicación de punto de dosimetría .....	55
<b>FIGURA N° 4:</b> Comparación con los LMP – dosimetría .....	58
<b>FIGURA N° 5:</b> Ubicación de punto de sonometría .....	59
<b>FIGURA N° 6:</b> Comparación con los LMP – sonometría... ..	62
<b>FIGURA N° 7:</b> Vigilancia de los exámenes pre ocupacionales.....	65
<b>FIGURA N° 8:</b> Vigilancia de los exámenes periódicos .....	66
<b>FIGURA N° 9:</b> Antecedentes de los trabajadores pre ocupacional .....	67
<b>FIGURA N° 10:</b> Antecedentes de los trabajadores periódicos .....	68
<b>FIGURA N° 11:</b> Sintomatología de exámenes pre ocupacionales.....	69
<b>FIGURA N° 12:</b> Sintomatología de exámenes periódicos .....	70
<b>FIGURA N° 13:</b> Uso de EPP's .....	71
<b>FIGURA N° 14:</b> Apreciación del ruido .....	72
<b>FIGURA N° 15:</b> Compresora.....	79
<b>FIGURA N° 16:</b> Tipos de tabla .....	80
<b>FIGURA N° 17:</b> Tipos y propiedades de paredes divisorias.....	81
<b>FIGURA N° 18:</b> Pistola neumática .....	82

## **INTRODUCCIÓN**

En el siguiente proyecto se estudió el nivel de ruido ocupacional presente en el área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L., con el fin de establecer si el ruido ocupacional es el causante del daño auditivo de los trabajadores. Es importante evaluar el ruido y los daños que pueden materializarse cuando los trabajadores se encuentran expuestos, además es importante tener una buena gestión del ruido para conocer como minimizarlo y lograr un ambiente de trabajo en el cual los trabajadores puedan desarrollar sus actividades sin ver afectada su salud.

La investigación se dividió en ocho capítulos detallados a continuación:

Capítulo I Generalidades: Donde se planteó el problema de nuestra investigación, los objetivos a seguir para poder llegar a las conclusiones de este trabajo, se planteó la hipótesis, el alcance de la investigación y la justificación de este proyecto.

Capítulo II: Se determinó los conceptos básicos que se deben tener en cuenta para nuestro proyecto de investigación

Capítulo III: En este capítulo, se realizó el resumen sobre los estudios realizados anteriormente respecto al tema de ruido ocupacional.

Capítulo IV: Contempla el Diseño de investigación planteado para nuestro estudio.

Capítulo V: Se determinó el análisis actual de la empresa, como se encuentra constituida.

Capítulo VI: En este capítulo también se detalló los resultados de las mediciones de ruido realizadas y el análisis de la estadística de vigilancia Ocupacional

Capítulo VII: Presenta la propuesta de control para el ruido recomendadas para atenuar el nivel de ruido presente.

Capítulo VIII: Se encuentran las conclusiones y recomendaciones a las cuales se pudo llegar con el desarrollo de esta investigación.

Finalmente, se determina los anexos y bibliografía los cuales validan la información presentada

# **CAPÍTULO 1**

## **GENERALIDADES**

### **1.1. Planteamiento del Problema:**

El sector del transporte se ha vuelto muy importante en los últimos años, ya que, facilita la conexión que muchas empresas requieren para cumplir sus procesos y dar rapidez de respuesta a los distintos requerimientos del mercado actual, sin embargo, los trabajadores que realizan estas actividades se ven expuestos a muchos riesgos que pueden afectar su salud y seguridad.

Según la OIT, se presentan cerca de 2 millones de muertes a nivel mundial derivadas de las enfermedades ocupacionales debido a las condiciones sub estándar en las cuales laboran los trabajadores, muchas de estas condiciones inseguras generan enfermedades ocupacionales, esto se da, ya que, los trabajadores pasan expuestos por largos periodos a los agentes físicos que se encuentran en su mayoría superando los límites permitidos en la normativa vigente nacional, uno de estos agentes físicos es el ruido ocupacional el cual está presente en el área operativa de la empresa en cuestión.

La OMS nos da a conocer que en América Latina las enfermedades ocupacionales alcanzan el porcentaje de 1 a 5% siendo frecuentes las enfermedades musculoesqueléticas, respiratorias, enfermedades circulatorias y auditivas.

La NIOSH establece que aproximadamente 22 millones de trabajadores en Estados Unidos están expuestos a altos niveles de ruido que podrían a la larga afectar la capacidad auditiva de los trabajadores.

La OPS nos indica que en América Latina se identificó la presencia de enfermedades auditivas en 17% de trabajadores que desarrollaron actividades en jornadas de 8 horas, concluyendo así que este riesgo físico es un causal que menoscaba la calidad de vida de los trabajadores.

En nuestro país, a pesar de todos los intentos no se ha podido controlar el factor de pérdida auditiva, ya que, el MINEM publicó en sus estadísticas del 2016 que la hipoacusia auditiva se presenta con mayor índice de frecuencia en los trabajadores.

Con la finalidad de aportar recomendaciones y posibles soluciones para evitar el incremento de esta enfermedad, se espera que los resultados del presente estudio contribuyan a poner de manifiesto el problema real de la pérdida auditiva en estos trabajadores, cuyos resultados podrían ser generalizados a otras empresas del mismo rubro.

#### **1.1.1. Pregunta Principal:**

- ¿En qué medida los niveles de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores del área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. les genera daño auditivo?

## **1.2. Objetivos de la Investigación:**

### **1.2.1. Objetivo general:**

Determinar si los niveles de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores del área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. es la causa del daño auditivo.

### **1.2.2. Objetivos Específicos:**

- Medir el nivel de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores del área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L.
- Determinar si el nivel de ruido ocupacional al cual están expuestos los trabajadores de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. sobrepasa los LMP.
- Analizar la vigilancia ocupacional y la ficha audiológica, con el fin de identificar si existe daño auditivo y si este es causado por condiciones del trabajo o hábitos ajenos al trabajo.
- Proponer medidas de control que permitan atenuar el nivel de ruido y el daño auditivo en los trabajadores.

## **1.3. Hipótesis:**

- Los niveles de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores del área operativa de la empresa Dona servicios y transporte E.I.R.L. generan daño auditivo.

## **1.4. Justificación (al problema) convencimiento:**

### **1.4.1. Justificación económica**

Desde el punto de vista económico, nuestra investigación tiene como finalidad prevenir futuras sanciones al empleador por incumplir con la normativa vigente al exponer a condiciones inseguras a sus trabajadores. También cabe resaltar que un trabajador que labore en condiciones adecuadas es mucho más productivo, ya que, se podrá ver disminuido el tema del ausentismo laboral por descanso médico, el cual perjudica el proceso operativo de la empresa. Finalmente, consideramos que la posible

presencia de enfermedades ocupacionales que devienen en daño auditivo, puede generar un costo futuro en tema de indemnizaciones a las personas afectadas.

#### **1.4.2. Justificación social**

El presente proyecto de tesis tiene como objeto de estudio determinar el nivel de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. y verificar si éste genera algún tipo de impacto negativo en la salud de sus colaboradores, con la finalidad de tomar medidas preventivas que puedan minimizar un daño futuro, ya que, este hecho puede alterar su calidad de vida y a la par los trabajadores podrían quedar relegados del mercado laboral. Dicha condición puede generar observaciones e incluso rechazo en los exámenes médicos pre ocupacionales o rutinarios que se les realiza.

Nuestra investigación evalúa actividades como enllante, mantenimiento, transporte de mercancías y otras que se realizan de manera informal, es por ello que, los resultados de ésta pueden ser tomados en cuenta para tomar medidas preventivas y evitar en el futuro un desmedro en la salud y calidad de vida en las personas que están relacionadas en dichas actividades.

#### **1.4. Alcances:**

La presente investigación abarcará el área operativa de la empresa Dona Servicios y transportes E.I.R.L.

Abarcará únicamente a los conductores que realizan ruta en zona urbana de la ciudad de Arequipa y mecánicos del taller de mantenimiento en la ciudad de Arequipa.

Como sabemos, los efectos del ruido son muchos. Solo se tomarán en cuenta aquellos que afecten la audición de los trabajadores.

#### **1.5. Limitaciones:**

Las propuestas de control no podrán ser implementadas, ya que, el tiempo disponible es muy corto.

Los costos de las mediciones de evaluación de ruido son costosos, es por ello que, se tomará en cuenta grupos de exposición similar estipulados en el IPERC (ANEXO 03) de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. para poder realizar las mediciones.

## **CAPÍTULO 2**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Conceptos Básicos:**

##### **2.1.1. Ruido:**

Según Cobo y Cuesta, el ruido es un sonido no tolerable; También se reconoce como fenómeno físico en el cual las vibraciones de partículas se propagan por el aire hasta llegar al oído receptor. [1]

##### **2.1.2. Ruido industrial:**

El ruido industrial se refiere al ruido generado por las máquinas o herramientas presentes en distintas áreas de trabajo, se debe considerar que la industria actualmente hace uso de máquinas o herramientas antiguas que son generadoras de ruido.

Los trabajadores expuestos a este tipo de ruido ponen en riesgo su salud y a la larga no tienen un buen desempeño laboral, es por ello que, en muchos de los casos se presenta poca productividad en las empresas. [2]

##### **2.1.3. Contaminación sonora:**

Presencia en el ambiente de niveles de ruido que generan riesgo de daño a la salud y pueden ver afectada la calidad de vida de las personas expuestas. [3]

##### **2.1.4. Decibel:**

“Es la unidad logarítmica, adimensional y relativa empleada en acústica para expresar la relación entre dos magnitudes acústicas, símbolo dB. Se utiliza escala logarítmica porque la sensibilidad que presenta el oído humano a las variaciones de intensidad sonora sigue una escala aproximadamente logarítmica, no lineal. Resultan adecuados para valorar la percepción de los sonidos por un oyente”. [4].

#### **2.1.5. Audiometría Ocupacional:**

Examen médico destinado a evaluar la función auditiva de los trabajadores expuestos a ruido. [5]

#### **2.1.6. Otoscopia:**

Examen previo a la audiometría, que confirma de manera visual el estado del conductivo auditivo. [6]

#### **2.1.7. Sonido:**

Energía que se transmite como ondas de presión en un medio, principalmente el aire u otros medios materiales y que puede ser percibida por el oído o equipos de medición. [7]

#### **2.1.8. Grupos de Exposición Similar:**

Da referencia al grupo de trabajadores con tareas similares que se encuentran expuestos a los mismos niveles de ruido. Pueden estar conformados por un trabajador si la exposición al riesgo es específica. [8]

#### **2.1.9. Medico Ocupacional:**

Especialista encargado de brindar la Aptitud Medico Laboral, dicho especialista debe ser un médico cirujano titulado y colegiado, con maestría en salud ocupacional y que cuente con diplomado en salud ocupacional de 36 créditos, cabe resaltar que debe estar constantemente capacitado; debe contar con cursos referentes a Salud Ocupacional (4 mínimos anualmente). [9]

### **2.1.10. Medicina Ocupacional:**

Es el conjunto de actividades de las ciencias de la salud dirigidas a conservar la calidad de vida de los trabajadores, el diagnóstico y el tratamiento adecuado, como también, la rehabilitación de trabajadores afectados por accidentes laborales. [9]

### **2.1.11. Vigilancia Médica Ocupacional:**

Proceso de recopilación de datos que se extraen de los exámenes médicos de los trabajadores, con la finalidad de prevenir efectos negativos en su salud y minimizar factores de riesgos. [10]

### **2.1.12. Presbiacusia:**

Es la sordera que se ocasiona por el envejecimiento del oído. La sordera auditiva suele comenzar a los 25 a 30 años de edad, sin embargo, esta suele ser de lento avance. Usualmente es detectada a partir de los 50 años [11]

### **2.1.13. Trauma acústico:**

Lesión que viene como consecuencia de larga exposición al ruido de alta intensidad. [12]

### **2.1.14. Tabaco e hipoacusia:**

El consumo de tabaco hace más propensa la presencia de la hipoacusia inducida por ruido, debido a que la nicotina genera daño al oído interno comprometiendo a las células ciliadas. [13]

### **2.1.15. Servicio militar y daño auditivo:**

En dicha actividad las personas pueden estar expuestas a niveles de ruido muy elevados, llegando a los 190 dB en el caso del disparo de armamento y 130 dB en el caso de motores de impulso, generando un posible daño en la audición. [14]

## **2.2. Partes del Oído:**

### **2.2.1. Oído externo:**

Lo conforma el pabellón auricular, conducto externo y la membrana timpánica; se encarga de trasladar las ondas sonoras al oído medio.

### 2.2.2. Oído medio:

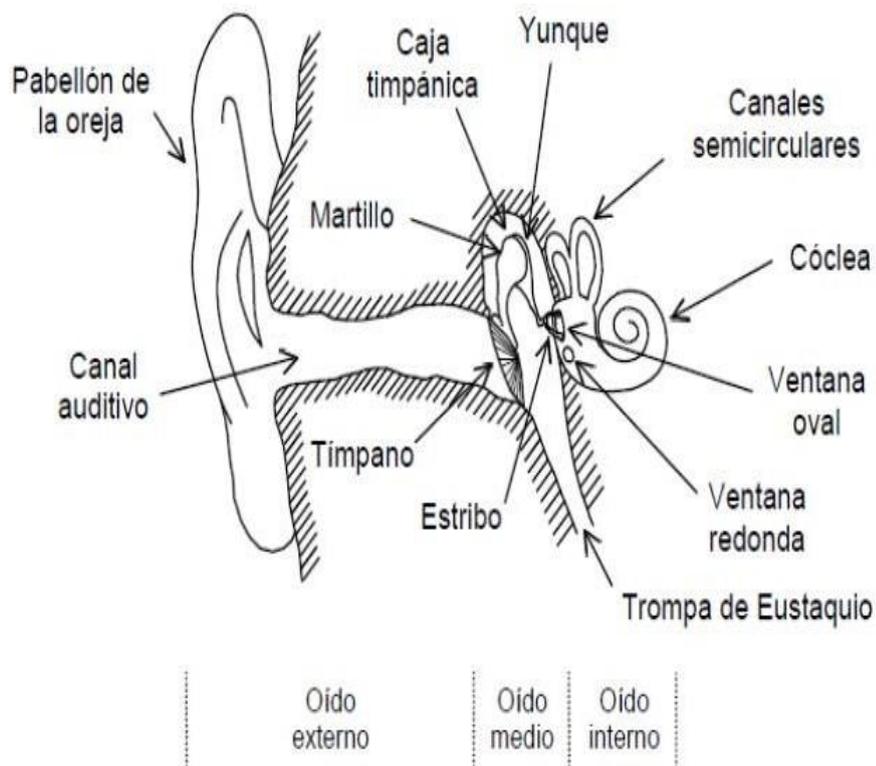
Constituido por la cavidad timpánica, en ella se encuentra el martillo, yunque y estribo. Tiene como función la ampliación del sonido y trasladar el sonido al oído interno.

### 2.2.3. Oído interno:

Compuesto por la cóclea, canales semicirculares y órgano de equilibrio, la señal sonora es transformada en estímulos eléctricos pasando al nervio auditivo donde son procesados. [15]

**Comentario:** Nos sirve para conocer si el daño es a nivel interno o externo.

**FIGURA N°1:** Partes del oído



**FUENTE:** Instituto Argentino de normalización

### 2.3. Métodos principales de reducción de ruido:

En la actualidad existen muchas maneras de poder atenuar el ruido. Según Gamboa, podemos las siguientes formas:

### **2.3.1. En la Fuente de Ruido:**

Se debe considerar en primera instancia, ya que, una vez controlado el ruido en la fuente se podrá atenuar el factor físico en diferentes ambientes de la empresa [16]

### **2.3.2. Planteamiento físico:**

Se busca aislar las maquinarias utilizadas en la empresa. El fin de esta medida es atenuar los niveles de ruido según lo permitido en la legislación vigente. [16]

### **2.3.3. Control de los niveles de ruido:**

Controlar los niveles de ruido no permitiendo que dichos parámetros se eleven ya sea por falta de mantenimiento de la maquinaria utilizada u otras razones presentes. [16]

## **2.4. Tipos de Hipoacusia – Según la Localización:**

Las enfermedades auditivas son clasificadas según la ubicación del daño:

### **2.4.1. Hipoacusia Conductiva:**

Es la disminución de la capacidad auditiva que compromete el funcionamiento del oído externo y/o medio, evita que las ondas sonoras puedan llegar al oído Interno.

### **2.4.2. Hipoacusia Neurosensorial:**

Afecta el oído interno, impide que las células sensitivas puedan transmitir los estímulos necesarios al nervio y debido a ello no se puede tener una buena percepción del sonido.

### **2.4.3. Hipoacusia Mixta:**

Es la disminución de la audición que ocurre a nivel externo, medio e interno, quiere decir, que existen alteraciones de tipo neurosensorial como también conductiva y ambos casos se presentan en el mismo oído. [17]

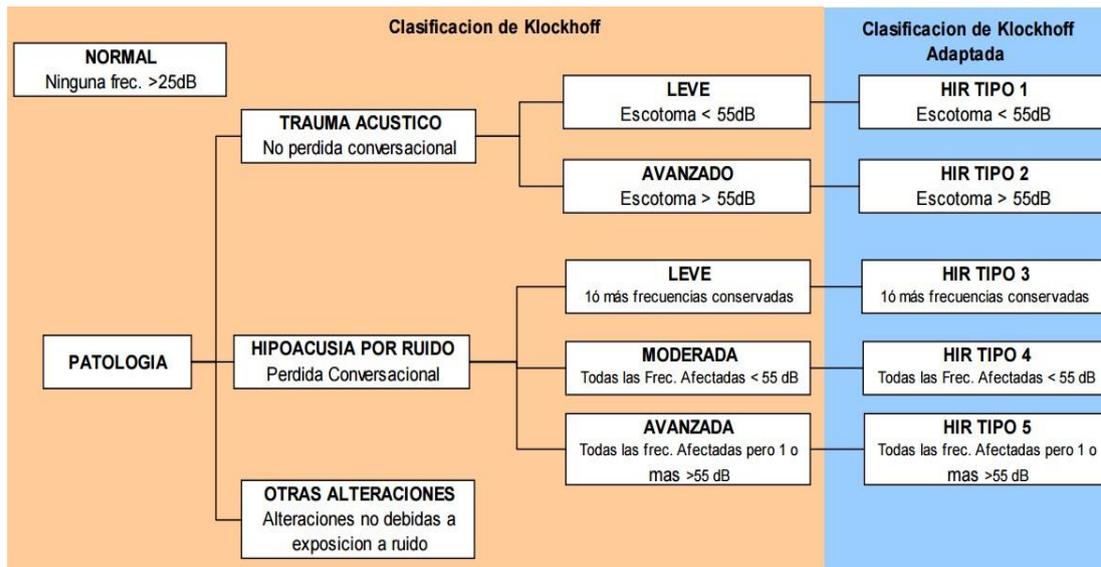
### **2.4.4. Hipoacusia Inducida por Ruido:**

Se define como la Enfermedad ocupacional que genera la disminución de la audición, en donde se puede ver comprometido uno o ambos oídos y que se origina debido a

que los trabajadores se encuentran expuestos durante largas jornadas a niveles de ruido elevados, compromete el entendimiento de la palabra. [18]

**Comentario:** En nuestro trabajo de investigación contamos con 3 casos de Hipoacusia Neurosensorial, buscamos que el diagnostico de Trauma Acústico no se materialice en enfermedad ocupacional

**FIGURA N° 2: TIPOS DE HIPOACUSIA**



**FUENTE:** Guía de Examen Médico Ocupacional, GEMO 003

### 2.5. Factores que influyen al daño auditivo:

Existen 5 factores que influyen a la disminución auditiva, a continuación, se detallará brevemente cada uno de ellos:

- **Intensidad del Ruido:** Se refiere al nivel de ruido que se encuentra presente en cierta área, a mayor intensidad del ruido, mayor será el daño auditivo. [19]
- **Tipos de Ruido:** Va a depender mucho del tipo de ruido al cual está expuesto el trabajador, algunos generan mayor daño que otros. [19]
- **Tiempo de Exposición:** Se refiere al tiempo que el trabajador pasa bajo los niveles de ruido presentes en su área de trabajo. [19]
- **Edad:** La audición se puede ver afectada por la edad, incluso cuando la persona no haya estado expuesta a ruido, esto sucede usualmente a partir de los 50 años.

- **Susceptibilidad Individual:** Se debe tener en cuenta que cada persona tiene una reacción distinta a la exposición del ruido. [19]

## **2.6. Tipos de ruido:**

Es importante definir el tipo de ruido que está siendo generado durante las jornadas laborales:

### **2.6.1. Ruido continuo:**

Es aquel que es producido por las maquinarias de la empresa que operan sin interrupción alguna durante su jornada laboral, es decir, el nivel de ruido es constante. [20]

### **2.6.2. Ruido intermitente:**

Es aquel que llega a tener caídas bruscas y luego nuevamente llega a un nivel alto de ruido. Se debe mantener más de 1 segundo en el nivel elevado antes de caer nuevamente. [20]

### **2.6.3. Ruido de impacto:**

Es aquel tipo de ruido que tiene muchas variaciones, es decir, existe una elevación brusca del ruido. [20]

## **2.7. Medición del ruido:**

Es de vital importancia conocer los niveles de ruido presentes en las distintas áreas de la empresa para poder mantener un ambiente laboral óptimo en donde el trabajador pueda desempeñarse correctamente.

Los equipos que ayudan a conocer el nivel de ruido presente en determinada área de trabajo son:

### **2.7.1. Sonómetro:**

El sonómetro mide el nivel de ruido que existe en un determinado lugar y en un momento dado. La unidad con la que trabaja el sonómetro es el decibelio. [21]

### **2.7.2. Dosímetro:**

El dosímetro, es un instrumento de medición destinado a determinar los niveles de ruido a los cuales está expuesto un trabajador. El porcentaje total de ruido de acuerdo a los resultados obtenidos será el nivel de ruido equivalente. [21]

**Comentario:** Para la medición utilizamos sonometría en el área mecánica y Dosimetría en el área de conductores.

## **2.8. Límites máximos permisibles de ruido**

### **2.8.1. Límites máximos permisibles según la OIT:**

La OMS considera en uno de sus artículos que la exposición a ruido debe ser de 85 dB por un máximo de 8 horas de exposición. La OMS asegura que manteniendo estos parámetros se podrá asegurar la salud auditiva, siempre y cuando se utilicen sus equipos de protección o tomen las medidas correspondientes para disminuir el riesgo físico. Si el nivel de ruido es alto, se debe disminuir el tiempo de exposición. [22]

### **2.8.2. Límites máximos permisibles en nuestro país:**

Cumpliendo con la R.M. N° 375-2008-TR, donde indica lo siguiente:

Los ambientes de trabajo deben estar adecuados a las características de los trabajadores y las labores que realice.

También nos muestra que para las labores que realizan los trabajadores, se debe tomar en cuenta el tiempo de exposición según el siguiente criterio: [23]

**Comentario:** Nos sirve para conocer los LMP implementados a nivel mundial y los que consideramos en la legislación nacional

**TABLA N° 1: Niveles establecidos**

<b>DURACIÓN (HORAS)</b>	<b>NIVEL DE RUIDO (dB)</b>
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

**FUENTE:** R.M. 375-2008-TR.

### **2.9. Base Legal:**

- Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N°29783
- Ley General de la Salud, Ley N°26842, Capítulo VII de la Higiene y Seguridad en los Ambientes de Trabajo, artículo 100.
- Modificatoria de la Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo, Ley N°30222
- Guía N° 1 del D.S. 024 – 2016 – EM.
- GEMO 003 – Guías de evaluación médico ocupacional.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, D.S. 005-2012-TR
- Modificatoria del Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, D.S. 006-2014-TR.
- R.M. 312 – 2011 – MINSA Protocolo de exámenes médicos ocupacional y guías de diagnóstico de los exámenes médicos obligatorios por actividad.
- Reglamento de Seguridad Industrial D.S. N°42-F
- Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, R.M. 375-2008-TR.
- Guía de evaluación médico ocupacional – GEMO 003

## **2.10. Conclusiones del capítulo:**

- En el presente capítulo, se hace mención a la base teórica con la que se desarrolla nuestro tema de investigación y nos sirve de punto de referencia para tener un mejor entendimiento y cumplir con los objetivos trazados.
- También se hace mención del marco legal en el cual se desenvuelve nuestro trabajo de investigación, dicha información nos permite trazar parámetros para el análisis de nuestros resultados y determinar si las condiciones a evaluar están o no acordes al marco legal.



## **CAPÍTULO 3**

### **ESTADO DEL ARTE**

#### **3.1. Introducción al capítulo:**

En el presente capítulo se analizó tesis, artículos y documentos relacionados a nuestro trabajo de investigación, con la finalidad de ampliar nuestro conocimiento del tema y poder desarrollarlo de una manera adecuada y más exacta. A continuación, se presenta los resúmenes de los documentos antes mencionados:

**3.2. Peralta Ricardo (2018)**, tuvo como objetivo determinar los niveles de ruido en el taller de soldadura de SENATI de la zona I de Arequipa, realizando una investigación de tipo aplicada, experimental y de naturaleza cuantitativa. Consideró como población a todos los profesores y alumnos presentes en la zona de estudio; El ruido fue medido durante los horarios de mañana, tarde y noche. El autor escogió 12 puntos para ejecutar el monitoreo; Para la medición utilizó un sonómetro con el fin de determinar los niveles de ruido presentes y comparar los resultados con los permitidos en el D.S. N° 085-2003-PCM, también aplicó encuestas para conocer la percepción de los alumnos y profesores. Concluyó que la zona con mayor ruido es el área de soldadura llegando a niveles de 91.23 dB, a su vez, determinó que existen 4 zonas que superan los LMP en el turno de mañana, 4 áreas que superan los niveles de ruido en el horario tarde y por último 5 áreas que superan los niveles de ruido en la noche. Como medida de control,

establece que la institución debe evaluar la posibilidad de la compra de herramientas de trabajo silenciosas y efectuar su constante mantenimiento, ya que, cuando las piezas están gastadas suelen generar mayores niveles de ruido. [24]

**Comentario:** La relación establecida con nuestro trabajo de investigación se da básicamente por la similitud de las actividades realizadas en los talleres de la institución, con las actividades de mantenimiento que se dan en el taller de la empresa, también se identifica que el nivel de ruido en el ambiente sobrepasa los LMP situación que se relaciona directamente con nuestro trabajo de investigación.

**3.3. Delgadillo Mary (2017),** tuvo como objetivo general evaluar el nivel de presión sonora vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto, provincia de San Martín 2015 realizando una investigación de tipo no experimental – descriptiva. Consideró 7 puntos de monitoreo en la ciudad de Tarapoto en donde evaluó el nivel de ruido durante 10 minutos por punto, comparando los resultados con los establecidos en los ECA. Concluyó que los mayores niveles de ruido se encontraron en la zona comercial de la ciudad obteniendo un nivel máximo de ruido de 87.8 dB. La autora determinó que el crecimiento del parque automotor y las calles angostas influyen mucho en la generación de ruido. Como medida de control establece que es necesaria la implementación de un ordenamiento vial, ya que, hay calles que son muy angostas y esto causa congestión vehicular y por ende altos niveles de ruido. Además, las autoridades deben poner mucho énfasis en realizar las revisiones técnicas a los vehículos de la ciudad, ya que, en muchos casos estos vehículos generan ruido por falta de mantenimiento. Propuso ver la posibilidad de implementar barreras acústicas o aumentar las áreas verdes en las zonas con mayor congestión vehicular, para minimizar el impacto de este riesgo físico. [25]

**Comentario:** La relación establecida con nuestro trabajo de investigación se basa en las condiciones en las cuales desarrollan actividades nuestros conductores, ya que, se

desplazan en la zona urbana, la condición antes mencionada se tomó en cuenta para establecer las posibles fuentes de ruido a monitorear.

**3.4. Kirchner D., Col Erick Evenson, Robert. A. Dobie, Peter Rabinowitz, James Crawford, Richard Kopke and T. Warner Hudson (2012),** en su artículo de investigación explicaron que la pérdida auditiva es uno de los grandes problemas que existe actualmente, dicha problemática puede ser prevenida implementando programas de ingeniería o comprometiendo al área administrativa de la empresa. El médico ocupacional es pieza clave en este proceso, es por ello que, los autores indicaron que es necesaria su participación activa en las actividades de la empresa para poder lograr la prevención de enfermedades ocupacionales o en su defecto la detección temprana de alguna de ellas. Los autores establecieron que el método para la prevención de la pérdida auditiva es mediante las audiometrías, ya que, llevando un buen control de estos documentos se podrá determinar el nivel de audición de cada trabajador. Determinaron que en personas de edad avanzada es difícil diferenciar el daño auditivo de la pérdida auditiva por la edad (presbiacusia), a su vez, tomaron en cuenta que las medidas a adoptar pueden variar para cada individuo, es por ello que, los controles a implementar son muy distintos según el diagnóstico ocupacional. Por otra parte, en pruebas con animales pudieron determinar que existen materiales químicos que pueden causar daño auditivo llamados agentes ototóxicos. El médico debe tomar en cuenta la exposición a dichos agentes para una correcta vigilancia ocupacional. Los autores tomaron en cuenta que un diagnóstico de Hipoacusia inducida por ruido puede desencadenar otros factores que afectan el normal desarrollo de las actividades del trabajador, el individuo tendrá dificultad para comunicarse, podría verse aislado y en ocasiones desencadenar en depresión, ya que, es una enfermedad irreversible. [26]

**Comentario:** El presente artículo nos permite recalcar la importancia de las medidas de control preventivas para poder minimizar los efectos negativos en la audición.

**3.5. Medina Medina Angela, Velázquez Gómez Gloria (2013)**, en su artículo de investigación explicaron que la sordera ocupacional ocupa un papel importante en Colombia, ya que, su presencia se da con bastante frecuencia debido a largos intervalos de exposición a ruido, aunque también deben considerar que la exposición a elementos ototóxicos como son el tolueno y el xileno tienen mucho que ver la disminución auditiva. Para realizar un correcto tratamiento a un trabajador se debe considerar los hobbies que este tiene, sus antecedentes laborales, si tuvo exposición a elementos ototóxicos, tiempos de exposición, etc. Estos datos serán de gran ayuda para verificar el nivel de intervención que se tendrá con el trabajador y las diferentes estrategias a aplicar, tuvieron en cuenta que los diagnósticos de hipoacusia a causa de la exposición laboral afectan la calidad de vida de los trabajadores, por ello, es importante detectar cualquier tipo de patología auditiva mediante programas de vigilancia médica, con el fin de disminuir el número de pacientes afectados.

Consideraron que es necesario revisar la normativa vigente en búsqueda de establecer nuevos parámetros de LMP, con el fin de disminuir los tiempos de exposición. [27]

**Comentario:** La relación con nuestro trabajo de investigación es directa, ya que, en la investigación antes mencionada, trata de establecer la relación que hay entre ruido ocupacional y sordera o daño auditivo, dicha relación también es tomada en cuenta en nuestro trabajo de investigación, sin embargo, nosotros no tomamos en cuenta la exposición a agentes ototóxicos, ya que, en el análisis de la ficha audiológica nos dimos cuenta que los trabajadores no se encuentran expuestos a dichos materiales.

**3.6. Freire Juan Pablo (2013)**, tuvo como objetivo general analizar la relación entre el ruido laboral y la pérdida auditiva en los trabajadores del campo petrolero Pacoa para la elaboración de un programa de prevención de la pérdida de audición, tomando en cuenta una muestra de 22 trabajadores en la empresa, realizando una investigación de campo tipo descriptiva – retrospectiva. Para obtener información de campo utilizaron el método de observación de puestos de trabajo, medición de ruido mediante

dosimetría y finalmente aplicar audiometrías a los trabajadores para poder verificar su salud auditiva. El autor dejó como propuesta, un programa de prevención de pérdida auditiva para que sea aplicable en un corto tiempo. Analizó un total de 11 puestos de trabajos de los cuáles 7 se encontraban por encima de los LMP (85 dB), esto es debido a que la empresa no realiza mantenimientos a los equipos utilizados, mientras que, el resultado de la toma de audiometrías indicó que existen 3 casos de lesiones auditivas – Hipoacusia. El autor evaluó el impacto económico que tendría la empresa, ya que, si debe indemnizar a los trabajadores con daño auditivo según la resolución C.D. 390 la suma sería de 89.190 dólares americanos. [28]

**Comentario:** En el presente trabajo de investigación se puede evidenciar la importancia de realizar el correcto mantenimiento de la maquinaria utilizada, es por ello que, en nuestra investigación estamos considerando el mantenimiento periódico para disminuir el nivel de ruido.

**3.7. Mathias Alexandre (2014),** tuvo como objetivo evaluar los umbrales de reflejo acústico contralateral de los trabajadores expuestos a altos niveles de ruido y comparar estos resultados con las quejas auditivas presentes. Evaluó a 364 trabajadores teniendo en cuenta la edad de cada uno y la antigüedad en el puesto de trabajo.

En la toma de audiometrías para no desvirtuar el estudio solo se tomó en cuenta aquellos colaboradores con registros adecuados, es decir, aquellos colaboradores que tenían exposición a sustancias químicas, con antecedentes de problemas auditivos o uso de materiales ototóxicos no fueron considerados en el estudio. De los 364 trabajadores, el 86.8% (316) pertenecían a la categoría de metalurgia y el 13.2 % a otras categorías profesionales, teniendo un grupo etario de 18 a 50 años. Los trabajadores de este estudio, estuvieron expuestos a ruido ocupacional al menos un año hasta un máximo de 38 años. Los resultados obtenidos indicaron que un 15.1% de este grupo contaban con quejas de pérdida auditiva en ambos oídos, mientras que el 52.8% indicó experimentar sensibilidad auditiva ante exposición de ruidos fuertes.

Finalmente, concluyó que no hay relación entre los valores obtenidos y las quejas acerca de pérdidas de la audición, la sensibilidad expresada a sonidos fuertes y el grupo etario, sin embargo, encontró que los trabajadores con mayor edad y mayor tiempo de exposición tienen una relación significativa en las frecuencias de 3000 y 4000 Hz (conversacionales) aunque no pueden determinar la causa efecto origen de dichos parámetros. [29]

**3.8. Martin Patricio (2014)**, tuvo como objetivo determinar la exposición ocupacional al ruido de los trabajadores de la planta Louisiana Pacific Chile y plantear soluciones constructivas en caso sea necesario, utilizó para la medición un sonómetro y dosímetro. Consideró una muestra de 62 trabajadores con mayor exposición a ruido en la empresa. La sonometría fue realizada en 19 puestos de trabajo con ausencia de los colaboradores, los resultados del monitoreo con sonómetro de ruido establecieron que el número total de trabajadores expuestos a ruido son 57 (17 puestos de trabajo). La dosimetría fue realizada considerando grupos de exposición similar, tomó en cuenta 13 grupos de exposición similar realizando la medición durante una jornada completa, obteniendo como resultado que 2 grupos de exposición similar cuentan con un nivel de riesgo alto de ruido en donde sugirió medidas de control en mediano plazo. De los grupos evaluados, 11 cuentan con un nivel de riesgo medio, por lo tanto, el autor recomendó que se debe adoptar medidas preventivas para evitar que los trabajadores desarrollen enfermedades ocupacionales. Por último, definió medidas de control adecuadas para atenuar el ruido, dichas medidas fueron de tipo administrativas donde recomienda rotaciones de personal y de ingeniería en las zonas con mayor riesgo auditivo, a su vez, realizó el estudio de posibles materiales aislantes de ruido, sin embargo, no ejecutó un análisis sobre la efectividad de dichas propuestas, dejando la investigación abierta a futuros estudios. [30]

**Comentario:** En el trabajo de investigación antes mencionado tiene como problemática la exposición a ruido ocupacional al que están sometidos los

colaboradores dentro de su jornada laboral, identificando niveles de ruido medios y altos proponiendo medidas preventivas, sin embargo, no ejecutó las propuestas brindadas debido al tiempo de la investigación al igual que nuestro proyecto.

**3.9. Chico Gissela (2014)**, tuvo como objetivo evaluar riesgos físicos por ruido para prevenir enfermedades profesionales en los trabajadores de la empresa CIAUTO CIA LTDA” realizando una investigación de campo de tipo bibliográfica no documental. Consideró una población de 65 personas. Para la recolección de datos verificó las diferentes áreas de trabajo mediante la observación, determinó coordinar una entrevista con el coordinador de seguridad y medio ambiente para conocer la gestión técnica que realiza la empresa, aplicó una encuesta al personal administrativo y operativo, realizó audiometrías para verificar la salud auditiva de los colaboradores y finalmente realizó mediciones utilizando dosímetros y sonómetros de tipo I y II, considerando 5 estaciones de monitoreo. Los resultados indicaron que el 86% del personal de la empresa posee una audición normal, un 12% presentó un diagnóstico de trauma acústico leve y el 2% presentó un diagnóstico de hipoacusia leve. De las 5 estaciones de ruido, 3 superaron los LMP establecidos por la ley, siendo la estación N° 1 y estación N° 2 en donde se registró un nivel de ruido de 95,6 dB, en la estación N° 5 registró un nivel de ruido de 89,7 dB. Finalmente, el mapa de ruido indicó que existen 2 zonas en la empresa que superan los LMP, determinando que en dichas zonas utilizan herramientas de trabajo neumáticas con torque. El mapa de ruido implementado en la empresa podrá ser de ayuda para los contratistas y visitantes, ya que, se podrá determinar en primera instancia los niveles de ruido por áreas de trabajo, pudiendo tomar las precauciones del caso para ingresar a esas zonas. [31]

**Comentario:** La relación con nuestro trabajo de investigación es notable, ya que, consideró como fuente de ruido las herramientas usadas en el área de trabajo, sin embargo, su muestra fue más grande ya que el alcance de la investigación era diferente.

**3.10. Cabrera Andrés (2015)**, tuvo como objetivo estudiar la gestión del ruido laboral y su incidencia en las lesiones auditivas de la empresa ALUVIDSLASS Cia Ltda. Realizó una investigación de tipo cuantitativa por el tipo de variables manejadas. Consideró una población de 9 trabajadores del área operativa de la empresa, para la obtención de datos aplicó encuestas, entrevistas y audiometrías al personal. Verificó el nivel de cumplimiento de la empresa con el nivel de gestión de ruido según los lineamientos SART. Las encuestas indicaron que la empresa no realizó una correcta identificación del ruido, ya que, sus trabajadores manifestaron tener lesiones auditivas y no tenían conocimiento sobre la gestión a realizar para atenuar este riesgo físico. Al momento de realizar la entrevista notaron el poco interés de la empresa en invertir en materia de seguridad y salud de sus trabajadores y que el desinterés mostrado no permitió cumplir con los objetivos trazados por el médico ocupacional. Los resultados de las audiometrías indicaron que el 89% de los trabajadores tienen un diagnóstico auditivo de trauma acústico leve, poniendo especial énfasis en el área de serigrafiado, ya que, los trabajadores de esta área manejan materiales ototóxicos. Finalmente, al verificar si la empresa cumplió con la gestión del ruido según los lineamientos SART, determinó que no se cumple en ninguna área con dichos parámetros, es por ello que, planteó una propuesta de mejora a implementar en corto plazo considerando el desconocimiento del personal a los riesgos que se encuentran expuestos. [32]

**Comentario:** En este trabajo de investigación se analiza la mala gestión en lo que respecta al ruido ocupacional y las posibles consecuencias negativas sobre la audición de los trabajadores, es por ello que, en nuestro trabajo establecemos medidas de control adecuadas, acorde a la realidad de la empresa.

**3.11. Virginis José (2015)**, tuvo como objetivo evaluar la incorporación, la actualización y la modernización de medidas de prevención para reducir los efectos nocivos que provoca el ruido en el ambiente de trabajo en la actividad industrial. Utilizó el método inductivo, comparativo y deductivo. Investigó los diversos efectos del ruido

ocupacional sobre la salud de los trabajadores y también la manera de atenuar este agente físico para evitar que se desarrolle una enfermedad ocupacional, determinó mediante su investigación que la exposición a este factor físico tiene efectos extra auditivos que lamentablemente la legislación nacional no desarrolla de buena forma, propuso que las normas deberían ser realizadas por especialistas en salud ocupacional, ya que, las leyes son realizadas por abogados o jueces que no tienen mucho conocimiento en la materia. Indicó que en la normativa vigente se encuentra establecido el uso de EPP's como protección auditiva, aunque, no incluye un manual de mantenimiento de los mismos, puso énfasis en tomar importancia el tipo de herramientas o maquinarias utilizadas en las empresas, ya que, en muchos casos no toman interés en realizar mantenimiento a estos equipos lo que genera altos niveles de ruido. Identificó que se está haciendo uso de equipos con más de 30 años de antigüedad. Por último, propuso medidas de control desde el punto de vista legislativo. [33]

**3.12. Pazmiño Daniel (2015)**, tuvo como objetivo evaluar los niveles de ruido para el área productiva de CEPESAN carrocerías especiales, consideró una muestra de 21 personas y utilizó una investigación de enfoque mixto. Aplicó el método llamado What if? para que pueda estimar las consecuencias de cada riesgo existente, luego procedió a realizar la identificación de peligros mediante la elaboración de IPERC y valorizó el riesgo físico del ruido mediante la matriz de riesgo. En la parte cuantitativa hizo uso de un sonómetro para la medición de la presión acústica. Posteriormente aplicó una encuesta de manera global al gerente de la empresa, ya que, el autor indica que el conoce ampliamente la zona de trabajo. Concluyó que el personal de la empresa no tiene conocimiento sobre los riesgos a los cuales están expuestos y tampoco contaban con conocimientos sobre el uso correcto de EPP's lo que podría ocasionar que se materialice el daño con el tiempo. El monitoreo arrojó resultados preocupantes, detectó que en las zonas de instalación de mantenimiento mecánico

y zona de aplicación de pintura automotriz un nivel de 86.29 dB, superando los LMP de 85 dB en una jornada de 8 horas, identificó que en el mecánico soldador, mecánico y bodeguero son los puestos que están expuestos a mayores niveles de ruido. Con los resultados obtenidos realizó un plan de acción, donde distribuyó el nivel de prioridad dado para cada zona e indicó 3 propuestas de control: Para el medio de transmisión donde sugirió generar el aislamiento o confinamiento del compresor, indicó que si dicha maquinaria no puede ser reubicable se debe implementar revestimientos absorbentes y aislantes del ruido. Para el origen, recomendó realizar un estudio del área de trabajo al considerar comprar maquinas nuevas, otra opción planteada fue reducir los tiempos de exposición y finalmente, para el control de riesgo sobre el sujeto expuesto al peligro, recomendó que no debería hacer uso de EPP's, ya que, es el último recurso a considerar. Concluyó que la empresa debería poner énfasis en aplicar medidas organizativas que permitan reducir el riesgo, es importante llevar a cabo la vigilancia de salud ocupacional para llevar un control de la salud auditiva de los colaboradores. [34]

**Comentario:** El trabajo antes mencionado establece un plan de acción para brindar prioridad a las zonas evaluadas, ya que, según las mediciones realizadas, el nivel de ruido supera los LMP. En nuestra investigación no se tomó en cuenta el nivel de prioridad, sin embargo, se propuso medidas de control de fácil aplicación para brindar una primera respuesta.

**3.13. Camacho Villota Jefferson (2016),** tuvo como objetivo determinar qué efectos causa la exposición al ruido en los trabajadores (...), para proponer un plan de mejoras que sea capaz de reducir los efectos encontrados a ser aplicado en este tipo de industrias. Realizó una metodología de tipo cuali cualitativa, utilizó una muestra de 64 personas en 10 áreas trabajo durante una jornada laboral de 8 horas, para las mediciones utilizó un sonómetro y dosímetro, por otra parte, determinó el uso de una cabina audiométrica para medir el nivel de audición de los trabajadores. Determinó

que el 23,08% de los puestos evaluados superaron los 85 dB permitidos, siendo identificado un nivel de ruido de 93.9 dB. Las audiometrías aplicadas al personal demostraron que el 10% sufre una enfermedad auditiva. Como propuesta de control estableció primero actuar sobre la fuente de ruido, implementando una lámina de caucho de grado alimenticio que permitirá que la fruta ya no golpee al momento de pasar ese proceso y así se atenúe el riesgo físico. Existe una maquina centrifuga que se encuentra elevada por una lámina de acero que genera gran cantidad de ruido por las vibraciones, recomendó colocar la máquina directamente en el piso para atenuar el factor, indica también que la empresa debe realizar mantenimiento a la maquinaria utilizada reemplazando las piezas gastadas, aplicando correcta lubricación a las piezas.

Una gran opción a considerar fue la aplicación de barreras protectoras de ruido para evitar la propagación de este factor en toda el área, consideró la opción de rotación de personal e implementación de un nuevo turno de trabajo para reducir el nivel de exposición al riesgo físico. Como último factor, consideró el uso de EPP's, sin embargo, estos podrán ser usados de manera provisional mientras puedan considerar la aplicación de las medidas propuestas. Planteó realizar un plan de salud ocupacional, como también de vigilancia ambiental para tener un diagnóstico certero de las fuentes de riesgo y salud auditiva. [35]

**3.14. Rojo Victoria (2016)**, tuvo como objetivo realizar un estudio de los niveles de ruido que existen en las naves de fabricación de la empresa para obtener una visión global del riesgo por exposición a ruido y los efectos sobre los trabajadores – 2016. Para la recolección de datos realizó mediciones de ruido con sonómetro y dosímetro donde consideró 8 puntos de monitoreo por cada equipo, siguiendo los parámetros de medición establecidos en la guía técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relacionados con la exposición de los trabajadores al ruido del INSHT, donde obtuvo que las zonas donde se encuentra presente el mayor nivel de ruido son la

ZONA 1 y ZONA 3, cabe resaltar que la ZONA 2 superó los LMP, a su vez, propuso medidas a adoptar para poder atenuar el ruido y las distribuyó de 2 formas: medidas que influyen en la organización y medidas de tipo técnico. Finalmente, terminó su investigación recomendando realizar un estudio para verificar si los EPP's utilizados por los trabajadores atenúan realmente el ruido y también con las medidas propuestas, la empresa deberá evaluar su viabilidad económica para llevarlas a cabo en corto plazo. [36]

**3.15. Nuñez Ivan (2016)**, tuvo como objetivo determinar el nivel de ruido que puede incidir en las afecciones auditivas del personal operativo en el proceso de elaboración de balanceados en la empresa Bioalimentar Cia. Ltda. Realizó una investigación de enfoque cuantitativo de campo, el nivel de la investigación fue exploratorio descriptivo. Consideró una muestra de 84 personas que equivale al total de trabajadores de la empresa, determinó usar un sonómetro en distintas partes de la empresa para conocer los niveles de ruido presentes, aplicó audiometrías al personal para verificar como se encuentra la salud auditiva de los trabajadores, tomó en cuenta 12 puntos de medición considerando los lugares más críticos, las mediciones fueron realizadas durante 8 horas en cada puesto de trabajo. El estudio mostró nivel de ruido alto o peligroso en 6 estaciones. Existen lugares donde el nivel de ruido que fue obtenido es considerado medio y el autor de este estudio recomendó adoptar medidas preventivas para evitar daños graves a futuro. Estableció que el tiempo de exposición es relevante para determinar el daño auditivo y es importante resaltar que la empresa no cuenta con documentación que permita llevar un control de la salud de los trabajadores, después del análisis de los resultados, el autor brindó una propuesta de mejora para que pueda ser aplicada y se pueda evitar daños auditivos a futuro. En el proceso de recolección de datos el autor notó que los trabajadores no solo están expuestos a grandes niveles de ruido si no que existen más riesgos físicos

que podrían afectar la salud de los trabajadores, de esta manera, dejó abierta la investigación para poder realizar futuros estudios de la empresa. [37]

**3.16. Morales Diego (2016)**, tuvo como objetivo general determinar las condiciones de ruido industrial y su incidencia en las afecciones auditivas de los trabajadores de la empresa Carrocerías IMPA, realizó una investigación de tipo descriptiva correlacional. Consideró una muestra de 10 personas, realizó mediciones por 3 días consecutivos con un dosímetro, a su vez, aplicó mediciones con un sonómetro por área de trabajo encontrando que uno de los puestos evaluados sobrepasa los LMP. La aplicación de Audiometrías demostró que un 50% de los trabajadores muestra una disminución auditiva leve, mientras que el otro 50% mostró normoacusia bilateral. La empresa no cuenta con un seguimiento de la salud auditiva, por ende, no se pudo determinar si el daño auditivo es generado por las labores diarias que realiza el personal. El autor creó un procedimiento de identificación de ruido para verificar la fuente principal y poder aplicar las medidas correctivas adecuadas. Indicó que la empresa debe realizar un mantenimiento a todo el equipo motriz, a su vez, se debe considerar la fabricación de una barrera de vidrio insonorizado para evitar con ello que el ruido se propague a otras áreas de la empresa. Por último, recomendó realizar capacitaciones del uso correcto de protección auditiva siguiendo el cronograma propuesto por el autor. [38]

**3.17. Canales Aldo, Campos Aldo y Cárdenas José (2016)**, decidieron realizar la investigación debido a que según las estadísticas de su país pueden comprobar que existen trabajadores con daño auditivo. Realizaron mediciones usando un dosímetro, las mediciones se ejecutaron a los trabajadores más expuestos al factor físico. Tomaron en cuenta un total de 12 puntos considerados como críticos en toda la organización, concluyendo que las medidas de control de carácter administrativo deben ser consideradas antes que los equipos de protección personal. Recomendaron colocar pantallas acústicas con el fin de evitar que el ruido se

propague al resto de la organización o en su defecto, ver la posibilidad de separar las zonas consideradas como críticas, indicaron también que es factible implementar materiales de absorción acústica en la planta de la empresa, ya que, según los resultados arrojados se pudo ver la posibilidad de reducción de ruido en 2 dB en la exposición de algunos puestos de trabajo. Por último, sostuvieron que no solo es necesario entregar los equipos de protección personal al personal operativo, sino que también, es importante capacitarlo en el uso y mantenimiento de los equipos. [39]

**Comentario:** En este proyecto de investigación se puede notar que el modo de evitar la propagación del ruido es aislándolo, semejante a lo que se plantea en nuestra investigación.

**3.18. Canchila Angie (2017),** tuvo como objetivo proponer la reducción de los niveles de presión sonora en el área de producción en una empresa del sector metalmecánico para disminuir el impacto en la salud de los trabajadores. Para la recolección de datos hizo uso de un sonómetro en ponderación A, las mediciones fueron aplicadas en 10 puestos de trabajo, las mediciones se realizaron de 2 formas, con la maquinaria prendida en la empresa y se volvió a medir el nivel de ruido con la maquinaria apagada, se encontró que el nivel de ruido promedio con los equipos encendidos en el área de compresoras es de 85.4 dB, en el área de pulidoras es de 96,5 dB, en el área de generación es de 98.3 dB y en el área de soldadura es de 88.3 dB, entonces, con los datos obtenidos se pudo realizar un proyecto de insonorización de las áreas de trabajo proponiendo concreto en las paredes y lana mineral en las puertas, presentando una reducción teórica de 45.3 dB en el área de compresores, 54.6 dB en el área de pulidoras, 56.1 dB en el área de generación y finalmente 51.9 dB en el área de soldadura. Con los datos obtenidos por las mediciones, el autor procedió a realizar mapas de ruido en la empresa para identificar las áreas que cuentan con riesgo físico, para ello, tomó en cuenta los planos de las instalaciones, una vez establecidos los mapas de ruido procedió con la señalización en las respectivas

áreas. Finalmente, recomendó una serie de materiales aislantes de ruido por área evaluada, indicando a su vez los costos en el mercado local para que la empresa pueda implementarlo en corto plazo. [40]

**3.19. Severiche Carlos, Perea Verónica, Sierra Darío (2017)**, utilizaron como base de investigación artículos de Scielo y Science Direct, indicaron la importancia de adoptar medidas preventivas para que las enfermedades ocupacionales no aquejen la salud de los trabajadores, ya que, en los últimos años se ha registrado un aumento en su incidencia y mayores costos económicos debido a este tema, una de ellas es la hipoacusia inducida por ruido que se da como consecuencia de largas exposiciones a altos niveles de ruido. Determinaron que aproximadamente un 75% de las personas que habitan zonas industrializadas sufren algún tipo de pérdida auditiva, es importante indican que esta enfermedad es irreversible, pero que puede ser prevenida mediante toma de audiometrías anualmente a trabajadores expuestos a más de 90 dB en sus 8 horas diarias. Resaltaron que se realizó pruebas en animales para una vez determinada la enfermedad ocupacional se pueda llevar un correcto tratamiento de rehabilitación y poder brindar calidad de vida a aquellas personas, encontraron que el uso de la vitamina B12 ayuda a favorecer la recuperación de las células dañadas, también consideró como tratamiento alternativo el uso de implantes cocleares. [41]

**3.20. Aleaga Del Salto Juan Carlos (2017)**, tuvo como objetivo constatar el ruido laboral y su incidencia en los trastornos del oído de los operarios del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A., realizó una investigación con enfoque cualitativo bibliográfico documental, consideró una investigación de campo de nivel descriptiva explicativa, a su vez, utilizó una muestra de 17 trabajadores a los cuales aplicó una encuesta para corroborar si el ruido afecta de alguna u otra manera el desarrollo de sus actividades diarias. Evaluó el nivel de ruido ocupacional presente en el área de trabajo mediante un sonómetro, sin embargo, no se realizó la medición

con un dosímetro debido a que los trabajadores realizan sus tareas sin trasladarse a ninguna otra área. Concluyó que el nivel de ruido presente en el área de trabajo es mayor a los LMP en el decreto ejecutivo 2393, pero que la exposición solo es dada por 2 horas al día, verificó por medio de la toma de exámenes audiométricos que el 52.94% tiene problemas auditivos (9 trabajadores). Existen colaboradores con más de 10 años de trabajo en dicha empresa, a los cuales nunca evaluaron su salud auditiva, es por ello que, no se puede determinar si los trastornos hallados fueron ocasionados por la exposición a ruido en su área laboral. Recomendó la rotación del personal de manera periódica para disminuir los tiempos de exposición, también tomó en cuenta implementar un programa de medición, identificación y evaluación del ruido para poder tener una mejor gestión del agente físico y dotar al personal de conocimientos de prevención para cuidado auditivo. [42]

**3.21. Abril María, Rodríguez Alexandra (2017)**, tuvieron como objetivo determinar la capacidad auditiva en los conductores de la compañía de transporte urbano Ricaurte S.A. de la ciudad de Cuenca 2017. Realizaron una investigación de tipo descriptivo de corte transversal. En su investigación tomó como muestra un total de 90 trabajadores de los 100 que laboran en dicha empresa, ya que, 10 de ellos decidieron no firmar el consentimiento necesario para el estudio, todos de sexo masculino con un rango de edad de 20 a 80 años considerando una antigüedad en el puesto de trabajo de 10 años. Para determinar los resultados del estudio se realizaron encuestas, audiometrías y se utilizó un sonómetro de rango de medición de 35 a 130 dB. Aplicaron exámenes médicos para determinar si existe disminución de la audición de los trabajadores de transporte público Ricaurte S.A. y hallaron que el 40% de los trabajadores si presentan disminución de la capacidad auditiva en el oído izquierdo, mientras que un 33% de ellos cuenta con un nivel de audición normal en el oído derecho. [43]

**3.22. Faican Rosa, Ochoa Klever (2017),** tuvo como objetivo realizar el monitoreo y evaluación de la exposición a ruido del personal de laboratorio de mecánica de la universidad politécnica salesiana y proponer procedimientos con soporte documental, para el control del ruido en la fuente y en el medio integrados al mantenimiento preventivo y correctivo de equipos y maquinarias. Tomó en cuenta una muestra de 23 trabajadores determinados por medio de una entrevista y verificaron que los trabajadores tengan una exposición a ruido relevante. En la muestra fueron considerados personal de todas las edades y más del 50% de trabajadores era personal nuevo. Para la medición del ruido se utilizó un sonómetro en 9 áreas distintas del taller, la medición se realizó durante 8 horas de trabajo, posteriormente, se comparó los resultados con la normativa vigente, la cual indica que el nivel de ruido no debe exceder los 85 dB. Elaboraron un cuadro resumen donde los autores especificaron el nivel de ruido hallado por área de trabajo, encontraron que en más del 50% de las zonas estudiadas los niveles de ruido sobrepasan los LMP establecidos en la normativa vigente. Los autores determinaron una relación directa entre la exposición a ruido y las molestias auditivas que los colaboradores presentan. Precisaron que es importante tomar medidas correctivas para poder atenuar este riesgo latente. [44]

**3.23. Calle Víctor (2018),** tuvo como objetivo estudiar el ruido y su incidencia de afectaciones auditivas en los trabajadores de las áreas de carpintería de los talleres Municipales. Realizó una investigación de enfoque cualitativo de campo de nivel exploratorio explicativo. Consideró una muestra de 6 personas divididas entre personal administrativo y operativo en un rango de edad de 50 a 60 años. En primer lugar, aplicó encuestas y realizó entrevistas al personal, hizo uso de dosímetros y sonómetros para la medición del nivel de ruido en el área de trabajo. Realizó 3 mediciones en 3 jornadas distintas obteniendo como resultados que en los puestos administrativos el nivel de ruido presente era menor al nivel máximo permitido en la

normativa vigente, sin embargo, en los puestos operativos se pudo evidenciar que estaban expuestos a un nivel de ruido mayor a lo permitido en la normativa vigente; luego de obtener el nivel de ruido se verificó las audiometrías tomadas al personal, las cuales indicaron que tanto en puestos administrativos como operativos se encuentra un diagnóstico de hipoacusia. Un aspecto a considerar es que la antigüedad de los puestos administrativos era de 2 años mientras que en los puestos operativos oscilaba entre 20 a 40 años. El autor elaboró una guía para la elección de medidas preventivas y de control sobre las fuentes de ruido y medios de transmisión. Recomendó aplicar materiales aislantes en los ductos de ventilación, en cuanto al ruido presente en el área de trabajo indicó que la empresa debe poner énfasis en aplicar medidas correctivas en la maquinaria y equipos de trabajo, ya que, si no se pueden sustituir dichas herramientas, deberán buscar la forma de aplicar pantallas acústicas o cabinas aislantes que permitan el correcto control del ruido. Finalmente, recomendó que se realice la elaboración de la vigilancia médica ocupacional que ayudará a realizar un correcto seguimiento de la salud auditiva de los colaboradores. Concluyó, que existió una relación entre los trastornos auditivos y el nivel de ruido presente en el área laboral y que muchos factores determinantes para afirmar esto son el tiempo de exposición, el nivel de ruido y la antigüedad en el puesto de trabajo.

[45]

**3.24. Estella Alcivar, Maoly Julieth (2018)**, tuvieron como objetivo analizar y valorar el ruido ambiental producido por las operaciones de la industria Alimentos S.A. Realizaron una investigación de tipo descriptiva. Para las mediciones usaron un sonómetro integrador de clase 1 utilizando un calibrador acústico durante las mediciones, consideraron 7 puntos de medición alrededor de la empresa. Los resultados de las mediciones indicaron que 5 puntos de monitoreo superan los LMP establecidos en la normativa vigente. Propusieron que los tiempos de exposición deben disminuir y que la empresa debe aplicar lana roca en las paredes, ya que, este

material es atenuante de ruido. Recomendaron colocar silenciadores a los equipos utilizados en la empresa, por último, consideraron la realización de una inspección constante de los protectores auditivos, ya que, estos se deben encontrar en óptimo funcionamiento para asegurar la protección de los trabajadores. [46]

**3.25. Baez Mirtha, Villalba Cesar, Mogelos Rosalina, Medina Blas y Mayeregger Ilda (2018)**, tuvieron como objetivo identificar el riesgo laboral en el que se encuentran los trabajadores expuestos al ruido industrial, mediante la medición del grado de hipoacusia en vinculación con su ambiente laboral y el estudio de la situación actual de la normativa vigente en materia de salud laboral a fin de elaborar propuestas de mejora de la situación detectada. Realizaron un estudio descriptivo transversal considerando una muestra de 109 trabajadores. En la obtención de datos utilizaron la toma de audiometrías para verificar la salud auditiva de los colaboradores y en la investigación de campo hizo uso de un sonómetro el cual midió el ruido en 3 ambientes laborales de la empresa. Dividieron la muestra por antigüedad en el puesto de trabajo, teniendo 77 trabajadores que cuentan con menos de 10 años de antigüedad y 32 colaboradores que cuentan con más de diez años de antigüedad. Encontraron que 49 colaboradores tienen un diagnóstico auditivo de hipoacusia neurosensorial, 39 casos de hipoacusia leve, 7 moderados y 3 severos, teniendo como prevalencia el sexo masculino (41 colaboradores). Un tema relevante a considerar son la edad y la antigüedad en el puesto de trabajo, ya que, son factores importantes para el diagnóstico encontrado, lo cual, fue demostrado en el estudio realizado donde los varones mayores de 50 años mostraron el diagnóstico de hipoacusia. Por último, determinaron que es importante la elaboración de un programa de conservación auditiva para proteger a los colaboradores de futuras enfermedades ocupacionales. [47]

**3.26. Durango Carlos (2018)**, tuvo como objetivo evaluar el ruido laboral y las vibraciones mano brazo en el área de producción de las carrocerías Varma S.A.C de la ciudad

de Ambato” – 2018. Realizó una investigación de campo – aplicada con una muestra de 79 personas. Para la recolección de datos utilizó encuestas dirigida al personal operativo que labora en la empresa, realizó una entrevista al médico ocupacional de la empresa para buscar si existen antecedentes de daño auditivo y finalmente la medición se realizó en base a un sonómetro y dosímetro siguiendo los parámetros de NTP 839. Inició la recolección de datos por medio de fichas de observación donde notó que, para realizar las distintas actividades de la empresa, los trabajadores deben hacer uso de diversos tipos de herramientas entre manuales y fijas, que generan niveles de vibración y contaminación acústica. Evaluó la matriz de riesgos, donde identificó que en los puestos de trabajo de pintura requiere un nivel de actuación II, lo que implica aplicar medidas correctivas, mientras que en el área de acabados y fibra de vidrio halló un nivel de actuación III, lo cual indica que se debe intervenir en la medida de lo posible. Las mediciones con sonómetro evidenciaron que el ruido presente en el área de trabajo es variable, registrando datos que sobrepasan los LMP (85 dB) a excepción del área donde trabajan con la fibra de vidrio, mientras que las mediciones realizadas con dosímetro en 7 puestos de trabajo evidenciaron que 4 de ellos sobrepasan los LMP indicado en la norma ecuatoriana. Como recomendación el autor propuso que en los puestos de trabajo de situación crítica se deben limitar el tiempo de exposición y en la medida de lo posible rotar al personal a áreas de trabajo donde el nivel de ruido sea aceptable. Es importante realizar capacitaciones constantes al personal que se encuentra expuesto a altos niveles de ruido para que puedan conocer los riesgos latentes en su área de trabajo y la protección que deben aplicar para su cuidado auditivo. [48]

### **3.27. Conclusiones del capítulo:**

- En el presente capítulo, se realizó un análisis de tesis y documentos relacionados con la presencia de ruido ocupacional en distintas actividades económicas.

- Es importante realizar un correcto seguimiento a la salud auditiva de los trabajadores, ya que, en muchas investigaciones no contaban con un médico ocupacional que realice este proceso y debido a ello no pudieron determinar el origen del daño auditivo.
- Se puede concluir que en general todos los documentos analizados determinan que se deben establecer medidas de control en los diferentes niveles y a la vez realizar el seguimiento del cumplimiento de dichas medidas.
- Después de realizar un análisis general de los trabajos de investigación antes referidos podemos establecer una conclusión principal la cual es la relación directa que hay entre el ruido ocupacional y el daño auditivo

## **CAPÍTULO 4**

### **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **4.1. Metodología de la investigación:**

##### **4.1.1 Según los enfoques:**

La siguiente investigación es mixta, ya que, se utilizará el enfoque cuantitativo (se realizará medición de las variables de estudio) y enfoque cualitativo (se procederá a la recolección de datos para responder la pregunta principal de la investigación)

“Roberto Hernández Sampieri nos indica que la meta de la investigación mixta no es reemplazar a la investigación cuantitativo ni a la investigación cualitativa, sino utilizar las fortalezas de ambos tipos de indagación, combinándolas y tratando de minimizar sus debilidades potenciales” [49]

##### **4.1.2. Según su finalidad:**

Aplicada, porque no solo busca profundizar conocimientos, sino que es importante el enfoque de solucionar un problema. [49]

##### **4.1.3. Según el Lugar:**

Investigación de Campo, ya que, se realizarán mediciones para determinar el nivel de ruido presente en el área operativa de la empresa.

##### **4.1.4. Según el Control de Las Variables:**

No experimental por que las variables no van a sufrir ningún tipo de manipulación, ya que, no se generará ningún tipo de situación si no que se analizará las situaciones ya existentes. [49]

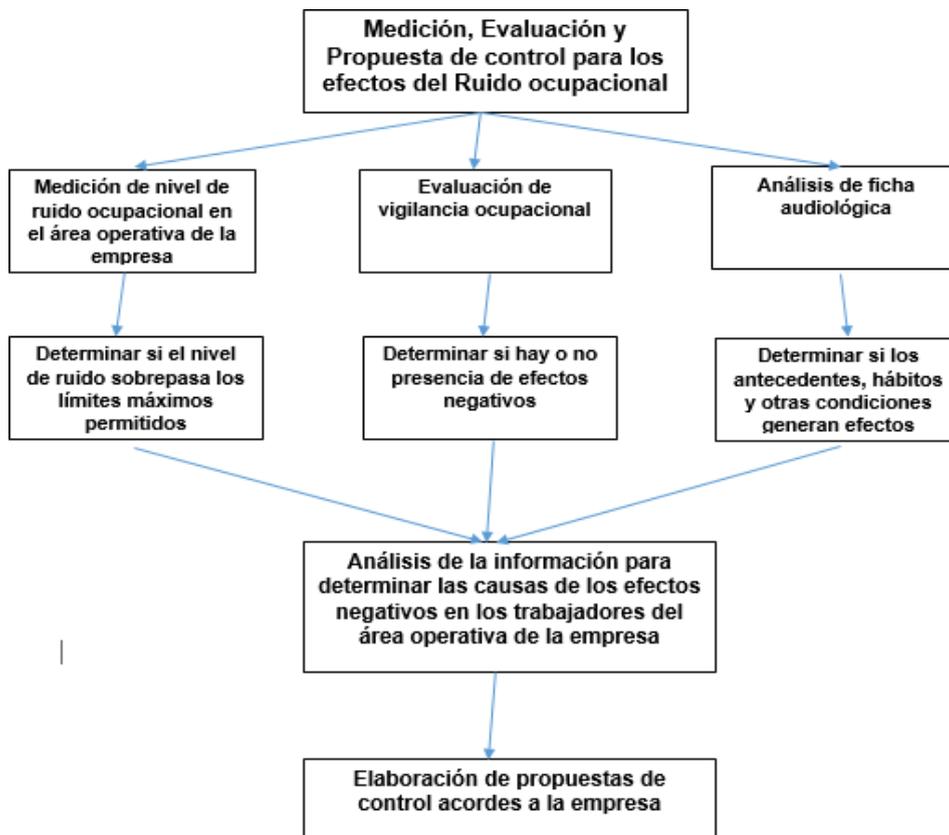
#### 4.1.5. Tipo de Investigación:

Investigación Descriptiva Correlacional, ya que, se quiere conocer la relación o el grado de asociación que existe entre nuestras variables de estudio. Primero se medirá cada variable y luego se podrá determinar si tienen algún tipo de vinculación.

[49]

#### 4.2. Método de la Investigación:

**TABLA N° 2:** Esquema de investigación



**FUENTE:** Elaboración Propia

#### 4.3. Diseño de la Investigación:

- El punto de partida de nuestra investigación fue determinar los puntos de monitoreo, dichos puntos se establecieron principalmente porque se identificaron fuentes de ruido en niveles bastante considerables.

- Las fuentes de ruido identificadas se ubican en el área de mantenimiento. El ruido presente es emitido por la compresora y el martillo neumático que cumple la función de colocado de tuercas a presión. En el caso de la compresora, se activa de manera frecuente, emitiendo un ruido bastante intenso, todo esto sumado hace que el área de trabajo cuente con la presencia de ruido ocupacional bastante alto. Debido a que todas las actividades de mantenimiento tienen un área común, se decidió realizar sonometría a las dos fuentes principales antes mencionadas.
- En el caso de los choferes de transporte de gases y líquidos, tras una conversación breve, nos indican que el ruido percibido con mayor intensidad durante su actividad, es cuando realizado el trasegado en el caso del transporte de gases y el golpe de las botellas en el caso de transporte de líquidos, en ambos casos, coinciden que otra fuente de ruido es el existente por el tránsito propio de las zonas urbanas de la ciudad, es por ello que, se decidió aplicar dosimetría en estos casos.
- Tomando en cuenta lo anterior se estableció 4 puntos de medición en la empresa, donde nos enfocaremos en determinar el nivel de ruido al cual están expuestos los trabajadores en sus labores diarias. Se realizarán 2 dosimetrías y 2 sonometrías
- El monitoreo de ruido se programó para el día sábado 24 de noviembre, ya que, necesitábamos el permiso de la empresa para realizar las mediciones.
- El monitoreo de ruido ocupacional se programó en una fecha única debido a que las características de las actividades son rutinarias, también se tomó en cuenta que la empresa puso como requisito la presencia de su jefe de seguridad para poder vigilar que las mediciones se realicen correctamente, además, el supervisor de seguridad verificó que las mediciones se realicen en condiciones normales, para obtener resultados reales. También se tuvo en cuenta que los choferes de transporte de líquidos y gases se encuentran en un único punto de partida y esto facilita la instalación de los dosímetros.

- Una vez obtenidos los resultados de la medición de ruido ocupacional, serán comparados con los LMP presentes en la normativa vigente, con el fin de determinar si dichos parámetros sobrepasan los niveles permitidos.
- Se realizó un análisis estadístico de la vigilancia ocupacional brindada por parte del empleador, el cual fue realizado por su médico ocupacional con la finalidad de determinar si hay presencia de daño auditivo en los trabajadores.
- El siguiente paso, fue analizar la información brindada por los trabajadores en la ficha audiológica, con dicha información se determinó si los hábitos y condiciones externas a las que están expuestos los trabajadores tienen relación con el daño auditivo encontrado.
- Mediante el análisis de la ficha audiológica, se evidenció si en el momento de realizar la audiometría los trabajadores se encontraban con alguna sintomatología de daño auditivo. En este análisis también se puede identificar si los trabajadores hacen uso del equipo de protección auditiva y la percepción del ruido que ellos tienen en su área de trabajo.
- Por último, la finalidad en este tema de investigación es determinar cuál es la causa o causas del daño auditivo identificado en los trabajadores del área operativa de la empresa, una vez determinado es importante analizar las fuentes o condiciones causantes y recomendar medidas preventivas.

#### **4.4. Descripción de la Investigación:**

##### **4.4.1. Estudio de caso:**

- Nuestro tema de investigación tiene como objetivo determinar si el ruido ocupacional es el causante del daño auditivo presente en los trabajadores. El daño auditivo fue identificado en la vigilancia ocupacional mostrándonos la presencia de un incremento en traumas acústicos, los cuales, en un futuro sin tomar medidas preventivas pueden desencadenar en una hipoacusia inducida por ruido.

- El primer paso que daremos es medir el nivel de ruido ocupacional y compararlo con los LMP. Los puntos de medición serán determinados por la observación de los procesos o tareas realizadas por el área operativa de empresa.
- Nuestro segundo paso será analizar las fichas audiológicas, para determinar si los antecedentes que consigna el trabajador puedan tener injerencia en la presencia de daño auditivo.
- El tercer paso será determinar si los trabajadores presentan síntomas de disminución auditiva a la hora de pasar los exámenes médicos ocupacionales periódicos.
- También se determinará si los trabajadores utilizan los EPP's adecuados y verificaremos la apreciación de ruido ocupacional que ellos tienen.
- Finalmente, se propondrán medidas de control acordes a la realidad de la empresa para prevenir posibles enfermedades ocupacionales que afecten la audición de los colaboradores.

#### **4.5. Población y Muestra:**

##### **4.5.1. Población:**

La población de nuestro proyecto de investigación estuvo conformada por 94 trabajadores que laboran a nivel nacional, entre el área administrativa y el área operativa.

##### **4.5.2. Muestra:**

Utilizaremos un muestro de tipo Intencional, ya que, elegiremos a los trabajadores que se van a evaluar para cumplir los objetivos de estudio. Tomaremos en cuenta a todos los trabajadores del área de mantenimiento de vehículos (6 trabajadores), sin embargo, en el área de choferes de reparto solo se tomará en cuenta a 4 conductores, ya que, para nuestro trabajo de investigación es importante que los trabajadores tengan años laborando en la empresa, lo cual, nos permite hacer un análisis más certero y determinar si el daño auditivo tiene como causa la exposición

a ruido ocupacional por un periodo prolongado. En total nuestra muestra fue de 10 trabajadores.

**TABLA N° 3:** Muestra de Estudio

<b>ÁREA</b>	<b>CARGO</b>	<b>NÚMERO</b>
<b>MANTENIMIENTO DE VEHICULOS</b>	MECÁNICO	2
	ASISTENTE DE MECÁNICA	4
<b>CHOFERES DE REPARTO</b>	CHOFER DE LÍQUIDOS	2
	CHOFER DE TRANSPORTE DE GASES	2
	<b>TOTAL</b>	<b>10</b>

**FUENTE:** Elaboración Propia

#### 4.6. Operacionalización de las variables:

Variable independiente:

- Niveles de Ruido Ocupacional

Variable Dependiente:

- Daño Auditivo

**TABLA N° 4:** Operacionalización de las variables

<b>VARIABLES</b>	<b>TIPO DE VARIABLE</b>	<b>DIMENSIONES</b>	<b>INDICADORES</b>	<b>INSTRUMENTO</b>
<b>Niveles de Ruido Ocupacional</b>	Independiente	Nivel Bajo Nivel Medio Nivel Alto	Tiempo de Exposición, Decibeles presentes.	Sonómetro Dosímetro Guía N° 1 del D.S. 024-2016-EM
<b>Daño Auditivo</b>	Dependiente	Trauma acústico Bilateral Hipoacusia Neurosensorial	Audiometrías Examen médico Ocupacional	Ficha Audiológica Audiometrías Cabina audiométrica

**FUENTE:** Elaboración Propia

#### **4.7. Métodos utilizados:**

##### **4.7.1. Metodología de medición de ruido ocupacional**

- La metodología utilizada en la medición de ruido es la que establece el DS N° 024-2016-EM en su Guía N° 1 Medición de ruido, donde nos indica que la finalidad es establecer si los niveles de ruido presente en el área de trabajo sobrepasan los LMP.
- En la Guía N° 1, nos indica que existen dos instrumentos utilizados para la medición de ruido, estos instrumentos son el dosímetro y sonómetro.
- El dosímetro tiene como cualidad la medición de la exposición personal del ruido, este instrumento monitorea, integra y registra los niveles de ruido al que están expuestos los trabajadores en el transcurso de la jornada laboral.
- El sonómetro tiene como finalidad determinar las fuentes de emisión de ruido y medir la presencia de éste en el área de trabajo.

##### **4.7.2. Metodología de evaluación de ruido ocupacional**

La metodología utilizada es la comparativa ya que los resultados obtenidos en la medición serán comparados con los LMP por norma y así determinar si dichos niveles los sobrepasan o no.

En el caso de la evaluación de la ficha audiológica se realizó graficas de barras y un posterior análisis estadístico para poder establecer las conclusiones pertinentes.

##### **4.7.3. Metodología de propuesta de medidas de control**

En este apartado nos basaremos en propuestas de control establecidos por la ley 29783 y basadas en niveles jerárquicos como los son:

- Eliminación de los peligros y riesgos.
- Aislamiento de los peligros y riesgos.
- Minimización de los peligros y riesgos mediante uso de sistemas de trabajo seguro.
- Sustitución de procedimientos, técnicas y productos peligrosos por aquellos que generen menor o ningún riesgo.
- Por último equipos de protección personal adecuados.

#### **4.8. Conclusiones del capítulo**

- En el capítulo se describe las características que tiene la investigación como el enfoque, finalidad y otras que nos permite tener un mejor dominio de nuestro campo de investigación.
- En el presente capítulo se describe la metodología utilizada, tanto en la recopilación de datos como el análisis de ellos.
- Finalmente, describe el paso a paso de nuestra investigación y como relacionamos los resultados de las mediciones con el daño auditivo que presentan los trabajadores.

## **CAPÍTULO 5**

### **DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDADES**

#### **5.1. Unidad de Estudio**

Dona servicios y transportes E.I.R.L. es una empresa que tiene como misión ser socios estratégicos en transporte terrestre de gases industriales y mercancías. Asimismo, brindar un servicio de calidad cubriendo las expectativas y cumpliendo los estándares de seguridad, garantía y tiempo de entrega pactados con el cliente, es una empresa dedicada al transporte de gases líquidos y envasados para clínicas locales. La empresa está lineada bajo parámetros brasileños, ya que, trabaja directamente con la empresa PRAXAIR; realizan labores a nivel nacional, sin embargo, como ya fue planteado anteriormente en nuestro estudio solo se tomará en cuenta la población que se encuentra presente en la ciudad de Arequipa.

##### **5.1.1. Descripción de Actividades:**

En la siguiente tabla se podrá apreciar la distribución de nuestra muestra según las actividades realizadas en la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L.

**TABLA N° 5:** Descripción de actividades



**FUENTE:** Elaboración propia

## 5.2. Medición de los niveles de ruido:

Para determinar las mediciones de ruido, se realizó una entrevista previa el especialista encargado de realizar el monitoreo, en dicha entrevista se indicó que en la normativa peruana solo existe una guía para medición de ruido la cual se encuentra estipulada por el DS 024 – 2016 – EM en su Guía N° 1 Medición de ruido, en la guía antes mencionada nos establece los pasos e instrumentos necesarios para realizar las mediciones de ruido. Decidimos realizar las mediciones de ruido considerando GES (Grupos de exposición Similar).

Las mediciones de ruido fueron llevadas a cabo por la empresa JM SAFETY (ANEXO 04), empresa que tiene experiencia en realizar este tipo de estudios. La metodología utilizada para realizar la medición tiene como fuente la Guía N° 1 del DS 024-2016-EM por los argumentos antes mencionados.

La Metodología utilizada para emitir el informe indica lo siguiente:

- Es factible tomar muestras de ruido a grupos de trabajadores o áreas de trabajo que puedan representar al grupo total.
- Los equipos a utilizar deben estar calibrados y la calibración de los equipos debe ser verificada antes y después de cada muestreo.
- En el caso del dosímetro, la medición debe realizarse durante la jornada completa o en su defecto, se puede dar por válida la medición de al menos el 70% de la jornada.
- En el caso del sonómetro, se debe tomar muestras de la actividad que los trabajadores realicen durante la jornada laboral (medición a la tarea). Es importante identificar los niveles más altos de ruido.
- Es importante verificar el tiempo que cada trabajador se encuentra expuesto a niveles de ruido determinados para poder medir la dosis de ruido.
- Cuando se hace uso del sonómetro, se debe calcular el nivel de dosis diaria de ruido, para lo cual debe ser aplicada una fórmula sencilla.
- Si la dosis excede el 100%, se podrá determinar que el trabajador tiene una exposición a ruido por encima de los LMP y se debe establecer medidas correctivas a corto plazo.

### **5.3. Comparación con los Límites Máximos Permisibles:**

Los resultados obtenidos con las mediciones de ruido deben ser comparados con los LMP permitidos en la RM 375-2008- TR, esto nos ayudará a determinar el nivel de exposición que tienen los colaboradores y verificar si esto puede determinar algún tipo de daño auditivo a largo plazo.

Los niveles establecidos de exposición según el nivel de ruido son los siguientes:

**TABLA N°6: Límites máximos permisibles**

<b>DURACIÓN HORAS</b>	<b>NIVEL DE RUIDO</b>
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

**FUENTE:** RM 375 – 200'8 - TR

#### **5.4. Vigilancia Ocupacional**

La empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. realiza exámenes médicos a sus colaboradores para poder determinar si se encuentran aptos para el puesto de trabajo y llevar un seguimiento de su salud. Este procedimiento es realizado por un médico ocupacional.

Para conocer si los colaboradores de la empresa contaban con algún tipo de daño auditivo, teníamos que acceder a esa información, pero el medico ocupacional nos indicó que es información confidencial, la cual, solo puede ser manejada por personal de salud según la ley, es por ello que, nos brindó las estadísticas de vigilancia

ocupacional donde se puede verificar mediante tablas y datos porcentuales los diagnósticos auditivos obtenidos por año basados en los exámenes médicos.

#### **5.4.1. Ficha Audiológica:**

En la ficha audiológica se realiza una pequeña encuesta previa a la realización de la audiometría, en dicha encuesta el trabajador nos brinda información sobre hobbies, hábitos y otras condiciones o antecedentes que puedan tener implicancia en el daño auditivo presente.

En el análisis de la ficha audiológica, podemos identificar si los trabajadores cuentan con la presencia de síntomas de afecciones en la audición, dicha información nos permite establecer si los trabajadores tienen alguna enfermedad auditiva a la hora de realizar la audiometría.

Por último, nos permite identificar si los trabajadores hacen un uso adecuado de los equipos de protección auditiva, también se puede identificar cuál es la percepción de ruido en el área de trabajo por parte de los trabajadores.

La información antes mencionada tiene como finalidad ayudarnos a determinar si el daño auditivo presente fue causado por el ruido ocupacional de la empresa y no por hábitos de los trabajadores.

Este documento está establecido por la GEMO 003 Guía de Exámenes médicos Ocupacionales (**ANEXO 06**)

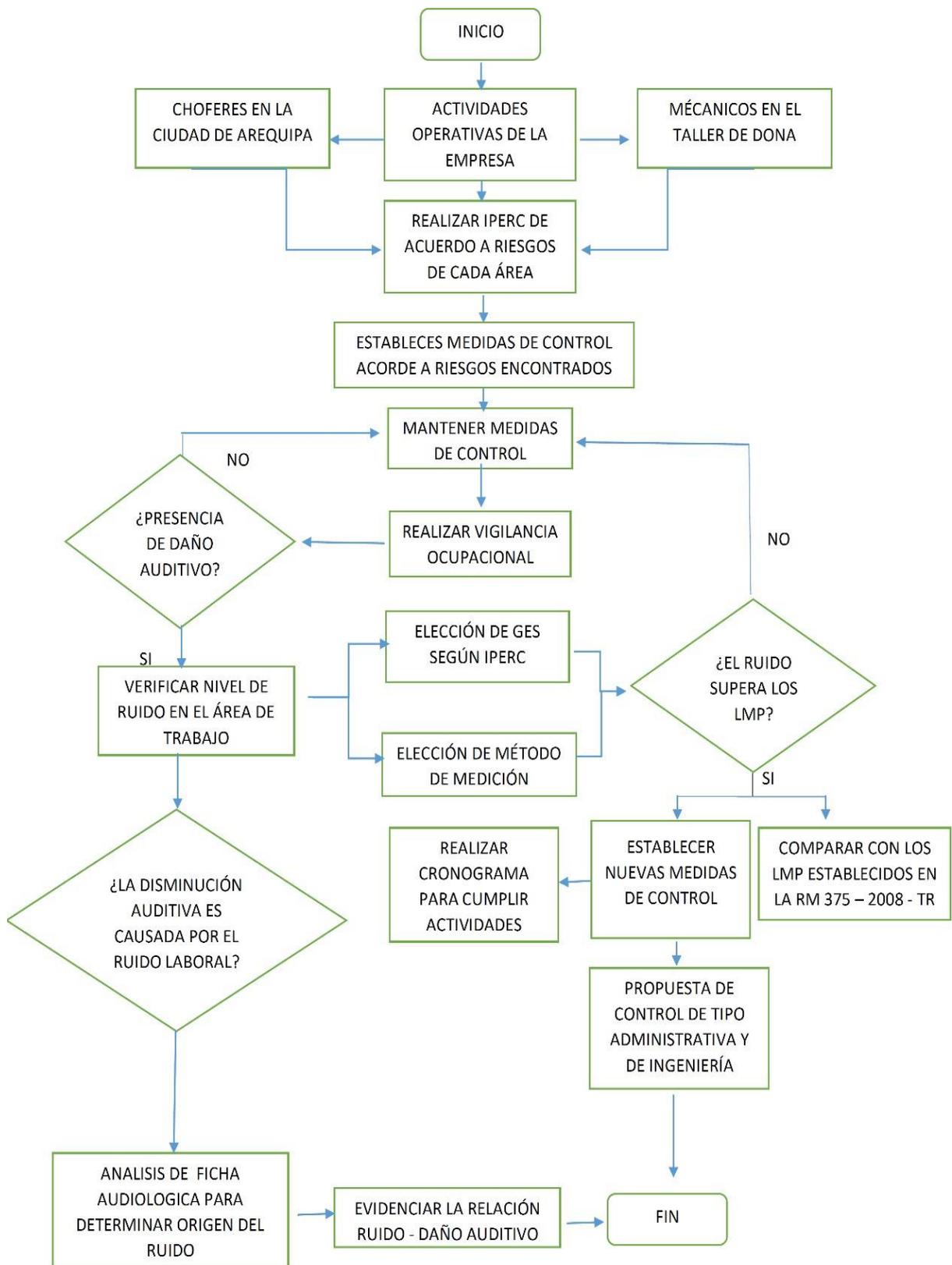
#### **5.5. Propuesta de control:**

El control de los factores físicos en la empresa ayuda mucho a que los trabajadores tengan un buen desempeño laboral. Es por ello que una vez identificados los factores de riesgo, se procederá a realizar propuestas de control acordes a la realidad de la empresa y que cumplan con la normativa expuesta en el capítulo anterior.

#### **5.6. FLUJOGRAMA:**

En la tabla N° 7 se puede observar el flujograma de nuestra investigación:

**TABLA N°7** Flujograma de investigación



**FUENTE:** Elaboración propia

## **CAPÍTULO 6**

### **RESULTADOS E INTERPRETACIÓN**

#### **6.1. Medición del Nivel de Ruido Ocupacional**

##### **6.1.1. Instrumentos Utilizados para la medición:**

Los equipos a utilizar se deben encontrar en óptimas condiciones y a su vez correctamente calibrados por una empresa certificada (ANEXO 05), para que puedan brindar resultados seguros y confiables.

**TABLA N° 8:** Equipos de Medición

<b>EQUIPO</b>	<b>MARCA</b>	<b>MODELO</b>
<b>Dosímetro</b>	SOUNDTEK	ST-130
<b>Sonómetro</b>	CENTER	390

**FUENTE:** JM SAFETY

##### **6.1.2. Ubicación del punto de monitoreo:**

Planteamos 4 puntos de monitoreo establecidos de la siguiente forma:

- Realizaremos 2 puntos de monitoreo en el área de Taller tomando como referencia un SONOMETRO de TIPO 2, ya que, nuestro proyecto se basa en conocer el nivel de ruido Ocupacional.

- Se aplicará 2 puntos de monitoreo a 2 conductores con rutas dentro de la ciudad de Arequipa, quienes tendrán una medición constante de su jornada laboral por 8 horas de trabajo.

Tomaremos en cuenta 4 puntos de medición (uno por puesto de trabajo) según lo indicado en el IPER C (ANEXO 03)

## 6.2. Metodología utilizada:

**TABLA N° 9:** Metodología utilizada

<b>ENSAYO</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>UNIDADES</b>
Ruido Ocupacional (Sonometría)	D.S. 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Guía N° 01	dB
Ruido Ocupacional (Dosimetría)	D.S. 024-2016-EM Reglamento de Seguridad y Salud Ocupacional en Minería Guía N° 01	dB

**FUENTE:** JM SAFETY

## 6.3. Desarrollo de la dosimetría:

### 6.3.1. Ubicación de monitoreo para dosimetría:

Para la medición con el dosímetro, tuvimos que transportarnos a la planta principal de PRAXAIR donde se realiza el trasegado, sin embargo, para el otro puesto de

trabajo nos tuvimos que transportar a las instalaciones de Dona servicios y transportes E.I.R.L., ya que, el camión que saldría a ruta estaba terminando su mantenimiento:

**FIGURA N° 3:** Ubicación de punto de Dosimetría



**FUENTE:** Google Maps

### **6.3.2. Resultados de medición por dosimetría:**

Realizamos dos (02) monitoreos de ruido ocupacional con la metodología establecida en la Guía N°01 del D.S. 024-2016-EM reglamento de seguridad y salud ocupacional en Minería.

La empresa utilizó fichas de campo para que pueda ser mas facil recabar información en el área de trabajo y de esta manera, la información sea manejada de manera mas práctica. El primer punto a considerar fue el siguiente:

- Puesto del Trabajador: Chofer de Transportes de Gases
- Nombres y Apellidos: Fernando Daniel Zurca Espinoza
- Jornada de Trabajo: 08 Horas /día

**TABLA N° 10:** Ficha de campo dosimetría

<b>Unidad:</b>	dB(A)
<b>Nombre de la Estación de Monitoreo</b>	Chofer de Transportes de Gases
<b>COORDENADAS</b>	
<b>ESTE:</b>	227987.2
<b>NORTE:</b>	8182549.1
<b>ZONA:</b>	<b>HEMISFERIO SUR</b>
	

**FUENTE:** JM SAFETY

El segundo punto a considerar fue el Chofer de Líquidos que se encontraba en las instalaciones de Dona Servicios y Transportes E.I.R.L.

- Puesto del Trabajador: Chofer de Líquidos
- Nombres y Apellidos: Néstor Zanga Zanabría

- Jornada 08 Horas /día

**TABLA N° 11:** Ficha de campo dosimetría

<b>Unidad:</b>	<b>dB(A)</b>
<b>Nombre de la Estación de Monitoreo</b>	Chofer de Líquidos
<b>COORDENADAS</b>	
<b>ESTE:</b>	226690.8
<b>NORTE:</b>	8183958.1
<b>ZONA</b>	HEMISFERIO SUR
	

**FUENTE:** JM SAFETY

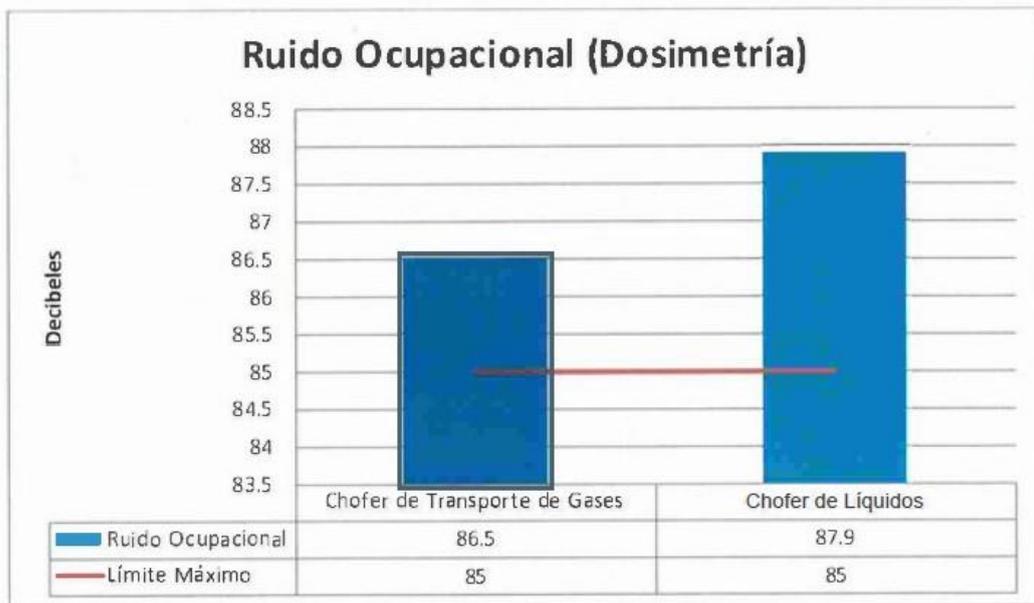
Después de realizar las mediciones durante una jornada completa de trabajo, se dio a conocer la siguiente data:

**TABLA N° 12:** Resultados de Dosimetría

<b>ESTACIÓN</b>	<b>FECHA DE MONITOREO</b>	<b>MIN (dB)</b>	<b>Max (dB)</b>	<b>LEQ (dB)</b>
Chofer de Transporte de Gases	24/11/2018	<50	109.1	86.5
Chofer de Líquidos	24/11/2018	<50	111.0	87.9

**FUENTE:** JM SAFETY

**FIGURA N° 4:** Comparación de resultados con los LMP - Dosimetría



**FUENTE:** JM SAFETY

### 6.3.3. Análisis de los resultados:

- El punto de monitoreo Chofer de Transporte de Gases donde se realizó la medida de ruido por sonometría da como resultado que el nivel de ruido se encuentra por encima de los 85 dB (A) obteniendo un resultado de 86.5 dB (A), según lo establecido en la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, R.M. 375-2008-TR.
- El punto de monitoreo Chofer de Líquidos donde se realizó la medida de ruido por sonometría da como resultado que el nivel de ruido se encuentra por encima de los 85 dB (A) obteniendo un resultado de 87.9 dB (A), según lo establecido en la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, R.M. 375-2008-TR.

### 6.3.4. Interpretación:

- Las labores realizadas dentro de la ciudad de Arequipa generan altos niveles de ruido que pueden afectar la salud auditiva de los trabajadores.

- Se detectó que los choferes de gases están expuestos niveles de ruido altos y eso es debido al trasegado que deben realizar todas las mañanas al iniciar su jornada laboral, mientras que en el caso de los choferes de transporte de líquidos el nivel de ruido es mayor, en ambos casos, supera los LMP establecidos en la normativa vigente nacional, a pesar de que dichas actividades son realizadas con protección auditiva, se debe establecer medidas de control que permitan asegurar que la salud auditiva de los trabajadores es óptima, es importante reducir los tiempos de exposición al agente físico para atenuar en gran medida los posibles daños a largo plazo.

#### **6.4. Desarrollo de la sonometría:**

##### **6.4.1. Ubicación de monitoreo para sonometría**

Para la medición con los equipos de sonometría se tuvo en cuenta el taller de mantenimiento que se encuentra ubicado dentro de Dona servicios y transportes E.I.R.L., se tomó en cuenta para el nombre de las estaciones los equipos que se utilizan para trabajar en esta área, ya que, dichas herramientas son la principal fuente de ruido.

**FIGURA N° 5:** Ubicación de Punto Sonometría



**FUENTE:** Google Maps

#### 6.4.2. Resultados de medición por sonometría:

Realizamos dos (02) mediciones de ruido ocupacional con la metodología planteada en la guía N° 01 del D.S. 024-2016-EM reglamento de seguridad y salud ocupacional en minería.

El primer punto de monitoreo de sonometría se realizó a la pistola neumática que es utilizada para realizar el cambio de llantas de las unidades:

- **Lugar:** Pistola Neumática
- **Tiempo de Medición:** 10 minutos

**TABLA N° 13:** Ficha de campo de Sonometría

<b>Unidad:</b>	dB(A)
<b>Nombre de la Estación de Monitoreo</b>	Llantería
<b>COORDENADAS</b>	
<b>LATITUD:</b>	15°24'36.72" S
<b>LONGITUD:</b>	71°33'32.56"W
<b>ALTITUD:</b>	2292 m
	

**FUENTE:** JM SAFETY

El segundo punto de monitoreo de sonometría se realizó a la compresora ubicada en el área de mantenimiento de la empresa:

- **Lugar:** Compresora
- **Tiempo de Medición:** 10 minutos

**TABLA N° 14:** Ficha de Campo Sonometría

<b>Unidad:</b>	dB(A)
<b>Nombre de la Estación de Monitoreo</b>	Compresor
<b>COORDENADAS</b>	
<b>LATITUD:</b>	16°24'36.74" S
<b>LONGITUD:</b>	71°33'32.68"W
<b>ALTITUD:</b>	2298 m
	

**FUENTE:** JM SAFETY

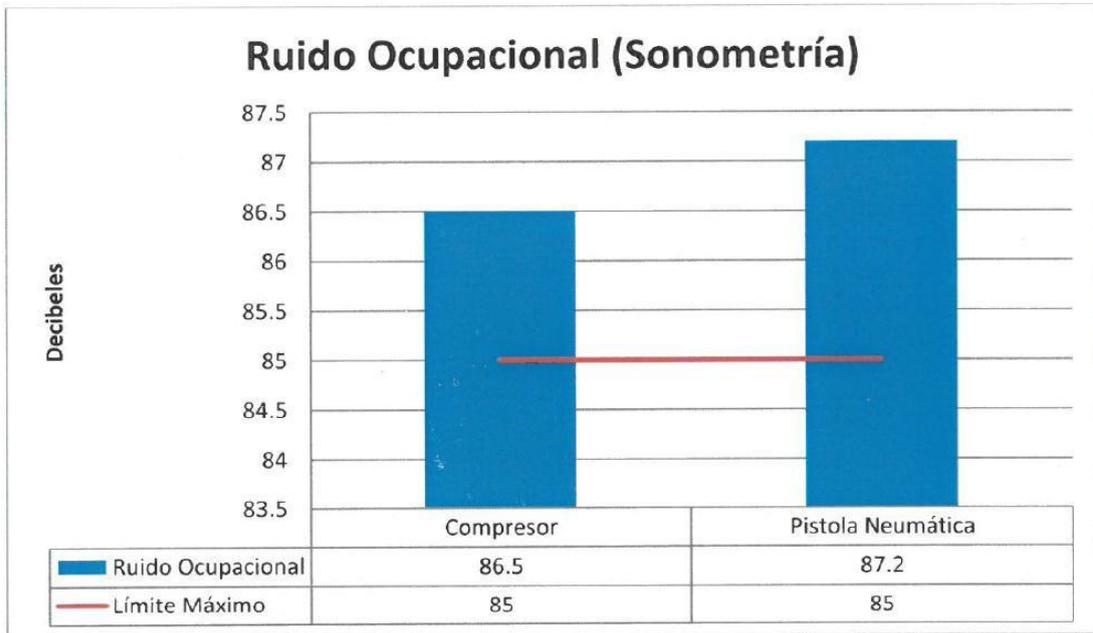
Despues de realizar las mediciones, durante el tiempo que dura la tarea, la data obtenida fue la siguiente:

**TABLA N° 15:** Resultados de sonometría

<b>ESTACIÓN</b>	<b>FECHA DE MONITOREO</b>	<b>MIN (dB)</b>	<b>Max (dB)</b>	<b>LEQ (dB)</b>
Compresor	24/11/2018	45.6	92.8	86.5
Pistola Neumática	24/11/2018	75.2	98.9	87.2

**Fuente** JM SAFETY

**FIGURA N° 6:** Comparación de resultados con los LMP – sonometría



**FUENTE:** JM SAFETY

#### 6.4.3. Análisis de los resultados

- El punto de monitoreo “Compresor” donde se realizó la medida de ruido por sonometría da como resultado que el nivel de ruido se encuentra por encima de los 85 dB (A) obteniendo un resultado de 86.5 dB (A), según lo establecido en la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, R.M. 375-2008-TR.
- El punto de monitoreo “Pistola Neumática” donde se realizó la medida de ruido por sonometría da como resultado que el nivel de ruido se encuentra por encima de los 85 dB (A) obteniendo un resultado de 87.2 dB (A), según lo establecido en la norma básica de ergonomía y de procedimiento de evaluación de riesgo disergonómico, R.M. 375-2008-TR.

#### 6.4.4. Interpretación:

- Las herramientas de trabajo utilizadas en el taller de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. generan altos niveles de ruido durante la jornada laboral,

evidenciables a través de las mediciones realizadas, es por ello que, la organización debe considerar implementar herramientas de trabajo que protejan la salud auditiva de los colaboradores o en su defecto usar materiales aislantes de ruido que permitan atenuar los niveles encontrados en el área de trabajo y cumplir con la normativa vigente.

#### 6.4.5. Cálculo para la sonometría:

La Guía 01 del D.S. 024-2016-EM establece la aplicación de cálculos cuando se aplica medición por sonometría, la guía nos brinda ciertos parámetros para niveles de ruido, sin embargo, en ocasiones el nivel obtenido no se encuentra en los parámetros establecidos en la tabla, por lo cual, nos indican que si queremos determinar valores intermedios en la tabla debemos usar la siguiente fórmula:

$$T = \frac{8}{2^{(L-85)/3}}$$

Donde:

T es el tiempo de exposición máximo para el nivel de ruido "L"

L: Es el nivel de ruido en decibeles

Aplicando la fórmula tendríamos lo siguiente:

##### • Pistola Neumática:

**Nivel de ruido:** 87.2 dB

$$T = \frac{8}{2^{(87.2-85)/3}}$$

$$T = 4.81$$

##### • Compresora:

**Nivel de Ruido:** 86.5 dB

$$T = \frac{8}{2^{(86.5-85)/3}}$$

$$T = 5.67$$

Según lo establecido en la Guía 01 del D.S. 024-2016-EM, establece que al hacer uso de un sonómetro se debe calcular la dosis de ruido usando la siguiente formula:

$$Dosis = 100 \left[ \frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \frac{C_3}{T_3} \dots \dots \frac{C_n}{T_n} \right]$$

Dónde:

C: Tiempo de exposición de un trabajador a cada nivel sonoro

T: El tiempo de exposición permitido en la tabla siguiente establecida en la RM 375-2008-TR

**TABLA N° 16:** Niveles establecidos

DURACIÓN (HORAS)	NIVEL DE RUIDO (dB)
24	80
16	82
12	83
8	85
4	88
2	91
1	94

**FUENTE:** RM 375-2008-TR

Aplicando la formula indicada, tendríamos lo siguiente:

Compresor 86.5 dB - 3 horas diarias Exposición, según la formula aplicada anteriormente se toma el parámetro de 6 horas

Pistola Neumática 87.2 dB – 4 Horas diarias Exposición, según la formula aplicada anteriormente se toma el parámetro de 5 horas

$$Dosis = 100 \left[ \frac{3}{4.81} + \frac{4}{5.67} \right]$$

$$Dosis = 100[0.623 + 0.705] = 132.84 \%$$

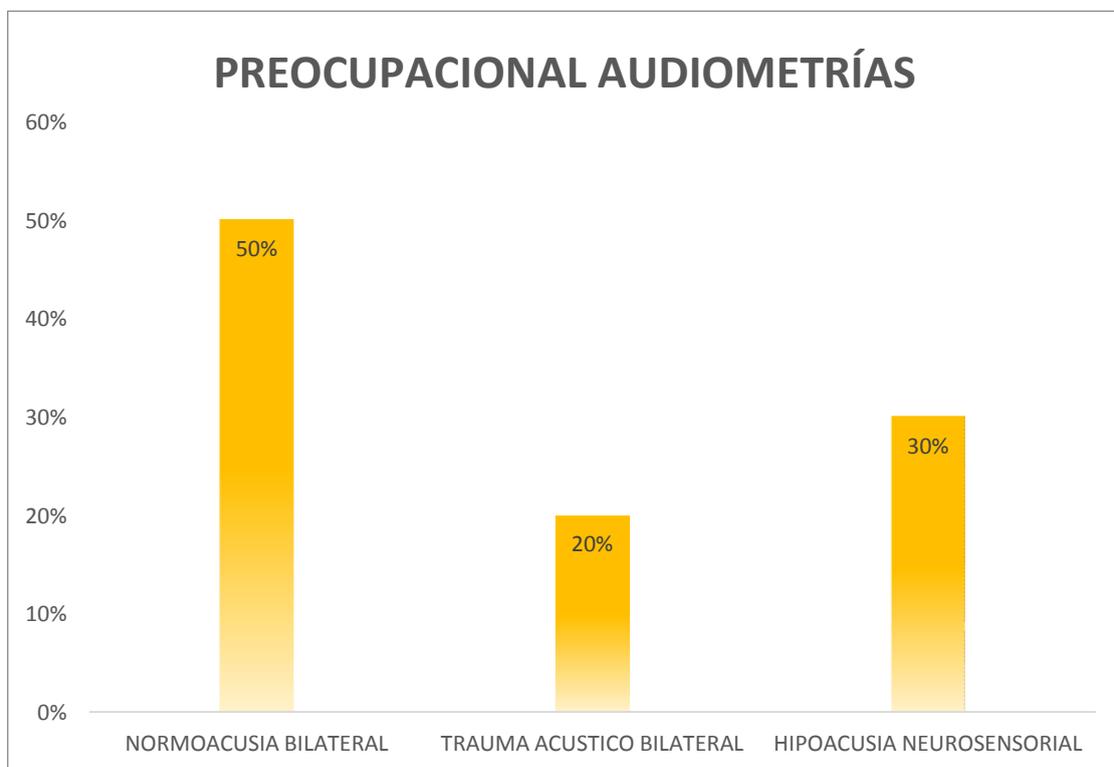
El nivel de Dosis supera el 100% es decir que la exposición de los trabajadores está por encima del LMP y requiere que se apliquen medidas correctivas.

## 6.5. Estadísticas de la vigilancia médica ocupacional

### 6.5.1. Exámenes pre ocupacionales:

En el año 2016, se aplicó al personal exámenes médicos pre ocupacionales para verificar el estado de salud en el cual ingresaban a laborar a la empresa. Por razones de confidencialidad de la historia médica ocupacional no pudimos acceder a los resultados de cada colaborador, sin embargo, el médico ocupacional de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. nos brindó información de manera genérica de la vigilancia ocupacional realizada ese año, ya que, dicha información si puede ser compartida. A continuación, mostramos los resultados de las audiometrías:

**FIGURA N° 7:** Vigilancia de audiometrías pre ocupacionales



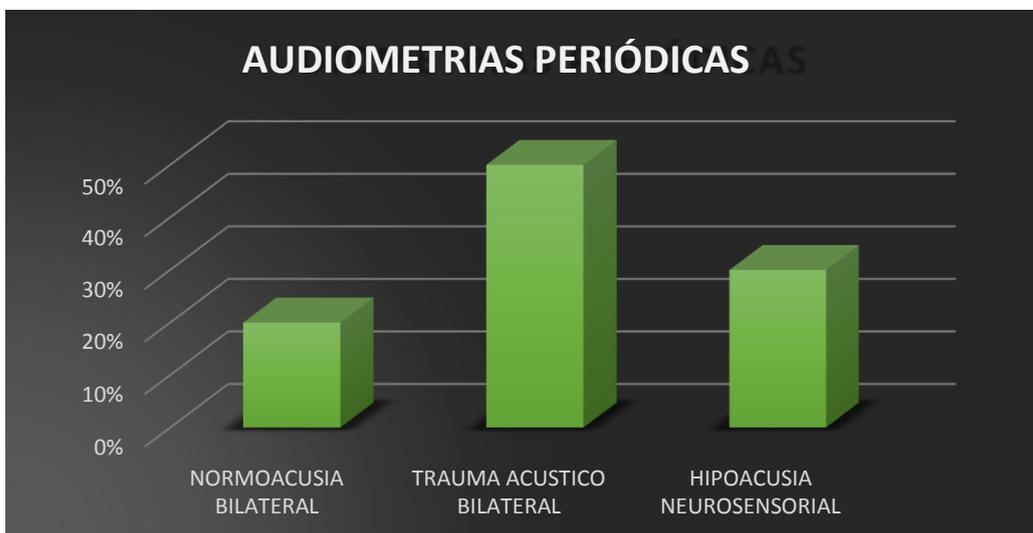
**FUENTE:** Estadísticas de vigilancia ocupacional Dona servicios y transportes E.I.R.L.

De nuestra población de 10 personas, se puede notar que el 50% ingresó con un diagnóstico auditivo de normoacusia bilateral, mientras que el 20% presentó un trauma acústico bilateral y finalmente un 30% presentó el diagnóstico de hipoacusia neurosensorial

### 6.5.2. Exámenes periódicos:

Analizando los datos de los exámenes practicados en el 2017 (Periódicos) nos encontramos con los siguientes resultados:

**Figura N° 8:** Vigilancia de audiometrías periódicas



**FUENTE:** Estadísticas de vigilancia ocupacional Dona servicios y transportes E.I.R.L.

Se puede notar que un 20% cuenta con un diagnóstico auditivo de normoacusia bilateral, mientras que un 50% presentó trauma acústico bilateral y finalmente un 30% cuenta con un diagnóstico de hipoacusia neurosensorial.

### 6.5.3. Análisis de la vigilancia médica ocupacional:

Los resultados obtenidos fueron realmente preocupantes, ya que, se presentó un aumento en el diagnóstico auditivo de trauma acústico bilateral que, a la larga, podría materializarse en hipoacusia inducida por ruido. Es por ello que en el presente proyecto se va a proponer las medidas de control a implementar para cuidar la salud auditiva de los colaboradores de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L.

### 6.6. Ficha audiológica:

En el siguiente apartado se realizará un análisis de las fichas audiológicas, en las cuales, se da la información de los antecedentes relacionados a la posible presencia de condiciones o hábitos que puedan causar el daño auditivo.

En esta ficha también tenemos información de la posible presencia de algún síntoma en el momento de realizar la audiometría a los trabajadores, con la finalidad de tomar en cuenta alguna afección auditiva que ya se esté desarrollando en dicho momento.

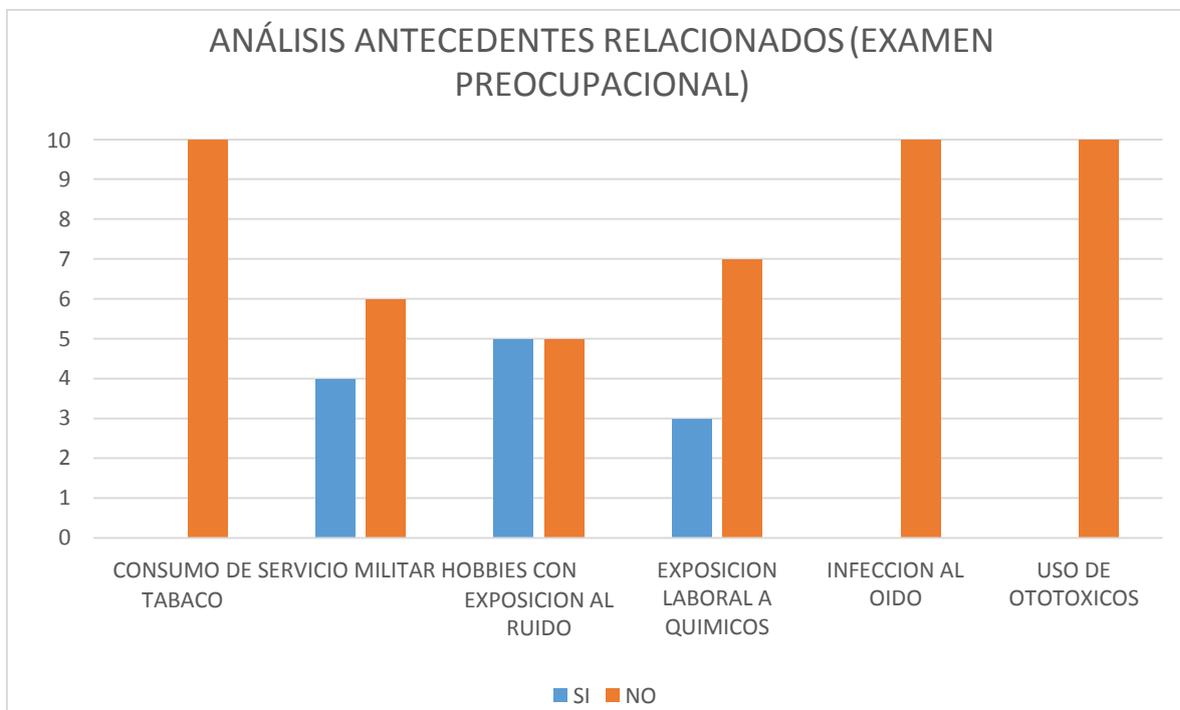
- Promedio de edad: 36 años
- Promedio de años de experiencia en la actividad: 10.1 años de experiencia

A continuación, vamos a estudiar cada apartado para poder conocer a mayor detalle los antecedentes de los trabajadores:

#### 6.6.1. Antecedentes relacionados examen pre ocupacional:

Estos antecedentes son obtenidos mediante la entrevista que realiza la clínica al trabajador, donde nos brinda información relevante respecto a sus hábitos y tareas que podrían resultar determinantes para brindar el diagnóstico ocupacional. A continuación, se mostrará la data obtenida en las fichas audiológicas de exámenes pre ocupacionales:

**Figura N° 9:** Antecedentes de los trabajadores - Pre ocupacional



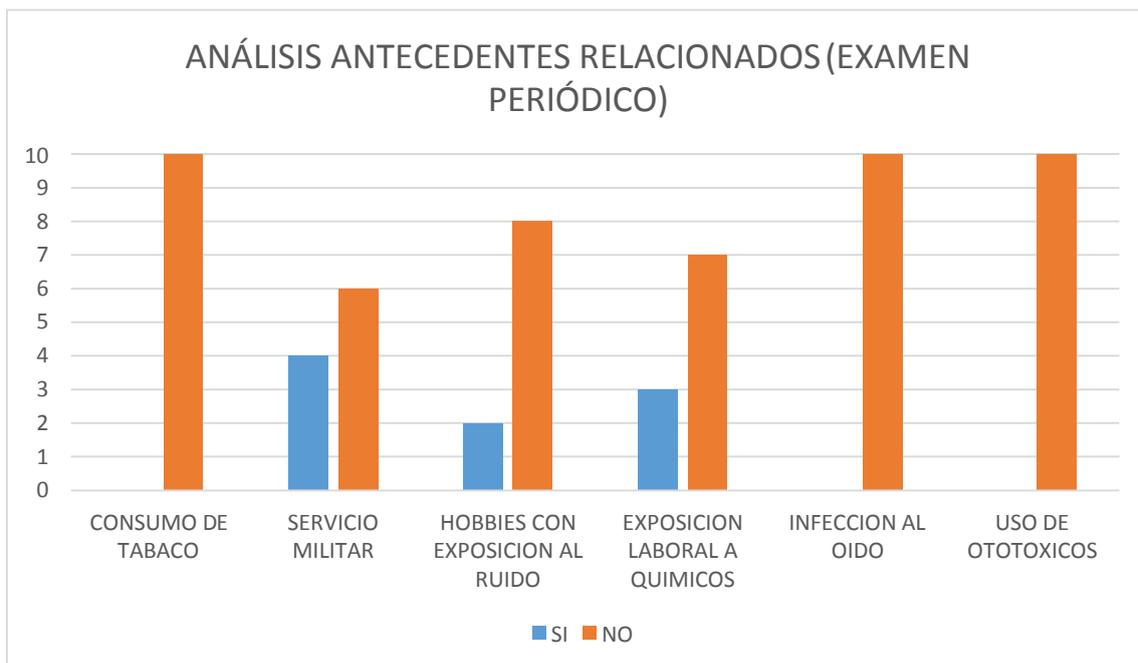
**Fuente:** Ficha audiológica - Elaboración propia

- **Interpretación:** En el siguiente cuadro se observa que ningún trabajador consume tabaco, se observa que el 40% de los trabajadores pasaron por servicio militar, el 50% realizan hobbies con exposición a ruidos elevados, el 30% afirma que se desenvuelve en áreas con exposición a químicos, ningún trabajador afirma tener infección auditiva y usar elementos ototóxicos.

### 6.6.2. Antecedentes relacionados a los exámenes periódicos

La duración de los exámenes médicos es de un año, durante este periodo los trabajadores pudieron afrontar diferentes situaciones las cuales pueden determinar un nuevo diagnóstico, es por ello que, la clínica ocupacional aplica nuevamente la encuesta. A continuación, se mostrará la data obtenida de las fichas audiológicas de los exámenes periódicos:

**Figura N° 10:** Antecedentes de los trabajadores - Periódico



**FUENTE:** Ficha audiológica – Elaboración propia

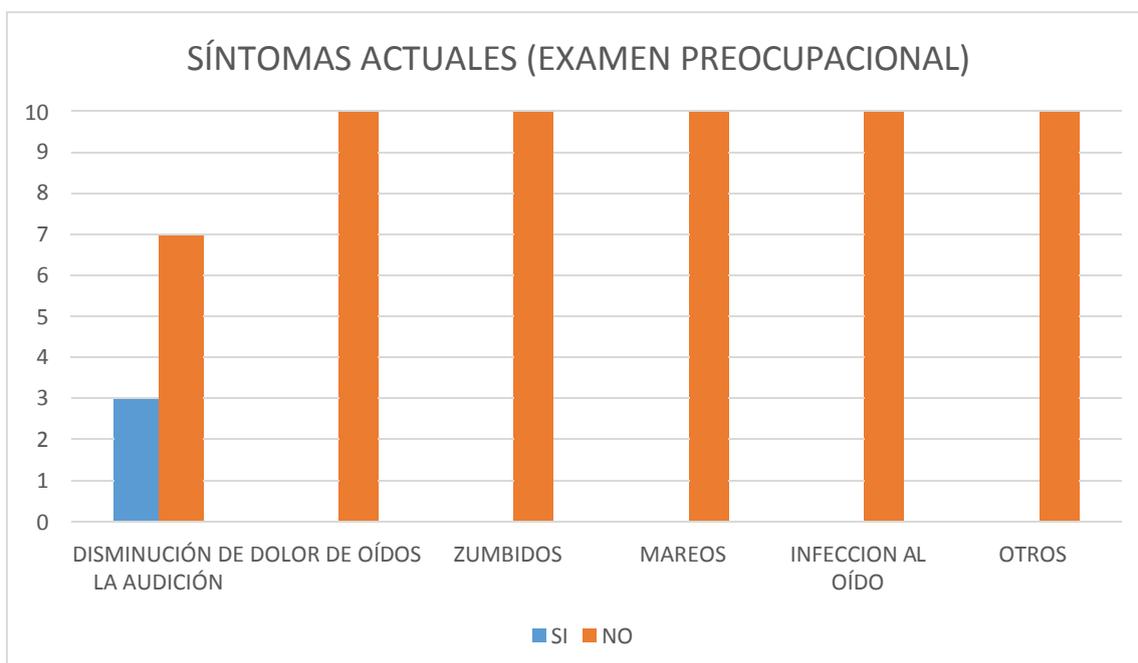
- **Interpretación:** En el siguiente cuadro se observa que se mantiene un 100% de trabajadores que no consumen tabaco, también se identifica que se reduce a un 20% la realización de hobbies con exposición al ruido, la exposición a químicos se

mantiene en un 30 % y por último los indicadores como antecedentes de infección al oído y uso de elementos ototóxicos se mantiene en una negativa del 100%.

### 6.6.3. Síntomas actuales de exámenes pre ocupacionales:

Los síntomas percibidos por los trabajadores son de vital importancia, ya que, pueden brindar información acerca de parámetros que no pueden ser determinados en primera instancia. A continuación, se muestra la data obtenida de la ficha audiológica de los exámenes pre ocupacionales:

**FIGURA N° 11:** Sintomatología de exámenes pre ocupacionales



**FUENTE:** Ficha audiológica – Elaboración propia

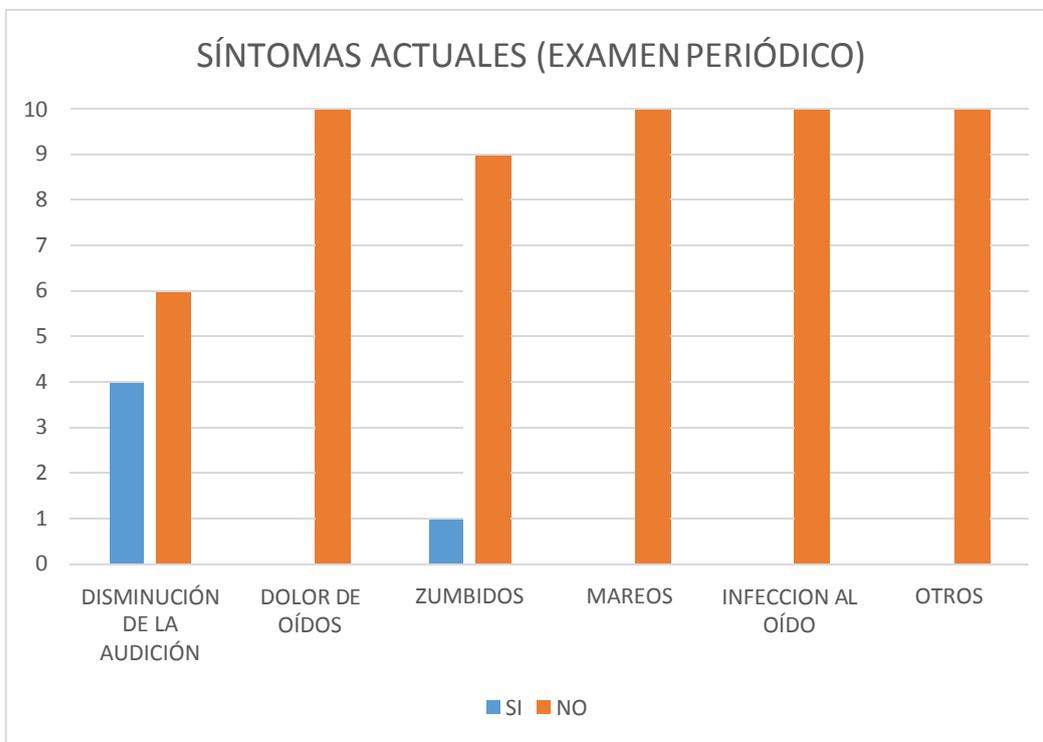
- **Interpretación:** En el siguiente cuadro se observa que el 30% de los trabajadores indican que tienen como síntoma actual la pérdida de audición; los demás indicadores o síntomas como dolor de oídos, zumbidos, mareos, infección al oído y otros no muestran presencia a la hora de realizar las audiometrías.

### 6.6.4. Síntomas actuales exámenes periódicos:

En este caso, se realizará un seguimiento para verificar que los síntomas identificados en los exámenes pre ocupacionales se encuentren en el mismo porcentaje. Cuando estos parámetros aumentan durante el año de trabajo, es

importante realizar un seguimiento. A continuación, se muestra la data obtenida en la ficha audiológica de los exámenes periódicos:

**FIGURA N° 12:** Sintomatología exámenes periódicos



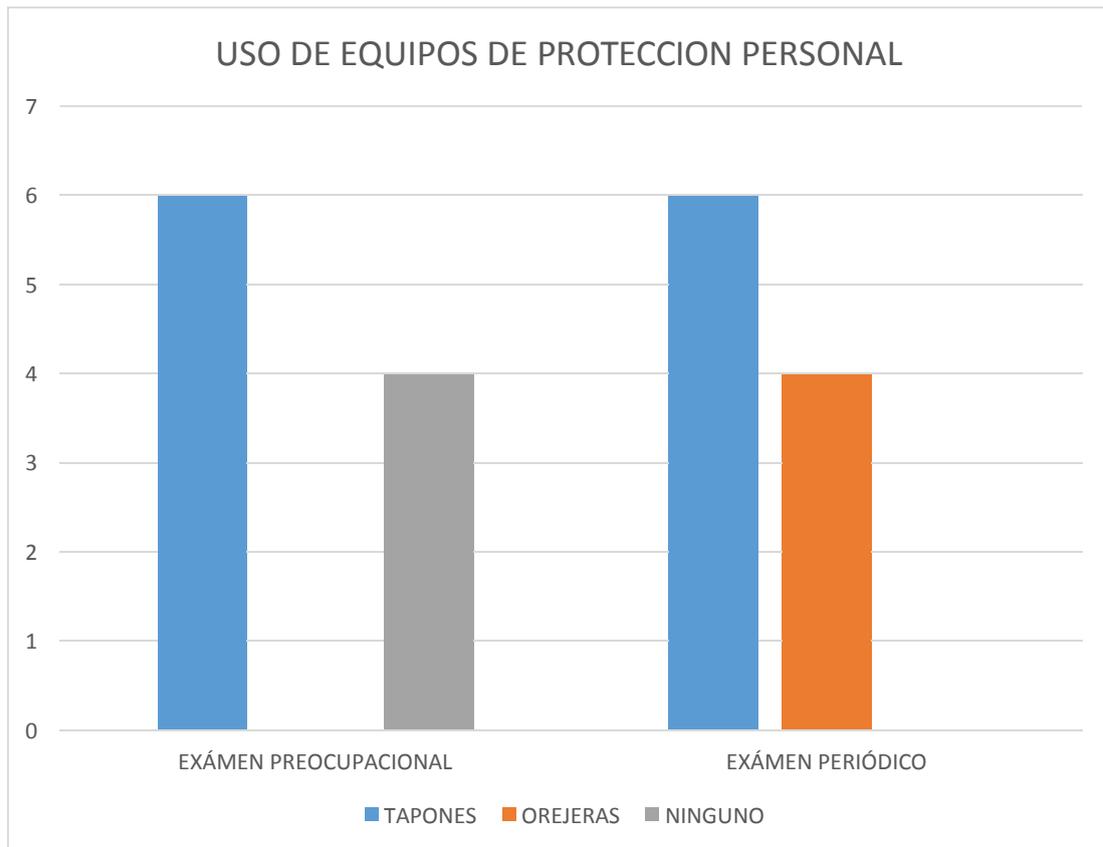
**FUENTE:** Ficha audiológica – Elaboración propia

- **Interpretación:** En el siguiente cuadro se observa que se da un incremento del 40% de trabajadores que consideran tener pérdida en la audición, también se observa que el 10 % de los trabajadores presenta como síntoma la presencia de zumbidos. Los demás indicadores se mantienen en una negativa del 100%.

#### 6.6.5. Uso de equipos de protección personal:

Sabemos que los EPP's deben ser considerados como la última medida a tomar en cuenta para la atenuación del ruido, pero que en la mayoría de empresas son utilizados como equipos de primera respuesta ante exposición de diferentes riesgos, según la información brindada por los trabajadores se puede determinar lo siguiente:

**FIGURA N° 13: Uso de EPP's**



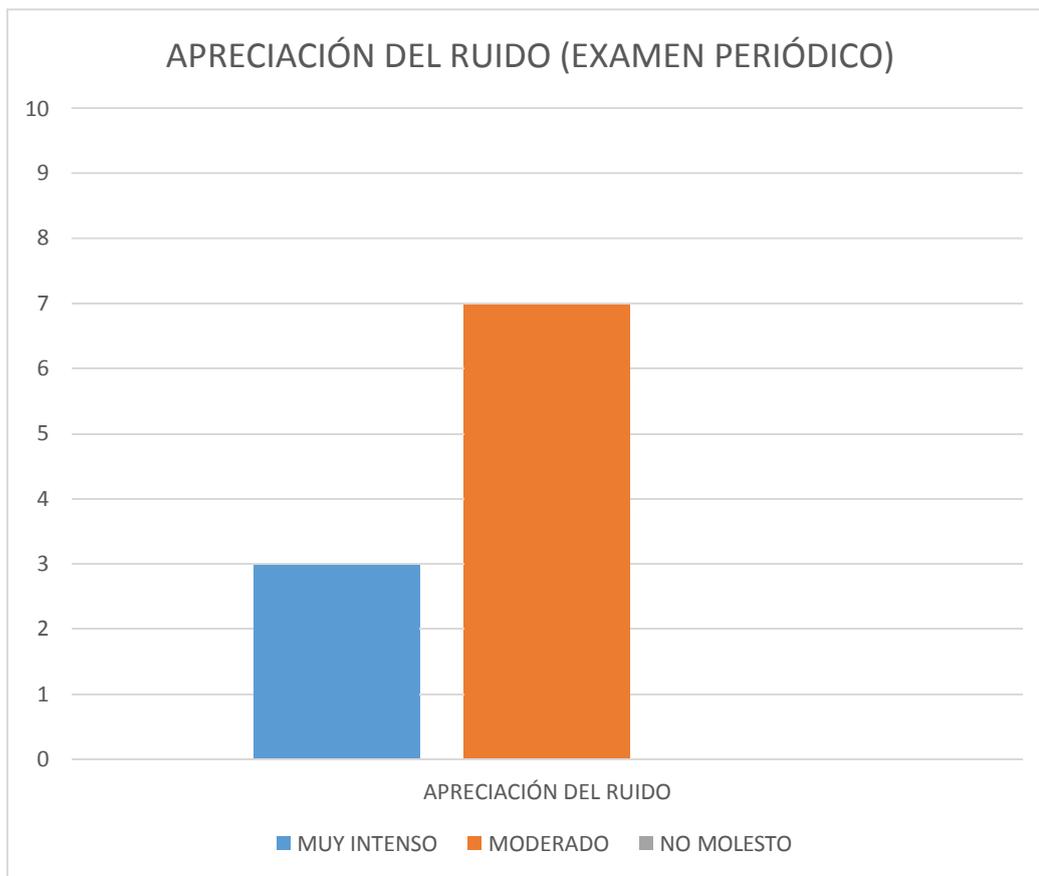
**FUENTE:** Ficha audiológica – Elaboración propia

- **Interpretación:** En el siguiente cuadro se observa que, en los exámenes pre ocupacionales, el 60% de trabajadores utiliza como EPP's los tapones auditivos a la hora de realizar sus labores; el 40% de los trabajadores indican que no utilizan equipos de protección personal para las actividades propias de su área de trabajo.
- En el examen periódico, se observa que el 100% de los trabajadores utiliza EPP's teniendo distribuido los grupos de la siguiente manera: El 60% opta por tapones auditivos y el otro 40% opta por orejeras.

#### 6.6.6. **Apreciación del ruido:**

Los trabajadores tienen una apreciación del ruido que puede ser de cierta manera acertada o muy alejada de la realidad, pero que es importante conocerla para verificar esta información mediante la toma de audiometrías:

**Figura N° 14:** Apreciación del ruido



**FUENTE:** Ficha audiológica – Elaboración propia

- **Interpretación:** En el siguiente cuadro se observa que el 30% de los trabajadores tiene la percepción de trabajar en condiciones de ruido muy intenso, el 70 % restante considera que hay una presencia de ruido moderado y por último cabe resaltar que ningún colaborador considera que el ruido presente en el área de trabajo sea insignificante o mínimo.

#### **6.7. Relación del ruido ocupacional con el daño auditivo**

Las evaluaciones médicas ocupacionales se basan en lineamientos técnicos que son brindados por el Ministerio de Salud para evaluar correctamente a los trabajadores, estos lineamientos se encuentran establecidos en la RM 312-2011 MINSA. Existen también guías de evaluación medico ocupacional (GEMO), las cuales, en el caso del ruido, determinan los niveles de exposición y las medidas de control a tomar en cuenta para realizar la vigilancia de la salud de los trabajadores con exposición a ruido laboral,

también establece la frecuencia con la cual se debe realizar las evaluaciones auditivas según la exposición a ruido que tenga el trabajador.

**TABLA N° 17:** Niveles de exposición según GEMO 003

Grado	Descripción	Comentario	Frecuencia de reevaluación
1	exposición Sin riesgo	Dosis inferiores a 75 dBA	3 años
2	Exposición Baja	Dosis inferiores al nivel de acción, 82dBA	2 años
3	Exposición Moderada	Frecuente exposición a dosis por nivel de acción (82 dBA), o exposiciones poco frecuentes a dosis entre 82 y 85 dBA	1 año
4	Alta exposición	Frecuente exposición a 85 dBA e infrecuentes exposiciones mayores a 85 dBA.	1 año
5	Muy alta exposición	Frecuente exposición a dosis mayores 85 dBA	6 meses

**FUENTE:** GEMO 003 – Guía de evaluación de exposición a ruido.

Según los resultados obtenidos en nuestra investigación, podemos evidenciar la relación que tiene el ruido presente en el área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. con el menoscabo auditivo, el cual, se evidencia en las audiometrías realizadas a los trabajadores que previamente fueron seleccionados (GES), lo cual es demostrado a continuación:

**TABLA N° 18:** Relación del ruido con el daño auditivo

ESTACIÓN DE RUIDO	NIVEL DE RUIDO PRESENTE EN EL ÁREA DE TRABAJO	GEMO 003	RESULTADOS DE AUDIOMETRIAS PRE OCUPACIONALES	RESULTADOS DE AUDIOMETRIAS PERIODICAS
Uso de Pistola Neumática	87.2 dB	Muy alta exposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50% de los trabajadores presentaron un diagnóstico de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20% de los trabajadores presentaron un diagnóstico de</li> </ul>
Uso de Compresora	86.5 dB	Muy alta exposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 20% de los trabajadores presentaron un diagnóstico de</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 50% de los trabajadores presentaron un diagnóstico de</li> </ul>
Chofer de Líquidos - Arequipa	87.9 dB	Muy alta exposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% de los trabajadores presentaron un diagnóstico de trauma acústico bilateral</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% de los trabajadores presentaron un diagnóstico de trauma acústico bilateral</li> </ul>
Chofer de Transporte de Gases - Arequipa	86.5 dB	Muy alta exposición	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% de los trabajadores presentaron un diagnóstico de hipoacusia neurosensorial</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 30% de los trabajadores presentaron un diagnóstico de hipoacusia neurosensorial</li> </ul>

**FUENTE:** Elaboración propia

### 6.7.1. Interpretación:

En el cuadro se muestra que todas las estaciones medidas superan los niveles de ruido establecidos en los LMP, a su vez, según la GEMO 003 (tabla N°16). Estos niveles de ruido son catalogados como “Muy alta exposición a ruido”, para lo cual la empresa debe considerar realizar controles auditivos de manera semestral.

Según los resultados obtenidos de las fichas audiológicas, vemos que existe un aumento del 30% en la presencia de trauma acústico bilateral en las fichas periódicas. En el análisis de los antecedentes relacionados con ruido y los síntomas actuales encontrados en la ficha audiológica, verificamos que los trabajadores no cuentan con hobbies relacionados al ruido y que el 30% de ellos manifestó que tiene como síntoma actual la disminución de la audición, con lo cual, podemos demostrar que la alta exposición que tienen los trabajadores son causantes de dicha disminución auditiva, es por ello que, se establecieron propuestas de control de tipo administrativas y de ingeniería las cuales ayudarán a mantener la salud auditiva de los trabajadores.

### 6.8. Análisis de la data obtenida:

En el presente capítulo realizamos el análisis de toda la información adquirida a través de los distintos pasos antes realizados llegando a las siguientes conclusiones:

- **Primero:** Determinamos que la presencia de ruido ocupacional sobrepasa los LMP por la norma, lo cual, genera un riesgo considerable para los trabajadores exponiéndolos a la presencia de traumas acústicos y enfermedades ocupacionales como hipoacusia.
- **Segundo:** Determinamos a través del análisis de la vigilancia ocupacional un incremento de traumas acústicos en los exámenes periódicos, teniendo como resultado de los exámenes pre ocupacionales que el 20 % de los trabajadores presentan trauma acústico a comparación del examen periódico, los cuales nos dan como resultado que el 50 % de los trabajadores presentan trauma acústico; es decir,

que el nivel de ruido ocupacional presente en el área operativa de la empresa si genera daño auditivo en los trabajadores

• **Tercero:** Mediante el análisis de la ficha audiológica podemos concluir con lo siguiente:

- Los trabajadores indican que ninguno consume tabaco. Se identifica que el 40% realizó servicio militar. Se determina que los trabajadores que realizan hobbies con exposición a ruido disminuyen al 20 %, algunos de ellos afirman que están expuestos a productos químicos, lo cual representa un 30%. Ningún trabajador indica haber tenido infección al oído o estar expuesto a productos ototóxicos.
- En lo que concierne a síntomas, observamos que el 30% de los trabajadores indican que tienen una disminución en la audición, pero que en el examen periódico aumenta al 40%, también se observa que el 10% de los trabajadores indican que sienten zumbidos lo cual nos indica que hay incremento en el daño auditivo de los trabajadores.
- Se identificó en los exámenes pre ocupacionales que los trabajadores indican que solo el 60% usan EPP's, sin embargo, en los exámenes periódicos se puede evidenciar que el 100% de los trabajadores utilizan EPP's, lo cual nos indica que el total de trabajadores tiene en cuenta la importancia de la protección auditiva.
- El 30% de los trabajadores indican que la percepción de ruido es muy intensa y el 70% restante indican que es moderado, lo cual nos permite afirmar que el nivel de ruido es considerable.

• **Cuarto:** Después de toda la información recabada, podemos afirmar que los niveles de ruido son superiores a los LMP establecidos. Por otra parte, al revisar la ficha audiológica se puede identificar que los antecedentes que tienen los trabajadores con respecto al ruido no son causantes del daño auditivo presente.

Por último, es importante determinar que el ruido ocupacional es la principal causa presente en el área de trabajo causante del daño auditivo de los trabajadores de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L.

## **CAPÍTULO 7**

### **LA PROPUESTA**

#### **7.1. Propuesta de Control**

Los métodos para reducir los niveles de ruido están direccionados a procesos de ingeniería o de tipo administrativo que deben ser aplicados en la fuente de generación o al medio que genera el ruido.

Cuando se determine el método a aplicar, se deberá tener en cuenta lo siguiente:

- El control del ruido presente en el área laboral es un problema que debe ser tratado tanto en la fuente, en el medio que se transmite, como en el trabajador quien es la persona que recibe el ruido.
- El objetivo del control de ruido es disponer de un ambiente para los trabajadores con un nivel de ruido aceptable (debajo de los LMP) a un costo viable.
- Es importante determinar los costos, pero también hay que determinar los efectos adversos a largo plazo que tiene la exposición prolongada a altos niveles de ruido.
- En los procesos de ingeniería, se debe realizar un análisis de las fuentes generadoras de ruido y posibles soluciones.
- Si se determina la adquisición de nuevos equipos, se deberá tener en cuenta aquellos que cuenten con menor generación de ruido. Equipos y maquinarias silenciosas siempre serán recomendables para implementarlas en el puesto de trabajo.

- Los controles de tipo administrativos pueden ayudar en gran medida a controlar el riesgo físico presente en el área de trabajo.

## 7.2. Insonorización de la compresora:

Se determinó que una de las principales fuentes de ruido en la compresora, es por ello que a continuación se propondrá una cabina aislante de ruido.

**FIGURA N° 15:** Compresora



**FUENTE:** Elaboración propia

### 7.2.1. Materiales para cabina aislante de ruido:

- **Placa de yeso:** Está formada por un núcleo de yeso, sus caras están revestidas con un papel multicapa de celulosa especial. Se trata de varias capas de papel especial (celulosa reciclada), en el proceso de fraguado el yeso penetra las capas y queda adherido a las láminas de papel de fibras resistentes. (Anexo 09)
- **Lana de fibra de vidrio:** Manta elaborada con finas fibras de vidrio resistentes y elásticas unidas por una resina fenólica de fraguado termoestable. (Anexo 10)
- **Estructura metálica:** Perfiles metálicos de acero galvanizado que dan rigidez a la estructura propuesta, estas piezas varían entre parantes, rieles, esquineros y otros. (Anexo 11)

- **Tipos de placas:** A continuación, se muestra los tipos de placas:

**FIGURA N° 16:** Tipos de tabla

DESCRIPCION	DIMENSIONES			USOS
	LARGO (m)	ANCHO (m)	ESPESOR (mm)	
PLACA ST (Estándar)	2.44	1.22	6.4 (1/4")	Sólo para curvas
			9.5 (3/8")	Cielos rasos
			11(3/7")	Cielos rasos, paredes divisorias y revestimientos.
			12.7 (1/2")	Cielos rasos, paredes divisorias y revestimientos.
			15.9 (5/8")	Paredes divisorias y revestimientos.
PLACA RH (Resistente a la Humedad)	2.44	1.22	12.7 (1/2")	Paredes divisorias para zonas húmedas: baños, cocinas y lavaderos.
			15.9 (5/8")	
PLACA RF (Resistente al Fuego)	2.44	1.22	12.7 (1/2")	En paredes divisorias, cielos rasos o revestimientos que tengan alto riesgo de incendio o que por su uso debe ser "retardador" de fuego.
			15.9 (5/8")	
PLACA ER (Extra Resistente)	2.44	1.22	15.9 (5/8")	En paredes divisorias o revestimientos con alto riesgo de impactos o incendios. Especialmente recomendada para hospitales, hoteles, centros comerciales, cines, viviendas, colegios, universidades, entre otros.
PLACA ERH (Extra Resistente Hidro)	2.44	1.22	15.9 (5/8")	En paredes divisorias o revestimientos con alto riesgo de impactos especialmente para zonas húmedas.
PLACA ACÚSTICA EXSOUND (C10N8, R12N2, R15N1)	2.44	1.22	12.7 (1/2")	Recintos que requieran absorción acústica. Ej. sala de reuniones, cines, teatros, centros de eventos, entre otros.

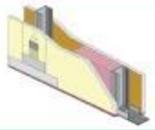
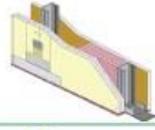
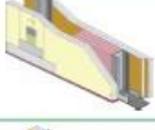
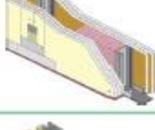
**FUENTE:** Manual técnico GYPLAC

### 7.2.2. Aislamiento acústico de las placas

Las paredes divisorias construidas en los sistemas constructivos con base a placas de yeso muestran un excelente comportamiento acústico comparado con otros materiales llamados "tradicionales", teniendo en cuenta su reducido peso.

La densidad de las placas de yeso aunada al bajo espesor y su flexibilidad hace que frente al ruido funcione como una membrana, alcanzando altos niveles de aislamiento acústico.

**FIGURA N° 17:** Tipos de paredes divisorias

ESQUEMA	TIPOS DE PAREDES DIVISORIAS	ESPESOR		ALTURA MÁXIMA (*)		RESISTENCIA AL FUEGO (*)		AISLAMIENTO ACÚSTICO(*)		PÁGINA
		(cm)		(cm)		(minutos)		[dB (A)]		
		MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	MÍNIMO	MÁXIMO	
	Sistema Gyplac pared divisoria simple	6,5	8,5	3,05	4,15	30	60	30*	42*	56 (**)
	Sistema Gyplac pared divisoria Asimétrico	7,5	10,8	2,6	4,0	60	90*	34*	48*	58 (**)
	Sistema Gyplac pared divisoria Doble	8,0	10,5	2,4	4,1	30*	120	36*	52*	60 (**)
	Sistema Gyplac pared divisoria Triple	13,5	15,5	2,4	3,5	120	150*	44*	58*	62 (**)
	Sistema Gyplac pared divisoria Acústico DS	18,4	24,4	4,6	4,6*	90*	120*	62*	70*	64 (**)

**FUENTE:** Manual técnico GYPLAC

### 7.2.3. Modelo de instalación:

La cabina aislante tiene como finalidad aislar el ruido emitido por la compresora, realizando el encapsulado del área (ANEXO 12), nuestra propuesta de control tomará en cuenta el uso de placa estándar debido a su costo acorde a la realidad de la empresa y cumple con la cantidad de decibeles que se desea disminuir.

### 7.3. Insonorización de pistola neumática:

En el caso de la Pistola Neumática, la solución radica en la sustitución por un equipo más moderno y normado, después de establecer el nivel del ruido, es importante que los equipos en su totalidad reciban el mantenimiento adecuado para asegurar su correcto funcionamiento, con la finalidad de disminuir el nivel de ruido existente en el área de trabajo. (ANEXO 13)

**FIGURA N° 18:** Pistola neumática



**FUENTE:** Elaboración propia

Los trabajadores de distintas áreas no deben estar expuestos directamente a la fuente de ruido, para ello se debe tomar en cuenta la colocación de barreras aislantes de ruido u otras opciones las cuales puedan atenuar el riesgo físico.

#### **7.4. Insonorización de cabina de camiones:**

En cuanto a los conductores de la empresa Dona Servicios y Transportes E.I.R.L. se determinó proponer la insonorización de la cabina donde ellos laboran.

Una opción aislante de ruido que podría funcionar en este caso sería aplicar paneles autoadhesivos de betún (ANEXO 14) cuya función es reducir las vibraciones y el ruido. Este material es ideal para que pueda ser aplicado en las puertas, paneles laterales y capo.

Para los paneles del interior del vehículo es recomendable aplicar FATMAT, ya que, este material puede amoldarse a la superficie aplicada, adaptándose con facilidad a cualquier superficie.

Cabe resaltar que la flota manejada en la empresa es relativamente nueva (5 años de antigüedad), las cuales, ya consideran a las unidades con cabina aislante de ruido.

Es recomendable establecer un nuevo procedimiento de trabajo donde se indique a los conductores que deben laborar con las ventanas cerradas, ya que, esto genera que el oído izquierdo se vea expuesto directamente al ruido de la ciudad, lo cual podría provocar una baja considerable en la audición.

Para cambiar la temperatura dentro de la cabina, se deberá tomar en cuenta utilizar el aire acondicionado, ya que, de esta manera se evitará la exposición directa a niveles de ruido variables.

#### **7.5. Mantenimiento de maquinaria utilizada:**

El mantenimiento continuo de los equipos utilizados en el área de trabajo es de suma importancia, ya que, con ello se podría reducir de alguna manera los niveles de ruido encontrados, para ello se debe establecer un PLAN DE MANTENIMIENTO ANUAL donde considere un CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO para establecer las fechas en las cuales se deberá revisar los equipos y/o maquinaria utilizada.

En el caso de la compresora se debe tomar en cuenta lo siguiente:

- Realizar mantenimiento del filtro de aire, cuando el filtro de aire fue utilizado por más de 50 horas se deberá considerar su cambio.
- Ubicarlo en una zona que se encuentre ventilada para evitar el recalentado del motor, en caso se considere el uso de una caja aislante de ruido, se deberá usar un ventilador incluido en la caja para cuidar el motor.
- Cada 1000 horas de trabajo del compresor, se debe tomar en cuenta el cambio de aceite, para asegurar con esto el buen funcionamiento del motor.
- Debido al uso, los pernos de dicha máquina pueden soltarse por lo que periódicamente deben ser revisados y ajustados en caso se requiera.

#### **7.6. Control administrativo:**

Debemos tener en cuenta la aplicación de controles administrativos, los cuales nos ayudarán a la reducción de manera significativa del ruido, mas no a la eliminación del riesgo físico.

Dichos controles se refieren a decisiones que la empresa puede determinar para la reducción de ruido.

#### **7.6.1. Disminuir el tiempo de exposición:**

Los largos periodos de exposición al ruido pueden dañar la audición de los trabajadores, es por ello que, se debe determinar reducir dichos intervalos de tiempo. Cada 2 horas se deberá considerar el descanso de 5 minutos en una zona que no cuente con ruido, esto ayudará a reducir los tiempos de exposición y con esto se podrá atenuar de alguna manera el riesgo físico.

#### **7.6.2. Rotación del personal:**

Se debe determinar un grupo de trabajadores que se encuentre dispuesto a aprender las labores de distintas áreas de trabajo. La empresa deberá realizar programas de formación en los cuales el personal pueda ser entrenado para que puedan realizar distintas labores de trabajo y no solo ello, sino que, deberán estar capacitados en el uso de formatos o reportes que son de uso de cada área.

De esta forma se podrá cuidar a los trabajadores y no afectar los procesos de producción de la empresa.

#### **7.6.3. Áreas de descanso alejadas del ruido:**

Brindar a los trabajadores áreas de descanso alejadas a las fuentes generadoras de ruido.

Para la construcción de estas áreas de descanso se puede tomar en cuenta la utilización de materiales aislantes que pueden asegurar una zona de confort.

#### **7.7. Uso de equipos de protección personal:**

Se debe tomar en cuenta que los equipos de protección personal son la última medida para el control de exposición a ruido. Las medidas de control de tipo administrativas y de ingeniería deber priorizarse antes del uso de estos elementos. Sin embargo, si la fuente de ruido no permite implementar medidas de control o cuando los trabajadores se encuentran expuestos a altos niveles de ruido por cortos periodos y no es requerida

la comunicación entre ellos, los equipos de protección personal deben ser tomados en cuenta.

Cuando los conductores realizan el trasegado, deberán usar los equipos de protección personal. El tiempo de este proceso es corto, es por ello que la utilización de los correctos EPP's es necesaria para esta tarea.

#### **7.8. Medición del ruido ocupacional de manera periódica:**

Las mediciones de ruido deben realizarse de manera anual, se deberá realizar el uso de un sonómetro y un dosímetro.

La empresa deberá implementar un procedimiento para la medición de ruido, la medición debe realizarse de manera anual.

Es importante determinar los niveles de ruido a los cuáles se encuentran expuestos los trabajadores, para de esta manera poder brindar alternativas de solución y atenuar en gran medida la materialización de una enfermedad ocupacional.

#### **7.9. Programa de protección de la audición 2019:**

La empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. debe implementar un PROGRAMA DE PROTECCIÓN DE LA AUDICIÓN cuya finalidad será determinar la capacidad auditiva de aquellos trabajadores que se encuentran expuestos a niveles de ruido mayores a 82 dB y una vez determinado este ítem se deberá capacitar a los trabajadores en temas relacionados con el factor de riesgo ruido; efectos sobre la audición, medidas de prevención y las responsabilidades que tiene la empresa con respecto a los reglamentos y normas establecidas en nuestro país.

Los trabajadores que serán tomados en cuenta en el programa serán aquellos que cuenten con un examen PRE OCUPACIONAL, ya que, dicho examen será comparado con las audiometrías periódicas para realizar el seguimiento de la salud auditiva.

Cabe resaltar que la finalidad de este programa es evitar que se materialice la enfermedad ocupacional para lo cual, el médico determinará las medidas a tomar a corto o largo plazo basado en la comparación de audiometrías ocupacionales.



## **CONCLUSIONES**

Nuestro estudio de investigación se realizó con la finalidad de verificar si los niveles de ruido presentes en la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L. generaban daños auditivos en los trabajadores, llegando a las siguientes conclusiones:

- Mediante nuestra investigación se determina que el nivel de ruido ocupacional al que están expuestos los trabajadores de Dona Servicios y Transportes EIRL si es el causante del daño auditivo.
- Se realizó la medición del ruido ocupacional en el área operativa de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L., siguiendo lo establecido en la Guía N° 1 del D.S. 024 – 2016 – EM, haciendo uso de un sonómetro y un dosímetro.
- Se determinó los niveles de ruido ocupacional mediante las mediciones, dando como resultado lo siguiente:
  - Mediante la sonometría se obtuvo como resultado que la fuente de ruido identificada como compresora registró un nivel de ruido de 86.5. dB, mientras que el martillo neumático registró un nivel de ruido de 87.2 dB.
  - Mediante la dosimetría realizada al conductor de transportes de gases se registró un nivel de ruido equivalente a 86.5 dB mientras que los conductores de líquidos registraron un nivel de 87.9 dB en una jornada completa de trabajo.

- Después de comparar los resultados antes mencionados con los LMP establecidos en la RM 375 – 2008 - TR, se concluye que los niveles de ruido ocupacional encontrados superan los LMP generando un alto riesgo de daño auditivo en los trabajadores de la empresa Dona servicios y transportes E.I.R.L.
- Mediante el análisis de la vigilancia ocupacional y la ficha audiológica se concluyó con lo siguiente:
  - Se identificó que el diagnóstico trauma acústico bilateral pasa de 20% a 50%, evidenciando que existe un incremento de daño auditivo en los trabajadores.
  - Se concluye que los antecedentes de los trabajadores no son la causa del incremento del daño auditivo.
  - Se concluye que los hábitos de los trabajadores no son causantes del daño auditivo debido a que se identificó una disminución de exposición a hobbies con exposición a ruido intenso, a la par, se identifica que el 100% de los trabajadores utilizan su equipo de protección auditiva, también cabe resaltar que un alto porcentaje de trabajadores afirman estar expuestos a ruidos intensos en el área de trabajo.
- Por todo lo expuesto anteriormente se concluye que es necesario proponer medidas de control que atenúen la exposición a ruido ocupacional, las medidas de control propuestas tienen como finalidad aislar a la fuente de ruido, también se propone medidas de control administrativas que ayuden a generar condiciones adecuadas para realizar las actividades sin tener riesgo de daño auditivo. Cabe resaltar que las propuestas de control tienen que ser adecuadas y acordes a la realidad de la empresa facilitando su futura implementación.

## **RECOMENDACIONES**

Recomendaciones para prevenir futuro daño auditivo:

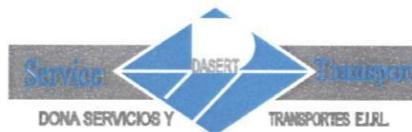
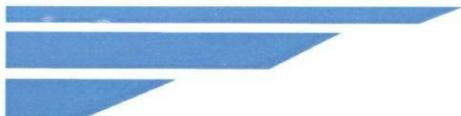
- La empresa debe implementar un procedimiento de medición de ruido para establecer los lineamientos a seguir según la realidad de la empresa y establecer el mejor método de medición de acuerdo a las actividades realizadas cumpliendo con la normativa vigente.
- La empresa anualmente debe ejecutar el programa de salud ocupacional realizado por el médico ocupacional de la empresa, con la finalidad de cuidar la salud individual y colectiva de los trabajadores y evidenciar el compromiso de la Gerencia para el cumplimiento de dichos parámetros.
- Continuar con la vigilancia ocupacional que realiza la empresa para de esta manera, poder determinar si existen trabajadores con alguna patología auditiva y en su defecto determinar si deben ser reubicados a otras áreas de trabajo
- Realizar un análisis financiero anual para evaluar los costos a tomar en cuenta para el cumplimiento del programa de salud ocupacional.
- El responsable de seguridad deberá realizar capacitaciones con el fin de que los trabajadores conozcan los riesgos a los cuales están expuestos y las consecuencias

que podría ocasionar el no llevar una buena gestión de ellos indicando las medidas necesarias a tomar en cuenta para su protección.

- Realizar la revisión del IPERC de manera anual para determinar los riesgos de cada puesto de trabajo y establecer las medidas de control.
- Como última instancia se deberá determinar el uso de equipos de protección personal, sin embargo, la empresa deberá asegurar que en almacén existan dichos equipos de manera continua y validarlos según el nivel de ruido al cual están expuestos los trabajadores, de esta manera asegurar que los protectores auditivos son los adecuados para el puesto de trabajo.

**ANEXOS**

## ANEXO 1: Autorización de la empresa



### AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Arequipa, 03 de Octubre del 2018

Estimados Sres. de la Universidad Tecnológica del Perú

Carrera de Ingeniería de Seguridad Industrial y Minera

Por medio de la presente, yo Saida Noguera Huanto con DNI 29570948 en mi condición de Administradora, AUTORIZO a La Srta. Ingrid Fabiola Paja Vilca identificada con DNI 47040377 y al Sr. Ricardo Alonso Amado Pérez identificado con DNI 42816715 realizar su trabajo de investigación de tesis y brindar las facilidades del caso para ejecutar dicho proyecto.

Se expide la presente a solicitud de la parte interesada para los fines que crea conveniente.

Agradeciendo la atención a la presente, me despido muy Atentamente.

  
DONA SERVICIOS Y TRANSPORTES E.J.R.L.  
Saida L. Noguera Huanto  
ADMINISTRADORA GENERAL

FIRMA

DNI. 29570948

-  AREQUIPA - 054-449704 / 987973900
-  AREQUIPA - Variante de Uchumayo km. 1.5 Sachaca
-  dasert\_arequipa@yahoo.com
-  LIMA - 01-4248663
-  LIMA - Av. Bauzate y Meza 556 La Victoria



## **ANEXO 02: Abreviaturas**

- **O:** Ruido ocupacional
- **dB:** Decibeles
- **TE:** Tiempo de exposición
- **MO:** Medico ocupacional
- **VMO:** Vigilancia médica ocupacional
- **PS:** Presión sonora
- **HL:** Hipoacusia laboral
- **GES:** Grupo de exposición similar

ANEXO 03: IPERC de la empresa DONA SERVICIOS Y TRANSPORTES E.I.R.L.



PROCESO: TALLER																											
Relación de trabajadores encargados de elaborar la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.																											
Nº	Nombres y Apellidos / Función		Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función		Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función		Firma																
1				5				9																			
2				6				10																			
3				7				11																			
4				8				12																			
Nombre y Firma del Supervisor y/o Jefe Directo: (Revisado por)			Fecha de Revisión	Nombre y Firma del Jefe o Gerente (Aprobado por)			Fecha de Aprobación:	Nombre y Firma del Jefe de Área de Praxair que lo Valida (Caso Contratistas)		Fecha de Validación:	NIVEL DE RIESGO (NR)																
EVER CASTELO QUISPE			27/03/2014	SAIDA LUZ NOGUERA HUANTO			27/03/2014				<table border="1"> <tr> <td>S</td> <td>Love (1)</td> <td>Grave (2)</td> <td>Muy Grave (3)</td> </tr> <tr> <td>Bajo (1)</td> <td>TO</td> <td>TO</td> <td>MO</td> </tr> <tr> <td>Medio (2)</td> <td>TO</td> <td>MO</td> <td>IM</td> </tr> <tr> <td>Alto (3)</td> <td>MO</td> <td>IM</td> <td>RI</td> </tr> </table>	S	Love (1)	Grave (2)	Muy Grave (3)	Bajo (1)	TO	TO	MO	Medio (2)	TO	MO	IM	Alto (3)	MO	IM	RI
S	Love (1)	Grave (2)	Muy Grave (3)																								
Bajo (1)	TO	TO	MO																								
Medio (2)	TO	MO	IM																								
Alto (3)	MO	IM	RI																								

Nº	AREA DE TRABAJO	TAREA	Tipo de Tarea		Asociado a:		Tipo de Peligro (1)	PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DEL RIESGO PURO					MEDIDAS DE CONTROL			EVALUACION DEL RIESGO RESIDUAL				
			Rutina	No Rutina	Salud	Seguridad				Prob. (P)	Sev. (S)	NR (P X S) (2)	Nivel de Riesgo - NR	El NR es Aceptable? (3)	FUENTE	MEDIO	RECEPTOR	Prob. (P)	Sev. (S)	NR (P X S) (2)	Nivel de Riesgo - NR	El NR es Aceptable? (3)
	DONA	Ingreso y desplazamiento en Dona	X			X	L, M	Diferencias de nivel, pisos agrietados, resbaladizos, Operación de Equipos Móviles en Movimiento.	Resbalones / Caídas a nivel / Lesiones a distintas partes del cuerpo. Volcadura, choques de equipos, colisiones, daño a otros equipos, instalaciones / lesiones a distintas partes del cuerpo / Muerte	2	2	4	MO	SI	1. Cumplimiento del AST. 2.Reglamento de tránsito. 3.Respetar la señalización. 4. Transitar por áreas autorizadas	Zapatos de seguridad	1	1	1	TO	SI	
	DONA - PRAXAIR	Desplazamiento en Oficinas(Distintos ambientes)	X			X	L, M	Diferencias de nivel, pisos agrietados, resbaladizos, Operación de Equipos Móviles en Movimiento.	Resbalones / Caídas a nivel / Lesiones a distintas partes del cuerpo. Choques de equipos, colisiones, daño a otros equipos, instalaciones / lesiones a distintas partes del cuerpo / Muerte	3	2	6	IM	NO	1. Cumplimiento del AST. 2.Respetar la señalización. 3. Transitar por áreas autorizadas	Casco, lentes, zapatos de seguridad.	2	1	2	TO	SI	
	DONA	Tareas administrativas	X			X	D, E, F, F	Exposición a Posturas Desfavorables, Contacto Eléctrico Directo / Indirecto, Electricidad Estática, Exposición a Luminosidad / Baja Iluminación, Monotonía, Repetitividad	Lesiones a distintas partes del cuerpo / enfermedad ocupacional, Electrocuación / Choque o Arco Eléctrico / Incendio, Lesión a los ojos, Estrés / Fatiga	2	2	4	MO	SI	1. Cumplimiento del AST. 2.Respetar la señalización.	Zapatos de seguridad.	1	1	1	TO	SI	
		Desplazamiento e ingreso en zonas de Planta, Taller de Mantenimiento para supervisión de vehículo y personal	X			X	M, F, D	Operación de Equipos Móviles en Movimiento, Exposición a Ruido, Exposición a Posturas Desfavorables, Exposición a sobreesfuerzos	Choques de equipos, colisiones, daño a otros equipos, instalaciones / lesiones a distintas partes del cuerpo / Muerte. Lesión auditiva / enfermedad ocupacional, Lesiones a distintas partes del cuerpo / enfermedad ocupacional	3	2	6	IM	NO	1. Cumplimiento del AST. 2.Respetar la señalización. 3. Transitar por áreas autorizadas	Casco, lentes, zapatos de seguridad, tapones auriculares.	2	1	2	TO	SI	
		Montaje y desmontaje de rueda	X			X	M	Uso de herramientas manuales	Contusión, heridas	3	3	9	RI	NO	Inspeccion de herramientas manuales.Capacitación en seguridad en las actividades de mantenimiento-taller. Protección de manos y uso de herramientas manuales. Capacitación en ergonomía. Inspeccion de orden y limpieza.	Casco, lentes, zapatos de seguridad, tapones auriculares, guantes de seguridad.	2	1	2	TO	SI	
	M,F						Uso de gata manual o elementos de levante	Lumbago	3	3	9	RI	NO	1			1	1	TO	SI		
	M,F						Uso de pistola neumática o uso de multiplicador de fuerza	Fractura, contusión	3	2	6	IM	NO	1			2	2	TO	SI		
	M,F						Uso de pistola neumática o uso de multiplicador de fuerza	Lesión acústica, Lumbago	3	3	9	RI	NO	1			1	1	TO	SI		
							L	Desorden	Contusión	3	2	6	IM	NO			1	2	2	TO	SI	

PROCESO: TALLER													
Relación de trabajadores encargados de elaborar la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.													
Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Fecha de Elaboración:	Sucursal / Unidad / Proyecto / Cliente			
1			5			9			27/03/2014				
2			6			10							
3			7			11			Rev.	Hoja			
4			8			12				_1_ de _2_			
Nombre y Firma del Supervisor y/o Jefe Directo: (Revisado por)		Fecha de Revisión	Nombre y Firma del Jefe o Gerente (Aprobado por)		Fecha de Aprobación:	Nombre y Firma del Jefe de Area de Praxair que lo Valida (Caso Contratistas)		Fecha de Validación:	NIVEL DE RIESGO (NR)	S	Leve (1)	Grave (2)	Muy Grave (3)
EVER CASTELO QUISPE		27/03/2014	SAIDA LUZ NOGUERA HUANTO		27/03/2014					Bajo (1)	TO	TO	MO
										Medio (2)	TO	MO	IM
										Alto (3)	MO	IM	SI

Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Fecha de Elaboración:	Sucursal / Unidad / Proyecto / Cliente	NIVEL DE RIESGO (NR)			S						
											Bajo (1)	Medio (2)	Alto (3)	Leve (1)	Grave (2)	Muy Grave (3)				
	Movimiento de vehiculos	X		M	Operación de equipos móviles en movimiento.	Atropello,fractura,contusion	3	3	9	IN	NO									
	Reparacion de caja de cambios y diferenciales	X	X	M	Uso de herramientas manuales	lesiones a distintas partes del cuerpo, cortes,contusiones	3	3	9	IN	NO	Inspeccion de herramientas manuales. Inspecciones de herramientas electricas. Capacitacion en seguridad en las actividades de mantenimiento-taller. Proteccion de manos y uso de herramientas manuales. Capacitacion en ergonomia. Inspeccion de orden y limpieza.	Zapatos de seguridad.	1	1	1	TO	SI		
M,F,E				Uso de herramientas electricas	Electrocucion, Quemaduras por energia electrica	3	3	9	IN	NO	1			2	2	TO	SI			
M,F				Uso de equipos de levante, gata o tecl	Fractura, contusión	3	2	6	IM	NO	1			2	2	TO	SI			
M,D				Trabajos debajo del vehiculo	Lumbago	3	3	9	IN	NO	1			2	2	TO	SI			
M,D				Trabajos debajo del vehiculo	Contusion,Lesion ocular	3	3	9	IN	NO	1			2	2	TO	SI			
	Reparacion de motores (Ensamble)	X	X	M,D	Montar y desmontar motor	Lesion ocular,fractura,contusion	3	2	6	IM	NO	Inspeccion de herramientas manuales. Inspecciones de herramientas electricas. Capacitacion en seguridad en las actividades de mantenimiento-taller. Proteccion de manos y uso de herramientas manuales. Capacitacion en ergonomia. Inspeccion de orden y limpieza.	Casco, lentes, zapatos de seguridad, tapones auriculares, guantes de seguridad.	1	2	2	TO	SI		
M,D				Uso de equipos de levante, gata o tecl	Lumbago,contusion, fractura	3	3	9	IN	NO	1			2	2	TO	SI			
M				Uso de herramientas manuales	Contusion,heridas cortantes	3	3	9	IN	NO	1			2	2	TO	SI			
Q				Manipulacion de sustancias peligrosas	Dermatitis	3	2	6	IM	NO	1			2	2	TO	SI			
	Lavado de vehiculos	X	X	D	Agua a presion	lesiones a distintas partes del cuerpo.	3	2	6	IM	NO	Capacitacion en proteccion solar	Casco,lentes,botas de seguridad impermeables ,guantes de seguridad.Cortaviento	1	1	1	TO	SI		
F				Exposicion a radiaciones ultra violeta	Lesion a la piel.	3	3	9	IN	NO	1			2	2	TO	SI			
	Reparaciones electromecanicas	X		X	M	Uso de herramientas manuales	Contusion, electrocucion	3	3	9	IN	NO	Inspecciones de herramientas electricas.	Casco,lentes,zapatos de seguridad ,guantes de seguridad.Cortaviento	1	2	2	TO	SI	

PROCESO: TALLER																			
Relación de trabajadores encargados de elaborar la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.																			
Nº	Nombres y Apellidos / Función			Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función			Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función			Firma					
1					5					9									
2					6					10									
3					7					11									
4					8					12									
Nombre y Firma del Supervisor y/o Jefe Directo: (Revisado por)				Fecha de Revisión	Nombre y Firma del Jefe o Gerente (Aprobado por)				Fecha de Aprobación:	Nombre y Firma del Jefe de Area de Praxair que lo Valida (Caso Contratistas)			Fecha de Validación:	NIVEL DE RIESGO (NR)	S	Leve (1)	Grave (2)	Muy Grave (3)	
EVER CASTELO QUISPE				27/03/2014	SAIDA LUZ NOGUERA HUANTO				27/03/2014						Bajo (1)	TO	TO	MO	
														Rev.	Hoja	_1_ de _2_			
																Medio (2)	TO	MO	IM
																Alto (3)	MO	IM	IN

Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Fecha de Elaboración:	Sucursal / Unidad / Proyecto / Cliente					
													Rev.	Hoja	_1_ de _2_		Leve (1)	Grave (2)
	Almacenamiento y entrega de materiales.	X		M,D	Caida de materiales a diferente nivel.	Lesiones a distintas partes del cuerpo, contusion, heridas	3	3	9	IN	NO	27/03/2014		1	1	1	TO	SI
				D	Manejo Manual de carga	Lumbago	3	2	6	IM	NO			1	2	2	TO	SI
				Q	Manipulacion de sustancias peligrosas	Contacto con quimicos, Dermatitis.	3	2	6	IM	NO			1	2	2	TO	SI
				L	Desorden	Contusion, esguinces.	3	3	9	IN	NO			1	2	2	TO	SI
	Reparar carrocerias	X		E	Uso de herramientas electricas	Electrocucion, Quemaduras por energia electrica	3	3	9	IN	NO			1	2	2	TO	SI
				M	Trabajos de soldadura	Quemaduras, conjuntivitis actinica.	3	3	9	IN	NO			1	2	2	TO	SI
				M	Trabajo en altura	Caidas, contusion, fractura	3	3	9	IN	NO			1	2	2	TO	SI
				F	Incendio	quemaduras	3	2	6	IM	NO			1	2	2	TO	SI
				Q,D	Trabajos menores de pintura	lesion ocular	3	3	9	IN	NO			1	1	1	TO	SI
	EXTERIORES DE LA EMPRESA			D	Operación de Equipos Móviles en Movimiento, Diferencias de nivel, pisos agrietados, resbaladizos	Choques de equipos, colisiones, daño a otros equipos, instalaciones / lesiones a distintas partes del cuerpo / Muerte. Resbalones / Caidas a nivel / Lesiones a distintas partes del cuerpo.	3	2	6	IM	NO			2	1	2	TO	SI

- El Tipo de Peligro, es de acuerdo a la fuente, situación o acto que lo genera (Ver Tabla de Peligros)
- La Valoración del Riesgo (Nivel de Riesgo: NR) se obtiene multiplicando la Severidad y Probabilidad
- La Clasificación del Riesgo se divide en 2 grupos: **Riesgos Aceptable-RA** (que incluye a los Riesgos Tolerables (TO) y Moderados (MO)) y los **Riesgos Significativos-RS** (que incluye a los Riesgos Importantes (IM) e Intolerables (IN) que NO son aceptables debiendo estos bajarse a un Nivel Aceptable)
- Los métodos de control sobre la Fuente son: **Eliminación**; (Suprimir, modificar o cambiar máquinas, equipos, herramientas e incluso métodos de trabajo para eliminar un peligro), **Sustitución** (cambio de materiales por otros de menor peligro, la reducción de la energía de los sistemas de trabajo (mecánica, eléctrica, potencial, etc.)) y **Controles de Ingeniería** (aislar la fuente de peligro, como protecciones de maquinas, guardas, ventilación etc., sin afectar el diseño original)
- Los métodos de control administrativo son: a) capacitación y/o entrenamiento b) monitoreo y/o evaluaciones del área de trabajo c) monitoreo del trabajador mediante exámenes ocupacionales d) programas rotación del trabajador y e) programas de mantenimiento preventivo y predictivo. f) Procedimiento o instrucción de referencia. g) Permisos de Trabajo/ Herramientas de Seguridad (PTE/PTEC/Bloqueo, etc.), h) Plan de Contingencia, etc.

PROCESO: TRACIEGO DE CO2 - CLIENTES

Relación de trabajadores encargados de elaborar la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.

Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Nº	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Fecha de Elaboración:	Sucursal / Unidad / Proyecto / Cliente						
1	Fuentes Fuentes Ana Eyby		5			9			31/05/2018	AREQUIPA						
2	Sanga Zanabria Julio		6			10										
3	Sanga Zanabria Nestor		7			11										
4			8			12										
Nombre y Firma del Supervisor y/o Jefe Directo: (Revisado por)		Fecha de Revisión		Nombre y Firma del Jefe o Gerente (Aprobado por)		Fecha de Aprobación:		Nombre y Firma del Jefe de Area de Praxair que lo Valida (Caso Contratistas)		Fecha de Validación:		NIVEL DE RIESGO (NR)	S	Leve (1)	Grave (2)	Muy Grave (3)
Fuentes Fuentes Ana Eyby		01/06/2018		SAIDA LUZ NOGUERA HUANTO		01/06/2018						a.	Bajo (1)	TO	TO	MO
													Medio (2)	TO	MO	IM
													Alto (3)	MO	IM	IN

Nº	AREA DE TRABAJO	TAREA	Tipo de Tarea		Asociado a:		Tipo de Peligro (1)	PELIGRO	RIESGO	EVALUACION DEL RIESGO PURO					MEDIDAS DE CONTROL			EVALUACION DEL RIESGO RESIDUAL				
			Rutinaria	No Rutinaria	Salud	Seguridad				Prob. (P)	Sev. (S)	NR (P X S) (2)	Nivel de Riesgo - NR	EI NR es Aceptable? (3)	FUENTE	MEDIO	RECEPTOR	Prob. (P)	Sev. (S)	NR (P X S) (2)	Nivel de Riesgo - NR	EI NR es Aceptable? (3)
1	PLANTA - PRAXAIR	INGRESO Y DESPLAZAMIENTO VEHICULAR EN PLANTA	X			X	M	Operación de Equipos Móviles en Movimiento	Choques de equipos, colisiones, instalaciones / lesiones a distintas partes del cuerpo / Muerte	3	2	6	IM	NO	CONTROL DE VELOCIDAD MEDIANTE (GPS)	AST - Curso de Manejo Defensivo - Norma técnica Praxair WM PR 02945 prevención de Fatiga - Norma técnica praxair WM PR 02941 Utilización del Bafómetro CONTROL DE VELOCIDAD MEDIANTE (Tracklog)	BOTAS PUNTA REFORZADA DIELECTRICOS, CHALECO DE SEGURIDAD, CASCO Y LENTES DE SEGURIDAD	1	1	1	TO	SI
		ESTACIONAMIENTO EN PLANTA - MARCHA EN REVERSA	X			X	M	Operación de Equipos Móviles en Movimiento	Choques de equipos, colisiones, daño a otros equipos, instalaciones / lesiones a distintas partes del cuerpo / Muerte	3	2	6	IM	NO	CAMARA DE RETROCESO. CONTROL DE VELOCIDAD MEDIANTE (GPS)	AST - Curso de Manejo Defensivo - Inspeccion de unidades de transporte por vigilancia Praxair, Reglamento de Tránsito - Norma técnica Praxair WM PR 04803 selección de conductores. Uso de espejos, demarcando el area CONTROL DE VELOCIDAD MEDIANTE (Tracklog)}	BOTAS PUNTA REFORZADA DIELECTRICOS, CHALECO DE SEGURIDAD.	1	1	1	TO	SI
		ASCENSO / DESCENSO DE CABINA DE UNIDAD	X			X	LM	CAIDA DE PERSONA A DISTINTO NIVEL	LESIONES A DISTINTAS PARTES DEL CUERPO	2	2	4	MO	SI		AST (ANALISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO)Uso de tres puntos de apoyo.	BOTAS PUNTA REFORZADA DIELECTRICOS, CHALECO DE SEGURIDAD.	1	1	1	TO	SI
		LLENADO DEL PRODUCTO A UNIDAD VEHICULAR.	X			X	M	Ruido Temperatura Materiales Equipos y Herramientas	Lesión auditiva Quemaduras Contusión/Golpes/ Lesiones a distintas partes del cuerpo	2	2	4	MO	SI	AST (ANALISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO). Charla Protección Auditiva. Procedimiento de Tránsito. Capacitación de Operador Criogenico. Inspeccion de herramientas.PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN SOLITARIO PC-GSE-GG-018. EN HORARIO DE EXPOSICION SOLAR UNIFORME MANGA LARGA Y CORTAVIENTO. PARA TRABAJOS NOCTURNOS ILUMINACION EN EL AREA Y CABINA DE 300-500 LUX.	BOTAS PUNTA REFORZADA DIELECTRICOS, CHALECO DE SEGURIDAD, CASCO, MASCARA FACIAL, PROTECTOR AURICULAR, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES CAÑA CORTA Y CAÑA LARGA.	1	1	1	TO	SI	
2	BALANZA	TRASLADO A BALANZA / PESADA DE UNIDAD	X			X	M	OPERACIÓN DE EQUIPO PESADO	DAÑO A OTROS EQUIPOS, INSTALACIONES	2	2	4	MO	SI	AST - Curso de Manejo Defensivo - Reglamento de Tránsito - Control de jornada - Control de velocidades - Inspeccion del vehículo.	BOTAS PUNTA REFORZADA DIELECTRICOS, CHALECO DE SEGURIDAD.	1	1	1	TO	SI	

PROCESO: TRACIEGO DE CO2 - CLIENTES																	
Relación de trabajadores encargados de elaborar la identificación de Peligros y Evaluación de Riesgos.																	
N°	Nombres y Apellidos / Función		Firma	N°	Nombres y Apellidos / Función		Firma	N°	Nombres y Apellidos / Función		Firma	Fecha de Elaboración:			Sucursal / Unidad / Proyecto / Cliente		
1	Fuentes Fuentes Ana Eyby			5				9				31/05/2018			AREQUIPA		
2	Sanga Zanabria Julio			6				10				Rev.	Hoja	_3_de_3_			
3	Sanga Zanabria Nestor			7				11									
4				8				12									
Nombre y Firma del Supervisor y/o Jefe Directo: (Revisado por)			Fecha de Revisión	Nombre y Firma del Jefe o Gerente (Aprobado por)			Fecha de Aprobación:	Nombre y Firma del Jefe de Area de Praxair que lo Valida (Caso Contratistas)			Fecha de Validación:	NIVEL DE RIESGO (NR)	S	Leve (1)	Grave (2)	Muy Grave (3)	
Fuentes Fuentes Ana Eyby			01/06/2018	SAIDA LUZ NOGUERA HUANTO			01/06/2018					A	Bajo (1)	TO	TO	MO	
														Medio (2)	TO	MO	IM
														Alto (3)	MO	IM	IN

N°	Actividad	Firma	N°	Nombres y Apellidos / Función	Firma	N°	Nombres y Apellidos / Función	Firma	N°	Nombres y Apellidos / Función	Firma	Fecha de Elaboración	Rev.	Hoja	_3_de_3_	Nivel de Riesgo		
																Leve (1)	Grave (2)	Muy Grave (3)
CONDUCCION EN LA CIUDAD	Caminos Accidentados.	X	X	L	Perdida del control de vehículo.	2	2	4	MO	SI	CONTROL DE VELOCIDAD MEDIANTE ( GPS ) CAMARA DE RETROCESO.	AST - Curso de Manejo Defensivo - Reglamento de Transito - Control de jornada - Control de velocidades - Charla Conduccion en condiciones adversas. Inspeccion del vehículo. Cumplimiento de rutagrama y balizas.	BOTAS PUNTA REFORZADA DIELECTRICOS,	1	1	1	TO	SI
	Choques	X	X	M	Lesiones en distintas partes del cuerpo y/o Muerte	3	2	6	IM	NO				2	1	2	TO	SI
	Mala señalización	X	X	L	Accidentes de tránsito.	3	2	6	IM	NO				2	1	2	TO	SI
	Condiciones climaticas adversas	X	X	L	Volcadura, colisiones, lesiones a distintas partes del cuerpo / Muerte	3	2	6	IM	NO				2	1	2	TO	SI
	Imprudencia de Terceros.	X	X	L	Daños materiales - Lesiones en distintas partes del cuerpo.	3	2	6	IM	NO				2	1	2	TO	SI
ACOPLE DE MANGUERAS DE TRASIEGO - FASE GASEOSA	X	X	D	EXPOSICION A SOBRESFUERZOS	LESIONES A DISTINTAS PARTES DEL CUERPO	2	2	4	MO	SI	Cadena de seguridad	INSPECCION DE HERRAMIENTAS. AST (ANALISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO) DEMARCACIÓN DEL ÁREA CON CONOS DE SEGURIDAD. Cumplimiento del Procedimiento de trasiego. Charla de Ergonomia.. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN SOLITARIO PC-GSE-GG-018. EN HORARIO DE EXPOSICION SOLAR UNIFORME MANGA LARGA Y CORTAVIENTO. PARA TRABAJOS NOCTURNOS ILUMINACION EN EL AREA Y CABINA DE 300-500 LUX.	BOTAS PUNTA REFORZADA DIELECTRICOS, GUANTES DE CARNAZA CAÑA LARGA, CASCO, CARETA FACIAL, LENTES DE SEGURIDAD, CHALECO DE SEGURIDAD.	1	1	1	TO	SI
APERTURA DE LLAVE DE PURGA PARA PURIFICACION DE MANGUERA	X	X	Q	EXPOSICION A VAPORES / GASES / HUMOS	AFECCIONES AL SISTEMA RESPIRATORIO	2	2	4	MO	SI		AST (ANALISIS DE SEGURIDAD DEL TRABAJO) DEMARCACIÓN DEL ÁREA CON CONOS DE SEGURIDAD. Cumplimiento del Procedimiento de trasiego en clientes. Procedimiento en caso de derrame/fuga. Charla proteccion auditiva. PROCEDIMIENTO DE TRABAJO EN SOLITARIO PC-GSE-GG-018. EN HORARIO DE EXPOSICION SOLAR UNIFORME MANGA LARGA Y CORTAVIENTO. PARA TRABAJOS NOCTURNOS ILUMINACION EN EL AREA Y CABINA DE 300-500 LUX.	BOTAS PUNTA REFORZADA DIELECTRICOS, CASCO, CARETA FACIAL, PROTECTOR DE OIDO, LENTES DE SEGURIDAD, GUANTES DE CARNAZA CAÑA LARGA, CHALECO DE SEGURIDAD,	1	1	1	TO	SI



**ANEXO 04:** Resumen de monitoreo de agentes ocupacionales

	<b>MONITOREOS OCUPACIONALES</b>	<b>RE-SSO-001</b>
		<b>VERSIÓN: 00</b>
		<b>FECHA: 24/01/2016</b>

<b>Nombre del Cliente:</b>	DONA SERVICIOS Y TRANSPORTES E.I.R.L.		
<b>Número de Cotización:</b>	No aplica	<b>Fecha de Cotización:</b>	No Aplica
<b>Dirección del Cliente:</b>	Variante de Uchumayo Jm. 1.5 Sachaca – Arequipa - Perú		
<b>Muestreo solicitado por:</b>	Cliente	X	JM Safety Perú
<b>Representante del Cliente:</b>	Ing. Ana Eyby Fuentes Fuentes		<b>Otro:</b>
<b>Coordenadas:</b>	LA: 16°24'34.51" S	LO: 71°33'32.73" W	<b>Responsable(s) del Monitoreo:</b>
			Supervisor de Seguridad Ing. Jaime Montoya Tejada CIP: 100244

Puesto o Lugar	Inicio del Muestreo		Término del Muestreo		AGENTES MONITOREADOS																					
	Fecha	Hora	Fecha	Hora	FISICOS							QUIMICOS			BIOLÓGICOS		ERGONÓMICOS	PSICOSOCIAL	Benceno, Tolueno, Xileno	COV	Gases Inorgánicos					
					Ruido (Dosimetría)	Ruido (Sonometría)	Iluminación	Vibraciones	Estrés Térmico por Frío	Humedad	Radiación Solar	Ruido (Sonometría)	Silice	Polvo Respirable	Monóxido de Carbono	Virus						Aerobios Mesófilos				
Conductor	24/11/18	07:30	24/11/18	15:30	X																					
Operador Logístico	24/11/18	08:50	24/11/18	16:50	X																					
Compresor	24/11/18	08:35	24/11/18	08:45		X																				
Pistola Neumática	24/11/18	08:52	24/11/18	09:02		X																				
Oficina de Logística	24/11/18	09:06	24/11/18	09:16			X																			
Oficina de Operaciones	24/11/18	09:16	24/11/18	09:21			X																			
Chofer de Transporte de Gases	24/11/18	07:44	24/11/18	08:00																			X			
Ayudante Llantero	24/11/18	09:30	24/11/18	09:45																			X			

**Observaciones:**  
 Los monitoreos se realizaron cumpliendo con las normativas nacionales (Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, R.M. 375-2008-TR, así como con estándares internacionales.

  
 Ing. Jaime Montoya Tejada  
 ESPECIALISTA EN MONITOREOS DE AGENTES OCUPACIONALES  
 C.I.P. 100244



## PROGRAMA ANUAL DE MONITOREOS DE AGENTES OCUPACIONALES

RE-SSO-003

VERSIÓN: 00

FECHA: 24/01/2017

CLASIFICACIÓN	MONITOREO	PUESTOS A MONITOREAR	2018												CUMPLIMIENTO	RESPONSABLE		
			CRONOGRAMA															
			ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC				
Agentes Físicos	Ruido Ocupacional (Dosimetría)	Conductor												P		100 %	JM SAFETY PERÚ S.A.C.	
		Operario Logístico													R			
	Ruido Ocupacional (Sonometría)	Compresora													P		100 %	JM SAFETY PERÚ S.A.C.
		Pistola Neumática													R			
	Iluminación	Oficina de Logística													P		100 %	JM SAFETY PERÚ S.A.C.
		Oficina de Operaciones													R			
Agentes Disergonómicos	Ergonomía	Chofer de transporte de Gases												P		100 %	JM SAFETY PERÚ S.A.C.	
		Ayudante Lantero													R			

  
 .....  
 Ing. Jaime Montoya Tejada  
 ESPECIALISTA EN MONITOREOS  
 DE AGENTES OCUPACIONALES  
 C.I.P. 100244

**ANEXO 05: Calibración de los equipos de medición**



**ACCREDITED**  
Calibration  
Certificate No. 1845.01

**Calibration complies with ISO/IEC  
17025, ANSI/NCSL Z540-1, and 9001**



Cert. No.: 4768-985647

**Traceable® certificate of Calibration for Dosimeter**

**Instrument Identification:**

Model: ST-130      S/N: 170400011      Manufacturer: TENMARS

---

**Standards/Equipment:**

Description	Serial Number	Due Date	NIST Traceable Reference
Sound Level Meter	170400011	17/04/21	6-D6987-2-2

---

**Certificate Information:**

Technician: 53VB64      Procedure: CAL-ST-130      Cal Date: 20/08/18      Cal Due: 19/08/19  
 Test Conditions: 18.0 to 29.0 °C      20.0 to 80.0 %RH      850 to 1050 mBar

---

**Calibration Data: (New Instrument)**

Unit (s)	Nominal	As Found	In Tol	Nominal	As Left	In Tol	Min	Max	±U	TUR
Decibels (A)		In Tolerance			In Tolerance				2.2	>4:1

---

**This instrument was calibrated using Instrument Traceable to national Institute of Standards and Technology.**  
 A Test Uncertainty Ratio of at least 4:1 is maintained unless otherwise stated and is calculated using the expanded measurement uncertainty. Uncertainty evaluation includes the instrument under test and is calculated in accordance with the ISO "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM). The uncertainty represents an expanded uncertainty using a coverage factor k=2 to approximate a 95% confidence level. In tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The results contained herein relate only to the item calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of Control Company.  
 Nominal=Standard's Reading; As Left=Instrument's Reading; In Tol=In Tolerance; Min/Max=Acceptance Range; ±U=Expanded Measurement Uncertainty; TUR=Test Uncertainty Ratio.  
 Accuracy=±(Max-Min)/2; Min=As Left Nominal (Rounded) - Tolerance; Max=As Left Nominal(Rounded) + Tolerance; Date=MM/DD/YY

  
 Federic Guansec, Quality Manager

  
 Ivan Hallogg, Technical Manager

---

**Maintaining Accuracy:**  
 In our opinion once calibrated your Dual-Display Dosimeter Sound Level Meter should maintain its accuracy. There is not exact way to determine how long calibration will maintained. Dosimeter Sound Level Meter change little, if any at all, but can be affected by aging, temperature, shock, and contamination.

---

**Recalibration:**  
 For factory calibration and re-certification traceable to national Institute of Standards and Technology contact Control Company.

---

**CONTROL COMPANY 4455 Rex Road Friendswood, TX 77546 USA**  
 Phone 281 482-1714 Fax 281 482-9448 service@control3.com www.control3.com

Control Company is an ISO 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by (A2LA) American Association for Laboratory Accreditation, Certificate No 1845.01  
 Control Company is ISO 9001:2008 Quality Certified by (DNV) Det Norske Veritas, Certificate No. CERT-01805-2006-AQ-HOU-RvA.  
 International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) - Multilateral Recognition Arrangement (MRA).



Calibration  
Certificate No. 1845.01

Calibration complies with ISO/IEC  
17025, ANSI/NCSL Z540-1, and 9001



Cert. No.: 4768-852570

**Traceable® certificate of Calibration for Dosimeter**

**Instrument Identification:**

Model: ST-130      S/N: 150805269      Manufacturer: TENMARS

**Standards/Equipment:**

Description	Serial Number	Due Date	NIST Traceable Reference
Sound Level Meter	150805289	17/04/21	6-D6987-2-2

**Certificate Information:**

Technician: 53VB64      Procedure: CAL-ST-130      Cal Date: 20/08/18      Cal Due: 19/08/19  
Test Conditions: 18.0 to 29.0 °C      20.0 to 80.0 %RH      850 to 1050 mBar

**Calibration Data: (New Instrument)**

Unit (s)	Nominal	As Found	In Tol	Nominal	As Left	In Tol	Min	Max	±U	TUR
Decibels (A)		In Tolerance			In Tolerance				2.2	>4:1

**This instrument was calibrated using Instrument Traceable to national Institute of Standards and Technology.**

A Test Uncertainty Ratio of at least 4:1 is maintained unless otherwise stated and is calculated using the expanded measurement uncertainty. Uncertainty evaluation includes the instrument under test and is calculated in accordance with the ISO "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM). The uncertainty represents an expanded uncertainty using a coverage factor k=2 to approximate a 95% confidence level. In tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The results contained herein relate only to the item calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of Control Company.

Nominal=Standard's Reading, As Left=Instrument's Reading, In Tol=In Tolerance, Min/Max=Acceptance Range, ±U=Expanded Measurement Uncertainty, TUR=Test Uncertainty Ratio, Accuracy=±(Max-Min)/2, Min=As Left Nominal (Rounded) - Tolerance, Max=As Left Nominal(Rounded) + Tolerance, Date=MM/DD/YY

Federic Guansec, Quality Manager

Ivan Hallogg, Technical Manager

**Maintaining Accuracy:**

In our opinion once calibrated your Dual-Display Dosimeter Sound Level Meter should maintain its accuracy. There is not exact way to determine how long calibration will maintained. Dosimeter Sound Level Meter change little, if any at all, but can be affected by aging, temperature, shock, and contamination

**Recalibration:**

For factory calibration and re-certification traceable to national Institute of Standards and Technology contact Control Company

**CONTROL COMPANY 4455 Rex Road Friendswood, TX 77546 USA**  
**Phone 281 482-1714 Fax 281 482-9448 service@control3.com www.control3.com**

Control Company is an ISO 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by (A2LA) American Association for Laboratory Accreditation, Certificate No 1845 01.  
Control Company is ISO 9001:2008 Quality Certified by (DNV) Det Norske Veritas, Certificate No. CERT-01805-2006-AQ-HOU-RvA.  
International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) - Multilateral Recognition Arrangement (MRA)



Calibration  
Certificate No. 1845.01

**Calibration complies with ISO/IEC  
17025, ANSI/NCSL Z540-1, and 9001**



Cert. No.: 543-735962

**Traceable® certificate of Calibration for Sonometer**

**Instrument Identification:**

Model: 390      S/N: 171107668      Manufacturer: CENTER

**Standards/Equipment:**

Description	Serial Number	Due Date	NIST Traceable Reference
Sonometer	I.404825	30/12/21	64-D89F4I-3-U

**Certificate Information:**

Technician: 53VB64      Procedure: CAL-SL-5868P      Cal Date: 02/10/18      Cal Due: 03/10/19  
Test Conditions: 18.0 to 29.0 °C      20.0 to 80.0 %RH      850 to 1050 mBar

**Calibration Data: (New Instrument)**

Unit (s)	Nominal	As Found	In Tol	Nominal	As Left	In Tol	Min	Max	±U	TUR
Decibels (A)		In Tolerance			In Tolerance				2.2	>4:1

**This instrument was calibrated using Instrument Traceable to national Institute of Standards and Technology.**

A Test Uncertainty Ratio of at least 4:1 is maintained unless otherwise stated and is calculated using the expanded measurement uncertainty. Uncertainty evaluation includes the instrument under test and is calculated in accordance with the ISO "Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement" (GUM). The uncertainty represents an expanded uncertainty using a coverage factor k=2 to approximate a 95% confidence level. In tolerance conditions are based on test results falling within specified limits with no reduction by the uncertainty of the measurement. The results contained herein relate only to the item calibrated. This certificate shall not be reproduced except in full, without written approval of Control Company.

Nominal=Standard's Reading, As Left=Instrument's Reading, In Tol=In Tolerance, Min/Max=Acceptance Range, ±U=Expanded Measurement Uncertainty, TUR=Test Uncertainty Ratio, Accuracy=±(Max-Min)/2, Min=As Left Nominal (Rounded) - Tolerance, Max=As Left Nominal(Rounded) + Tolerance, Date=MM/DD/YY

Federic Guanstec, Quality Manager

Ivan Hallogg, Technical Manager

**Maintaining Accuracy:**

In our opinion once calibrated your Dual-Display Dosimeter Sound Level Meter should maintain its accuracy. There is not exact way to determine how long calibration will maintained. Dosimeter Sound Level Meter change little, if any at all, but can be affected by aging, temperature, shock, and contamination.

**Recalibration:**

For factory calibration and re-certification traceable to national Institute of Standards and Technology contact Control Company

**CONTROL COMPANY 4455 Rex Road Friendswood, TX 77546 USA**  
Phone 281 482-1714 Fax 281 482-9448 service@control3.com www.control3.com

Control Company is an ISO 17025:2005 Calibration Laboratory Accredited by (A2LA) American Association for Laboratory Accreditation, Certificate No 1845.01.  
Control Company is ISO 9001:2008 Quality Certified by (DNV) Det Norske Veritas, Certificate No. CERT-01805-2008-AQ-HOU-RvA.  
International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC) - Multilateral Recognition Arrangement (MRA).

# ANEXO 06: Ficha audiológica

GEMO -003/Guías de Evaluación Médico Ocupacional

## ANEXO 01: Ficha Audiologica

Historia Clínica		Ficha Audiologica				Audiómetro		Marca																				
Fecha del Examen		dd / mm / aa		EXAMEN		Pre-Ocupacional Retiro		Periódica Otro																				
Nombre y Apellidos								Calibración																				
Edad	Sexo	Empresa																										
Ocupación				Años de Trabajo		Tiempo de exposición total ponderado 8h/d																						
Uso de Protectores Auditivos		Tapones	Orejas	Apreciación del Ruido		Ruido muy intenso	Ruido moderado	Ruido no molesto																				
ANTECEDENTES relacionados				SI	NO	SINTOMAS actuales			SI	NO																		
Consumo de Tabaco						Disminución de la audición																						
Servicio Militar						Dolor de oídos																						
Hobbies con exposición a ruido						Zumbido																						
Exposición laboral a químicos						Mareos																						
Infección al Oído						Infección al oído																						
Uso de Ototoxicos						Otra																						
OTOSCOPIA:																												
						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">DIAPASONES</th> </tr> <tr> <th>O.D.</th> <th>RINNE Y WEBER</th> <th>O.I.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td>250 Hz.</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>500 Hz.</td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td>1000 Hz.</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					DIAPASONES			O.D.	RINNE Y WEBER	O.I.		250 Hz.			500 Hz.			1000 Hz.				
DIAPASONES																												
O.D.	RINNE Y WEBER	O.I.																										
	250 Hz.																											
	500 Hz.																											
	1000 Hz.																											
						<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">LOGOaudiometria</th> </tr> <tr> <th></th> <th>Derecha</th> <th>Izquierda</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Umbral de discriminación</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>% de discriminación</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Umbral de Confort MCL</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Umbral de discomfort UCL</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>					LOGOaudiometria				Derecha	Izquierda	Umbral de discriminación			% de discriminación			Umbral de Confort MCL			Umbral de discomfort UCL		
LOGOaudiometria																												
	Derecha	Izquierda																										
Umbral de discriminación																												
% de discriminación																												
Umbral de Confort MCL																												
Umbral de discomfort UCL																												
Nombre del profesional que realiza la audiometría						Sello y Firma																						
Conclusiones:																												
Nombre del Medico						Sello y Firma																						

## ANEXO 07: Acreditación DIGESA de la clínica ocupacional

GOBIERNO REGIONAL AREQUIPA  
GERENCIA REGIONAL DE SALUD



### RESOLUCIÓN GERENCIAL REGIONAL DE SALUD N° 0872 -2018-GRA/GRS/GR-DESA

#### VISTO:

El expediente con registro N° 880372 y documento N° 1313457, que contiene la solicitud presentada por la Empresa CLINICA PARA EL TRABAJADOR DANIEL ALCIDES CARRION S.A.C., identificada con Registro Único de Contribuyentes N° 20600507371, con domicilio legal en la Calle José Gómez N° 67, Urb. Pablo VI, Distrito, Provincia y Departamento de Arequipa, cuyo representante legal es el Sr. **ROGELIO FORTUNATO NUÑEZ DIAZ**, quien solicita la Renovación de Acreditación en Servicios de Salud Ocupacional del establecimiento de Salud ubicado en la Calle José Gómez N° 67, Urb. Pablo VI, Distrito, Provincia y Departamento de Arequipa; visto el Informe N° 406-2018-GRS/GR-DESA-SO, de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental – Área de Salud Ocupacional, el cual forma parte integrante de la presente Resolución Gerencial.

#### CONSIDERANDO:

Que, el artículo 100° de la Ley N° 26842, Ley General de Salud, establece que quienes conduzcan o administren actividades de extracción, producción, transporte y comercio de bienes o servicios, cuales quiera que éstos sean, tienen la obligación de adoptar las medidas necesarias para garantizar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores y de terceras personas en sus instalaciones o ambientes de trabajo;

Que, el artículo 2° de la Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud, establece que el Ministerio de Salud es el ente rector del sector salud que conduce, regula y promueve la intervención del Sistema Nacional de Salud con la finalidad de lograr el desarrollo de la persona humana a través de la promoción, protección, recuperación y rehabilitación de salud y del desarrollo de un entorno saludable, con pleno respeto de los derechos fundamentales de la persona desde su concepción hasta su muerte natural y su Reglamento aprobado por Decreto Supremo N° 013-2002-SA, define los procesos organizacionales de alcance sectorial e institucional, que le permitan, a través de sus órganos y organismos, cumplir con los objetivos funcionales establecidos por ley;

Que, mediante Ordenanza Regional N° 010, del Gobierno Regional de Arequipa en su artículo 88°, dispone que las funciones que le corresponden a la Gerencia Regional de Salud Arequipa; son entre otras, promover y ejecutar en forma prioritaria las actividades de promoción y prevención de la salud, así como la salud ambiental de la Región Arequipa y el artículo 19° del Reglamento de Organización y Funciones de la Gerencia Regional de Salud, aprobado por Ordenanza Regional N° 044-Arequipa de fecha 14 de Marzo de 2008, dispone que la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, es el órgano técnico normativo de los aspectos relacionadas, entre otros, de la Salud Ocupacional;

Que, de acuerdo a la Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decreto Supremo N° 005-2012-TR, Reglamento de la Ley de Seguridad y salud en el Trabajo.

Que, la Resolución Ministerial N° 312-2011/MINSA, establece el documento Técnico: de Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes





Médicos Obligatorios por Actividad; ; inciso 6.7) Servicios encargados de la vigilancia de la salud de los Trabajadores, literales: 6,7,1;6,7,2;6,7,3;6,7,4;6,7,5;6,7,6; de la R.M. N° 004-2014/MINSA, que establece Modificar el numeral 6.6.1 del documento Técnico: Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad y de la R.M. N° 021-2016/MINSA: Perfil de Competencias del Médico Ocupacional, de la R.M. N° 763-2017/MINSA Conforman Comisión Sectorial encargada de elaborar propuesta normativa que aborde lineamientos para el ejercicio de la medicina ocupacional en médicos cirujanos que no cuenten con segunda especialidad en Medicina del Trabajo o Medicina Ocupacional y Medio Ambiente, y emiten otras disposiciones.



Que, mediante escrito del 06 de junio del 2018, la empresa CLINICA PARA EL TRABAJADOR DANIEL ALCIDES CARRION S.A.C., ubicada en la Calle José Gómez N° 67, Urb. Pablo VI, Distrito, Provincia y Departamento de Arequipa, solicita la Renovación de Acreditación de Servicios de Salud Ocupacional.

Que, con fecha 18 de junio del 2018, la Comisión evaluadora del Área de Salud Ocupacional, de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental – Gerencia Regional de Salud Arequipa, realiza la inspección al establecimiento de la empresa solicitante a fin de verificar las condiciones de implementación de acuerdo a las necesidades de Atención Primaria de la Salud, tomando en cuenta la persona, familia y ambiente, según las disposiciones del MINSA, en concordancia con los lineamientos de la OMS.

Que, con fecha 26 de junio del 2018 la Empresa CLINICA PARA EL TRABAJADOR DANIEL ALCIDES CARRION S.A.C., presenta levantamiento de observaciones, cumpliendo con los requisitos exigidos por la normatividad para otorgar la Acreditación de Servicios de Salud Ocupacional del establecimiento de Salud CENTRO MEDICO ESPECIALIZADO CLINICA PARA EL TRABAJADOR DANIEL ALCIDES CARRION S.A.C., ubicado en la Calle José Gómez N° 67, Urb. Pablo VI, Distrito, Provincia y Departamento de Arequipa.

Que, con fecha 11 de julio del 2018, se realiza la subsanación de observaciones; el Área de Salud Ocupacional emite el Informe N° 406-2018-GRA/GRS/DESA-SO y según las inspecciones realizadas que se consignan en las Actas de inspección concluye que; el establecimiento CENTRO MEDICO ESPECIALIZADO CLINICA PARA EL TRABAJADOR DANIEL ALCIDES CARRION S.A.C., cuenta con el Médico Responsable en Medicina Ocupacional **M.C. JOSE MANUEL NUÑEZ MIRANDA** asimismo, tiene como servicios de apoyo al Médico Ocupacional:



- 1.- Audiometría
- 2.- Espirometría
- 3.- Cardiología
- 4.- Laboratorio
- 5.- Odontología
- 6.- Oftalmología
- 7.- Psicología
- 8.- Radiología



RESOLUCIÓN GERENCIAL REGIONAL DE SALUD  
N° 0872 -2018-GRA/GRS/GR-DESA

-3-



Que, de acuerdo con la normatividad pertinente queda establecido que para el desarrollo de las actividades descritas serán bajo las siguientes condiciones:

- La persona natural o jurídica es responsable de que los servicios de apoyo descritos en la presente resolución cumplan con la mencionada base legal de salud ocupacional.
- Las actividades que realice la empresa CLINICA PARA EL TRABAJADOR DANIEL ALCIDES CARRION S.A.C.; será objeto de supervisión por parte de la Gerencia Regional de Salud, a través de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, Área de Salud Ocupacional.
- La empresa se encuentra obligada a comunicar a la Gerencia Regional de Salud – Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental, el cambio de Medico Ocupacional responsable. La continuidad de la Acreditación se encuentra sujeta al cumplimiento de los requisitos exigidos al Medico Ocupacional.
- El médico responsable del servicio de salud ocupacional de la Empresa es responsable de que se brinde todas las facilidades del caso para que se lleven a cabo las acciones de verificación o inspecciones que resulten pertinentes, por parte de la Autoridad de Salud.
- Los exámenes médicos ocupacionales **solamente podrán ser tomados** en el **domicilio** del establecimiento señalado en la presente acreditación.
- En atención a los lineamientos descritos en R.M N° 312-2011/MINSA, Documento técnico "Protocolos de Exámenes Médicos Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad, la ficha médica ocupacional debe ser suscrita por el responsable del Servicio de Salud Ocupacional.
- La presente **acreditación es válida** solo para brindar **servicios de salud ocupacional** en el **domicilio del establecimiento** señalado en la presente resolución, en consecuencia la presente no genera, ni autoriza la práctica de servicios de salud ocupacional en lugares distintos al señalado.  
**El incumplimiento de lo señalado será motivo de cancelación de la Acreditación otorgada.**



Que en consecuencia se encuentra expedita para emitir la respectiva resolución de Acreditación de Servicios de Salud Ocupacional del Establecimiento de Salud CENTRO MEDICO ESPECIALIZADO CLINICA PARA EL TRABAJADOR DANIEL ALCIDES CARRION S.A.C.;



Que, de conformidad con lo establecido en la Ley 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General, Ley N° 26842, Ley General de Salud, Ley N° 27657, Ley del Ministerio de Salud Ordenanza Regional N° 010, del Gobierno Regional de Arequipa Ley N° 29783 Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo y su Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo, Decreto Supremo N° 005-2012-TR, con las facultades conferidas por la Resolución Ejecutiva Regional N° 097-2018-GRA/PR.

Estando a lo propuesto por la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental; con el visado de la Oficina de Asesoría Legal

**SE RESUELVE:**

**ARTICULO 1°.- OTORGAR** la Renovación de Acreditación de Servicios de Salud Ocupacional a la empresa CLINICA PARA EL TRABAJADOR DANIEL ALCIDES CARRION S.A.C., ubicada en la Calle José Gómez N° 67, Urb. Pablo VI, Distrito, Provincia y Departamento de Arequipa.

**ARTÍCULO 2°.- DISPONER** que el plazo de vigencia de la Renovación de la Acreditación del Establecimiento en Servicios de Salud Ocupacional, que se otorga mediante la presente Resolución Gerencial es de un (01) año, contado a partir de su emisión.

**ARTÍCULO 3°.-DISPONER** que la Renovación de la Acreditación que se otorga mediante la presente Resolución Gerencial, se encuentra sujeta a las acciones de control, supervisión y fiscalización que la Gerencia Regional de Salud a través de la Dirección Ejecutiva de Salud Ambiental – Área de Salud Ocupacional; la que podrá ser cancelada conforme a Ley.

**ARTÍCULO 4°.-ENCARGAR** a la Oficina Ejecutiva de Recursos Humanos la notificación de la presente Resolución. Asimismo **ENCARGAR** a la Oficina de Estadística e Informática para su publicación con sus anexos en el Portal web institucional.

Dada en la Sede de la Gerencia Regional de Salud a los Veinticinco (25) días del mes de Julio del año 2018

**REGISTRESE Y COMUNIQUESE**



GOBIERNO REGIONAL AREQUIPA  
GERENCIA REGIONAL DE SALUD  
*Edwin H. Bengoa FERIA*  
Méd EDWIN H. BENGOA FERIA  
Gerente Regional de Salud  
C M F 022024

## ANEXO 08: Calibración de equipos médicos

### Sermed Ingenieros

Mantenimiento y Venta de Equipos Médicos

## INFORME DE MANTENIMIENTO Y CALIBRACION

Nº MP-3105-18

Página 1 de 3

<b><u>CENTRO ASISTENCIAL</u></b>	Clínica para el Trabajador Daniel Alcides Carrión S.A.C.
Dirección	Cal. José Gómez 67 Pablo VI – Arequipa
<b><u>EQUIPO</u></b>	Audiómetro
Marca	INTERACOUSTICS
Modelo	AD629
Serie	SN0940641
Procedencia	Dinamarca
Alcance de indicación	125Hz – 8000Hz
Resolución	5Db
<b><u>FECHA DE CALIBRACIÓN</u></b>	<b>2018/12/27</b>

<b><u>TRABAJOS REALIZADOS</u></b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Limpieza general.</li><li>2. Revisión y ajuste de tarjetas electrónicas.</li><li>3. Verificación de frecuencias y dB.</li><li>4. Revisión de cable de auriculares aéreo y Óseo.</li><li>5. Medición de respuesta en frecuencia.</li><li>6. Revisión del sistema de respaldo eléctrico.</li><li>7. Prueba de funcionamiento.</li></ol>
<b><u>PATRON UTILIZADO</u></b>	El equipo ha sido verificado con Sonómetro digital marca Hangzhou Aihua, modelo AWA 6228.
<b><u>DIAGNOSTICO TECNICO</u></b>	El equipo se encuentra operativo y en buenas condiciones.
<b><u>OBSERVACIONES</u></b>	NINGUNA.

SERMED INGENIEROS E.I.R.L.

*Ing. Gonzalo Gonzales Fernández Dávila*  
INGENIERO ELECTRONICO  
C.I.P. N° 58852

Av. Lima N° 100 esquina con Av. Ejército  
Edificio Nasya II Ofic. 605 Yanahuara - Arequipa  
Telf : 054 259375  
RPC : 979716047  
MOV : 949008868  
entel : 959650863  
Email: sermedingenieros@gmail.com  
ventas@sermedingenieros.com  
Web: www.sermedingenieros.com

NOTA: Los resultados del presente documento son válidos solo para el Equipo Médico calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, el usuario debe programar la calibración y mantenimiento preventivo en intervalos apropiados de acuerdo al uso, y conservación del Equipo Médico.  
La empresa no se responsabiliza por el uso inadecuado del equipo ni la incorrecta interpretación de los resultados declarados en este documento.

## Sermed Ingenieros

Mantenimiento y Venta de Equipos Medicos

### INFORME DE MANTENIMIENTO Y CARACTERIZACION

#### Nº MP-3106-18

Página 1 de 2

**CENTRO ASISTENCIAL** Clínica para el Trabajador Daniel Alcides Carrión S.A.C.

Dirección Cal. José Gómez 67 Pablo VI – Arequipa

**EQUIPO** Cabina Audiométrica

Marca SIBELMED

Modelo S-40

Serie 017-D610

Procedencia España

**FECHA DE VERIFICACION** 2018/12/27

<b><u>TRABAJOS REALIZADOS</u></b>	<ol style="list-style-type: none"><li>1. Limpieza general.</li><li>2. Evaluación General, (ruidos extraños, cambios de frecuencia, tonos).</li><li>3. Revisión de Integridad Mecánica (cordones, cables, esponjas).</li><li>4. Revisión de parámetros y verificación.</li><li>5. Pruebas de funcionamiento.</li></ol>
<b><u>PATRON UTILIZADO</u></b>	El equipo ha sido verificado con Sonómetro Digital marca Hangzhou Aihua, modelo AWA 6228.
<b><u>DIAGNOSTICO TECNICO</u></b>	El equipo se encuentra operativo y en buenas condiciones.
<b><u>OBSERVACIONES</u></b>	NINGUNA.

SERMED INGENIEROS E.I.R.L.

  
Ing. Gonzalo Gonzales Fernández Davila  
INGENIERO ELECTRONICO  
C.I.P. N° 58852

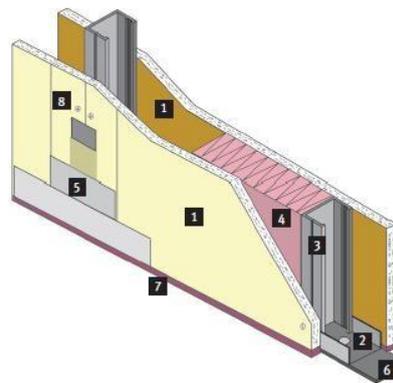
Av. Lima Nº 100 esquina con Av. Ejercito  
Edificio Nasya II Ofic. 605 Yanahuara - Arequipa  
Telf. : 054 259375  
RPC : 979716047  
MOV : 949008868  
entel : 959650863  
Email: sermedingenieros@gmail.com  
ventas@sermedingenieros.com  
Web: www.sermedingenieros.com

NOTA: Los resultados del presente documento son válidos solo para el Equipo Médico calibrado y se refieren al momento y condiciones en que se realizaron las mediciones, el usuario debe programar la calibración y mantenimiento preventivo en intervalos apropiados de acuerdo al uso, y conservación del Equipo Médico.  
La empresa no se responsabiliza por el uso inadecuado del equipo ni la incorrecta interpretación de los resultados declarados en este documento.

## ANEXO 09: Ficha técnica placa de yeso

### SISTEMA GYPLAC® PARED DIVISORIA SIMPLE

Pared divisoria interior constituida por una estructura metálica sobre la cual se atornilla una placa de yeso Gyplac® por cara. Dentro de la cámara interior de 40, 60 o 90 mm. se podrá colocar lana de vidrio.



#### REFERENCIAS

- 1 PLACA DE YESO
- 2 PERFIL CANAL
- 3 PERFIL PARAL
- 4 LANA DE VIDRIO
- 5 TRATAMIENTO DE LAS JUNTAS
- 6 BANDA ACÚSTICA
- 7 SELLO ACÚSTICO
- 8 TORNILLOS

#### COMPOSICIÓN DE LA TIPOLOGÍA

##### TIPOLOGÍA 1

ESTRUCTURA DE 40MM. Y UNA PLACA GYPLAC DE 12,7MM., O 15,9 MM. DE ESPESOR POR CADA CARA.

##### TIPOLOGÍA 2

ESTRUCTURA DE 60MM. Y UNA PLACA GYPLAC DE 12,7MM., O 15,9 MM. DE ESPESOR POR CADA CARA.

### 1. APLICACIONES Y USOS COMUNES

- Paredes divisorias interiores en unidades de vivienda
- Paredes divisorias para zonas húmedas
- Paredes divisorias con resistencia al fuego F30 ó F60
- Paredes divisorias para bodegas
- Vivienda: Paredes divisorias interiores. Bodegas
- Hotelería: Paredes divisorias entre recintos en cada habitación
- Salud: Paredes divisorias entre recintos
- Paredes divisorias en zonas expuestas a impactos
- Educación: Paredes divisorias en zonas expuestas a impactos
- Paredes divisorias en zonas de alto tránsito
- Oficinas
- Locales comerciales e industriales

NOTA: Los datos que aparecen en el cuadro son considerando estructuras de 40 y 60mm. de espesor, en caso de utilizar estructura de 90mm., consultar con el Departamento Comercial de Gyplac S.A.

### 2. TIPOS DE PLACAS

- PLACA ST Ambientes secos
- PLACA RH Ambientes húmedos
- PLACA RF Paredes divisorias c/resistencia al fuego F 30 o F 60
- PLACA ER Paredes divisorias en áreas de alto tránsito y áreas expuestas a impactos
- PLACA ERH (Hidro) Paredes divisorias en zonas húmedas y áreas expuestas a impactos.

- 3.1 Cuadro de soluciones por segmentos
- 3.2 Consideraciones de diseño
- 3.3 Paredes divisorias
- 3.4 Revestimientos
- 3.5 Cielos
- 3.6 Diseño

### 3. ESPECIFICACIONES

Paral (mm)	Placa		Distancia entre Paredes (cm)	Espesor (cm)	Altura Máxima (1) (m)	Peso (2) (Kg/m <sup>2</sup> )	Resistencia al Fuego (3) (min)	Aislación Acústica (4)	
	Tipo	Espesor (mm)						Sin Aislación dB(A)	Con Aislación dB(A)
39	Estándar	2 x 12,7	40,6	6,5	3,05	20,17	30	30*	34*
		2 x 15,9	40,6	7,2	3,25	23,99	30	30*	35
		2 x 12,7	40,6	8,5	3,95	21,03	30*	32*	36*
		2 x 15,9	40,6	9,2	4,15	24,83	30	32*	37*
59	Resistente a la humedad	2 x 12,7	40,6	6,5	3,05	20,17	30	30*	34*
		2 x 15,9	40,6	6,8	3,25	23,99	30*	30*	35
		2 x 12,7	40,6	7,2	3,95	21,03	30*	32*	36*
		2 x 15,9	40,6	9,2	4,15	24,83	30	32*	37*
39	Resistente al fuego	2 x 12,7	40,6	6,5	3,05	22,39	30*	30*	34*
		2 x 15,9	40,6	7,2	3,25	26,39	30	30*	35
		2 x 12,7	40,6	8,5	3,95	23,23	30	32*	36*
		2 x 15,9	40,6	9,2	4,15	27,23	30*	32*	37*
39	Extra Resistente	2 x 15,9	40,6	7,2	3,25	29,99	60	34*	39
		2 x 15,9	40,6	9,2	4,15	30,83	60*	37*	42*

(1) ALTURA MÁXIMA ADMISIBLE DE ACUERDO A CÁLCULO REALIZADO EN BASE A LA NCh 433 Y NCh 427.

(2) VALORES APROXIMADOS.

(3) ENSAYOS REALIZADOS EN EL IDIEM, BAJO NORMA NCh 935/1 Of97 Y CLASIFICACIÓN BAJO LA MISMA NORMA, ANEXO A.

(4) ENSAYOS REALIZADOS BAJO NORMA NCh 2785 Of2003. LOS VALORES DE PAREDES DIVISORIAS CON AISLACIÓN CORRESPONDEN A PAREDES DIVISORIAS CON LANA DE VIDRIO. CONSULTE CON NUESTRO DEPARTAMENTO TÉCNICO POR LOS DETALLES TÉCNICOS DE CADA ENSAYO.

\* VALORES ESTIMADOS SEGÚN ENSAYOS

NOTA: Los datos que aparecen en el cuadro son considerando estructuras de 40 y 60mm. de espesor, en caso de utilizar estructura de 90mm., consultar con el Departamento Comercial de Gyplac S.A.

### 4. ESPECIFICACIÓN TÉCNICA

Pared divisoria interior conformada por una estructura metálica compuesta por canales (40, 60 o 90mm) y Paredes (39, 59 o 89mm) del Sistema Gyplac®, de acero galvanizado por inmersión en caliente, fabricados según la norma ASTM A653. Las canales (40, 60 o 90mm) se fijarán a vigas, losas o pisos mediante clavos de impacto ó chazos de expansión de nylon 1/4" x 1 1/2" colocados con una separación máxima de 0.60m y en zig-zag. Dicha estructura se completará colocando paredes (39, 59 o 89 mm) con una separación entre ejes de 0,406 m, utilizando los perfiles canales como guías. Las uniones entre perfiles se realizarán, con tornillos auto perforantes cabeza extraplana de 13mm. En caso de ser necesario, se podrá colocar en el interior de la pared divisoria, lana de vidrio del Sistema Gyplac®, material con propiedades de aislamiento térmico y acústico.

Sobre ambas caras de esta estructura se colocará una placa de yeso Gyplac® de 12,7 mm. o 15,9 mm de espesor, fijándolas mediante tornillos autorroscantes de acero tipo drywall de 1" o más dependiendo del espesor y la combinación de placas de la pared divisoria. El tipo de placa a utilizar dependerá de las características del ambiente (ver 2. Tipos de placa). Las placas se podrán colocar de manera vertical u horizontal, según sean los requerimientos. Se deberá dejar una separación de 10mm entre las placas y el nivel de piso terminado (NPT), para evitar el ascenso de humedad por capilaridad. Las uniones entre placas deberán estar conformadas por dos bordes del mismo tipo (rectos o rebajados) y éstas deberán quedar trabadas entre ambos lados de la pared divisoria. El emplacado de la pared divisoria con vanos se realizará con cortes de las placas en "L", evitando que las uniones de placas coincidan con la jamba del marco de la puerta o ventana.

Los tornillos se colocarán con una separación de 25cm ó 30cm como máximo en el centro de la placa y de 15cm en los bordes que coinciden con el eje de un perfil, y en zig - zag. Las uniones entre las placas que conforman la superficie de las paredes divisorias serán tratadas con cinta de papel microperforada y Masilla Gyplac® aplicada en cuatro pasos, respetando el tiempo de secado entre cada capa de masilla, el cual dependerá del tipo de producto que se utilice. Las cabezas de los tornillos recibirán, al igual que los elementos de terminación (esquineros, cintas con fleje metálico o dilataciones plásticas), dos manos de masilla. Siempre es recomendable colocar un sellador o una banda selladora de material elástico en todo el perímetro de la pared.

En caso de aplicar una pintura satinada o base aceite, o de tratarse de superficies que recibirán iluminación rasante, se recomienda realizar un masillado total de la superficie, aplicando para ello dos manos de Masilla Gyplac® y respetando el tiempo de secado entre ambas capas. Quedando así una superficie apta para recibir terminación de pintura, papel de colgadura, revestimiento cerámico, entre otras.





## USOS

### CONTROL ACÚSTICO

Frescasa ECO SAB<sup>®</sup> tiene un coeficiente de reducción de ruido NRC=0.85 (para 2 1/2" de espesor), que lo hace ideal para el acondicionamiento acústico de recintos de trabajo, oficinas y vivienda, así como en el tratamiento acústico de paredes exteriores e interiores de paneles divisorios.

### AISLAMIENTO TÉRMICO

Frescasa ECO SAB<sup>®</sup> se emplea tanto en vivienda como en instalaciones comerciales e industriales, para el control y mantenimiento de temperaturas confortables, e igualmente para regular y mantener determinadas condiciones especiales de humedad relativa, requeridas para algunas industrias.

### DESEMPEÑO ACÚSTICO FRECUENCIAS EN BANDAS DE OCTAVA

FRESCASA ECO SAB 2.5 SIN PAPEL*	Montaje Tipo	125	250	500	1000	2000	4000	NRC**	
		4	0.21	0.62	0.93	0.92	0.91	1.03	0.85

\* Instalado 2 1/2" espesor como se muestra en el dibujo, como una pared de vidrio.  
\*\* NRC = Valor único representativo de acuerdo a la ecuación de productos de coeficiente ponderado.

## BENEFICIOS:

### ACÚSTICOS

Frescasa ECO SAB<sup>®</sup> disminuye la transmisión de sonidos no deseados (ruido), protegiendo al usuario de ruidos internos y externos como:

#### • RUIDOS INTERNOS:

Personas en los pasillos de los edificios, conversaciones de los vecinos, máquinas en el edificio, tuberías sanitarias, ascensores, motores eléctricos, cuartos de música, salas de televisión, etc.

#### • RUIDOS EXTERNOS:

Tráfico vehicular, Industrias, embotelladoras, estadios, cines, discotecas, teatros, etc.



NO BASTA CON SÓLO PEDIR SILENCIO

### TÉRMICOS

#### \* AHORRO DE ENERGÍA, CALEFACCIÓN O AIRE ACONDICIONADO:

Frescasa ECO SAB<sup>®</sup> instalado adecuadamente protege los espacios interiores de casas y edificios con una barrera térmica que ayuda a reducir la costosa pérdida de energía. De esta forma, ayuda a los propietarios de casas y oficinas a ahorrar en su consumo de combustible y energía tanto en climas cálidos, templados y fríos.



Análisis termográfico.



### CARACTERÍSTICAS

- Absorción acústica
- Aislante térmico
- Incombustible
- Peso liviano
- Inorgánico
- No crea bacterias ni hongos
- No genera olores
- Dimensionalmente estable
- Fácil de instalar "PRE-CORTADA"
- Mantiene en el interior la temperatura confortable
- Mantiene los niveles adecuados de humedad
- Reduce la transmisión de sonidos y controla el ruido





**Pre- Cortada**  
Clara y de fácil  
instalación

**Ecológica**  
confección reciclada

**Disponible**  
En cualquier momento

**No sufra más**

**Fresca ECO SAB**  
lámina diseñada para evitarle  
perder tiempo

## Dimensiones

Largo	Ancho	Espesor
96"	24" 16"	CON Y SIN PAPEL 2.5" ó 3.5"
		SIN PAPEL 2.5" ó 3.5"

RESISTENCIA TÉRMICA (P.T. JUSTO)	R= 11 (3.5") R= 9 (2.5")
COEFICIENTE DE REDUCCIÓN DE RUIDO (NRC)	0.88 (3.5") 1.00 (2.5")



- |   |   |
|---|---|
| <p><b>1</b> Garantía de desempeño</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Confort acústico</li> <li>• Confort térmico</li> </ul> | <p><b>2</b> Garantía de seguridad</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• No produce llama</li> <li>• Es segura para la salud</li> </ul> |
| <p>• Contiene material reciclado.</p> <p><b>3</b> Garantía ambiental</p>  | <p>• Menor consumo de energía y recursos.</p> <p><b>4</b> Garantía de ahorro</p>  |

# GARANTÍA TOTAL



## Mayor Información

Tel: (1) 893 3030 ext 1223-1226

Gratis 01 8000 91 97 97



Una empresa SAINT-GOBAIN

Síguenos en:

[www.aulasfiberglass.com](http://www.aulasfiberglass.com) / [www.fiberglasscolombia.com](http://www.fiberglasscolombia.com)

## ANEXO 11: Ficha técnica estructura metálica

### METALCON PERFILES

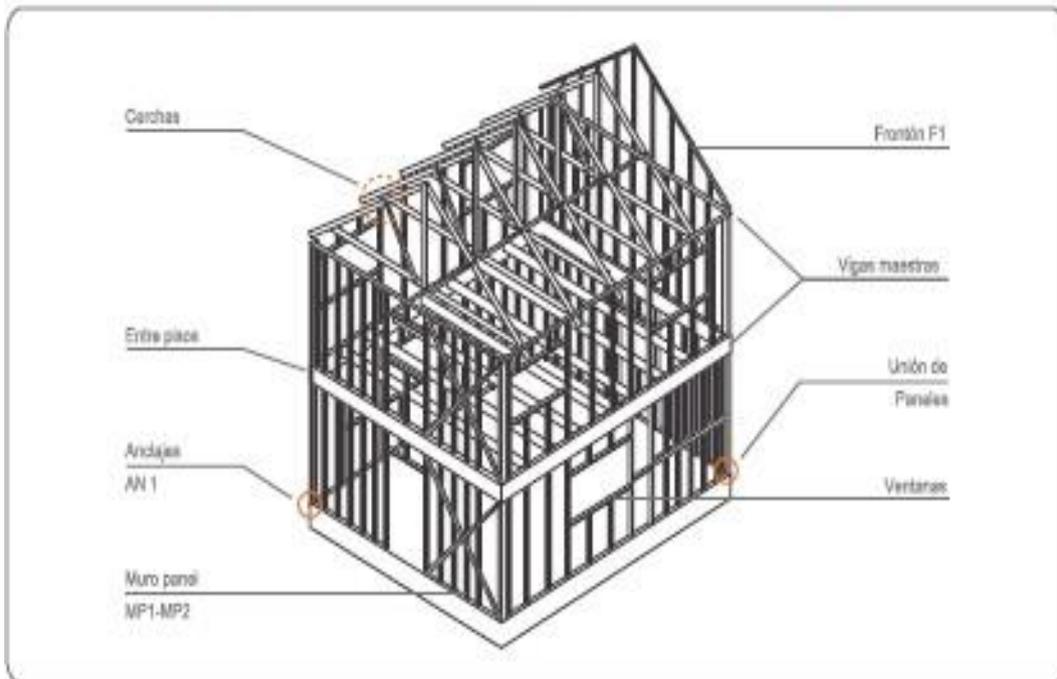
### Propiedades

El sistema constructivo METALCON® está compuesto por perfiles de acero galvanizado de alta resistencia para distintas aplicaciones estructurales, de tabiques divisorios y construcción de cielos, constituyendo una solución liviana y resistente.

Las propiedades y ventajas del sistema METALCON® permiten una solución constructiva modular y de fácil ampliación.

### CON METALCON CONSTRUYA SEGURO:

- |                      |                                 |                       |  |
|----------------------|---------------------------------|-----------------------|--|
| - Casas completas    | - Muros exteriores e interiores | - Locales comerciales | - Entre otras aplicaciones estructurales |
| - Ampliaciones       | - Tabiques y cielos             | - Campamentos         |  |
| - Pisos y entrepisos | - Techumbres                    | - Multicines          |  |



### CARACTERÍSTICAS Y VENTAJAS

- Alta resistencia y estándar de calidad.
- Energético y antisísmico.
- Óptimo aislamiento acústico.
- Gran estabilidad dimensional de sus componentes.
- Material incombustible.
- Material inerte. No es atacado por termitas ni otros organismos.
- Aplicación rápida y limpia.
- Permite la construcción modular y de fácil ampliación.
- Solución final económica.

**ANEXO 12:** Modelo de pared divisoria:

Vista frontal de pared divisoria



**FUENTE:** Elaboración propia

Vista lateral de pared divisoria



**FUENTE:** Elaboración propia

Partes de pared divisoria



**FUENTE:** Elaboración propia

Estructura metálica de pared divisoria



**FUENTE:** Elaboración propia

### Estructura metálica de pared divisoria



**FUENTE:** Elaboración propia

# Pistola impacto 1" larga 6"

BTN50290



PIN CLUTCH



90°

Ficha Técnica

Referencia	BTN50290
Cuadradillo	1"
Apriete máximo	2.440 Nm.
Velocidad en vacío	3.000 r.p.m.
Capacidad	M-31
Rosca entrada aire	1/2"
Mecanismo de impacto	Pin clutch
Presión de trabajo	6,8 bar.
Consumo de aire	340 l/min.
Longitud	495 mm.
Peso	10,4 Kg.
Nivel de ruido de presión acústica	86 dB.
Nivel de ruido de potencia acústica	94 dB.
Nivel de vibración	5,8 m/s <sup>2</sup>
Salida de aire	Superior

### ANTIRRUIDO

Laminado de alta densidad compuesto por una mezcla de betunes oxidados, plastificadores, elastómeros y filler de granulometría variable.

#### Campos de aplicación

Se usa en lugares sometidos a vibraciones y en los que se hace necesario un buen aislamiento, como vehículos en general, máquinas agrícolas, electrodomésticos, acondicionadores, cabinas de ascensores, muebles metálicos, pilas de agua y cubas de acero.

Puede aplicarse en caliente, por fusión, o en frío, con un producto de transferencia adhesivo.

También puede utilizarse como amortiguador para reducir el ruido de las planchas durante las operaciones de batido del metal (para esta aplicación en particular es aconsejable nuestro artículo AMORTIGUADOR MAGNÉTICO).

#### Características técnicas

Resistencia a la temperatura: -30°C +90°C, con puntas de hasta 120°C

Resistencia a bajas temperaturas: empieza a volverse frágil por debajo de 0°C

Resistencia al fuego: cumple la norma USA FMWSS302 clase SE/NBR velocidad de combustión en cumplimiento de la norma DIN 75200 ≤ 100 mm/min.

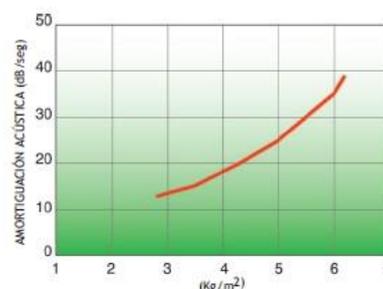
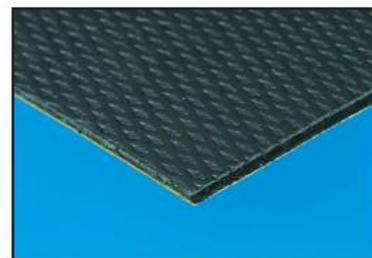
Resistencia al agua: impermeable

Color: negro, superficie en relieve.

#### Dimensiones estándar

Placas: 1.000 x 1.000 adhesivas por una cara

Peso: 3,5 kg/m<sup>2</sup> (grosor: 2 mm); 6 kg/m<sup>2</sup> (grosor: 3,2 mm)



### ANTIRRUIDO CON ALUMINIO

Laminado antirruído combinado con una fina hoja de aluminio que le confiere una mayor resistencia a la abrasión y hace posible la reflexión de fuentes de calor directas y más elevadas.

#### Campos de aplicación

Se usa en lugares sometidos a vibraciones y en los que se hace necesario un buen aislamiento, como vehículos en general, máquinas agrícolas, electrodomésticos, acondicionadores, cabinas de ascensores, muebles metálicos, pilas de agua y cubas de acero. Puede aplicarse en caliente, por fusión, o en frío, con un producto de transferencia adhesivo.

#### Características técnicas

Resistencia a la temperatura: -30°C +90°C, con puntas de hasta 120°C

Resistencia a bajas temperaturas: empieza a volverse frágil por debajo de 0°C

Resistencia al fuego: cumple la norma USA FMWSS302 clase SE/NBR velocidad de combustión de acuerdo con la norma DIN 75200 ≤ 100 mm/min.

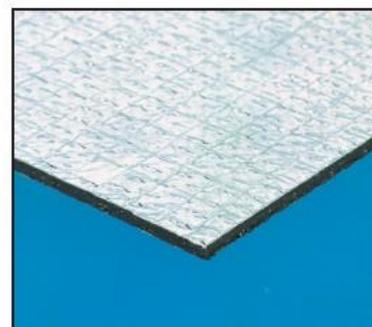
Resistencia al agua: impermeable

Color: negro, superficie en relieve.

#### Dimensiones estándar

Placas: 1.000 x 1.000 adhesivas por una cara

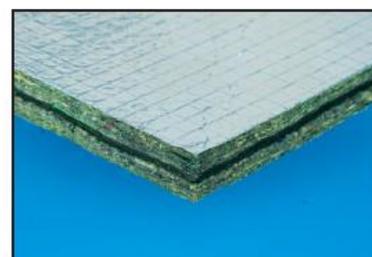
Peso: 3,5 kg/m<sup>2</sup> (grosor: 2 mm); 6 kg/m<sup>2</sup> (grosor: 3,2 mm)



### COMPOSICIONES ESPECIALES

Para aplicaciones particulares se pueden estudiar y realizar composiciones formadas por varios aislantes y absorbentes acústicos.

Pueden realizarse placas, colchonetas y otros materiales de diseño con estratigrafías adaptadas a cualquier tipo de uso.





- Cuatro rollos de 18 pulgadas de ancho x 33.5 pies de largo de grasa autoadhesiva (total de 200 pies cuadrados) con kit de instalación que consta de instrucciones fáciles, etiqueta de control de sonido de rodillo, cuchilla y FatMat
- 50 mil de espesor nominal
- Aislamiento acústico para automóviles, camiones, casas, botes, campistas, computadoras e incluso el fregadero de la cocina.
- La alfombra que absorbe el sonido reduce el ruido y las vibraciones, detiene los traqueteos. Combate la distorsión vibratoria, mejorando la calidad de audio!

### Detalles técnicos

Marca	Gordo
Modelo	FatMat
Peso del artículo	62 libras
Dimensiones del producto	18.9 x 14 x 13.2 pulgadas
Número de modelo del artículo	LYSB00HZWFAFG-ELECTRNCS
Número de pieza del fabricante	FM200
Plegable	No

## **BIBLIOGRAFIA**

- [1] P. C. y. M. Cuesta, ¿Que sabemos de? Ruido, Madrid, 2018.
- [2] A. d. S. R. V. S. Ganime, «El ruido como riesgo laboral: una revision de la literatura,» *Enfermeria Global*, nº 19, 2010.
- [3] P. d. C. d. Ministros, *Decreto Supremo N° 085-2003-PCM*, Lima, 2003.
- [4] DIGESA, *Guia Técnica: Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al ruido*, Lima.
- [5] DIGESA, *Guia técnica: Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al ruido*, Lima.
- [6] E. S. Batle, E. P. Perello Scherdel y A. Bonavida Estupiña, *Tratado de Audiología*, Barcelona: 2da Edición, 2013.
- [7] M. d. Ambiente, *RM N°227-2013-MINAM*, Lima, 2013.
- [8] N. 0951, *Estrategias de medición y valoración de la exposición al ruido (II) Tipos de Estrategia*, España, 2012.

- [9] DIGESA-MINSA, *R.M. 312-2011 Aplicación de los Protocolos de Exámenes Médico Ocupacionales y Guías de Diagnóstico de los Exámenes Médicos Obligatorios por Actividad.*, 2011.
- [10] DIGESA-MINSA, *Documento Técnico: Lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores.*
- [11] U. Católica, *Temas de Otorrinolaringología*, Chile, 2016.
- [12] D. J. Arauz Santiago, *Trauma acústico*, Fundacion Arauz, 2012.
- [13] C. T. R. S. García Callejo, *Efecto de la supresión del tabaco en la hipoacusis inducida por ruido laboral*, Valencia, 2006.
- [14] H. F. Sánchez, «Medio militar y trastornos auditivos inducidos por ruido,» *Revista Cubana de medicina militar*, vol. 42, nº 3, 2013.
- [15] DIGESA, *Guía técnica: Vigilancia de la salud de los trabajadores expuestos al ruido*, Lima.
- [16] J. Ganime, *El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura*, Brasil: Enfermería Global N° 19, 2010.
- [17] A. Medina Medina, G. I. Velasquez Gomez, L. Giraldo Vargas, L. M. Henao Ayora y E. M. Vasquez Trespalacios, *Sordera Ocupacional: Una revisión de su etiología y estrategias de prevención*, Colombia, 2013.
- [18] H. Hernandez, *Hipoacusia Inducida por ruido: estado actual*. Cuba: Instituto Superior de Medicina Militar, Cuba, 2006.
- [19] E. C. d. Ingeniería, *Niveles de Ruido*, Colombia, 2007.
- [20] E. C. d. I. J. Garavito., *Niveles de Ruido Protocolo*. Laboratorio de Condiciones de Trabajo, Colombia: Edición - 1, 2007.
- [21] C. A. Conesa, *Metodos de control de ruido en el ambiente laboral*, Cartagena, 2012.
- [22] O. M. d. I. Salud, *Escuchar sin Riesgos*, 2015.

- [23] R. N. 3.-2.-. TR, Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico, Perú, 2008.
- [24] P. C. R. Santos, Determinación de los niveles de ruido en el taller de soldadura de senati de la zonal Arequipa, Arequipa, 2018.
- [25] D. M. M. Cruz, Evaluación de Contaminación Sonora Vehicular en el centro de la ciudad de Tarapoto provincia San Martin 2015, Tarapoto, 2017.
- [26] D. Bruce Kirchner, E. Evenson, R. Dobie, P. Rabinowitz, J. Crawford, R. Kopke y W. Hudson, Occupational Noise - Induced Hearing Loss, 2012.
- [27] A. Medina Medina, G. I. Velasquez Gomez, L. Giraldo Vargas, M. Henao Ayora y E. M. Vasquez Trespalacios, Sordera Ocupacional: una revisión a su etiología y estrategias y prevención, Medellin - Colombia, 2013.
- [28] F. C. J. Pablo, Relación del ruido laboral y la perdida auditiva en los trabajadores del campo pacoa. Programa de prevención de perdida auditiva, Guayaquil - Ecuador, 2013.
- [29] A. S. Mathias Duarte, R. T. Yen Ng, G. Machado de Carvalho, A. Caixeta Guimaraes, L. A. Mohana Pinheiro, E. Andrade da Costa y R. Jordao Gusmao, High Levels of sound pressure: acoustic reflex thresholds and auditory complaints of workers with noise exposure, Brazil, 2014.
- [30] M. M. Patricio, Evaluación de la exposición a ruido de los trabajadores de la planta Louisiana Pacific Chile. Análisis y propuestas de medidas de control de Ruido, Valdivia Chile, 2014.
- [31] C. P. G. Carolina, Evaluación de ruido en la empresa Ciauto CIA. LTDA. para prevenir enfermedades profesionales, Ambato Ecuador, 2014.
- [32] C. A. A. Gonzalo, La gestión del ruido laboral y su incidencia en las lesiones auditivas de la empresa Aluvidglass CIA. LTDA., Ambato - Ecuador, 2015.

- [33] V. J. Antonio, La prevención contra el ruido en el ambiente de Trabajo, Buenos Aires Argentina, 2015.
- [34] P. H. D. Alejandro, Evaluación de los niveles de ruido para el área productiva de Cepsan Carrocerías Especiales, Ambato - Ecuador, 2015.
- [35] C. V. J. Alfredo, Efectos de la exposición al Ruido en operadores de una empresa Agroindustrial, Guayaquil Ecuador, 2016.
- [36] R. F. Victoria, El ruido en la Industria, Valladolid, 2016.
- [37] N. C. I. Daniel, El ruido y su incidencia en afecciones auditivas del personal operativo en el proceso de elaboración de balanceados de la empresa BIOALIMENTAR CIA. LTDA, Ambato Ecuador, 2016.
- [38] D. Morrales Perrazo, *Condiciones de Ruido Industrial y su incidencia en las Afectaciones Auditivas de los Trabajadores de la empresa Carrocerías IMPA.*, Ambato - Ecuador, 2016.
- [39] A. E. Canales Montenegro, A. M. Campos Perez y L. Cardens Bergmann, Modelamiento Predictivo de la perdida auditiva laboral, Relacionada con el Tratamiento de Absorción Acústica en una Industria Metalmeccánica - Chile, Chile, 2016.
- [40] C. N. A. Paola, Reducción de los Niveles de presión sonora en una empresa de Metalmeccánica de la ciudad de Cali, Santiago de Cali, 2017.
- [41] C. Severiche Sierra, V. Perea Medina y D. Sierra Calderon, Ruido industrial como riesgo laboral en el sector metalmeccánico, 2017.
- [42] A. d. S. J. Carlos, El Ruido Laboral y su incidencia en los Trastornos del Oído de los operadores del área de producción de productos plásticos de la empresa Holviplas S.A., Ambato - Ecuador, 2017.

- [43] M. V. Abril Orellana y A. K. Rodríguez Brito, Determinar la capacidad auditiva en conductores de la compañía de Transporte Ricaurte S.A. Cuenca-2017, Cuenca - Ecuador, 2017.
- [44] R. L. Faican Timbi y K. H. Ochoa Briones, Evaluación de los niveles de exposición a Ruido para prevención de enfermedades ocupacionales del personal de Laboratorios de Mecánica de la Universidad Politecnica Salesiana, Cuenca - Ecuador, 2017.
- [45] C. C. V. Patricio, El Ruido y su incidencia en la generación de afectaciones auditivas en los trabajadores de las áreas de carpintería de los talleres municipales, Ambato - Ecuador, 2018.
- [46] E. A. M. Julieth, Evaluación y minimización del ruido generado por las operaciones de la planta ALIMENTSA S.A., Guayaquil - Ecuador, 2018.
- [47] M. Baez R., C. Villalba A., R. Mongelos M., B. Medina R. y I. Mayeregger , Perdida auditiva inducida por ruido en trabajadores expuestos en su ambiente laboral, Asunción, 2018.
- [48] D. F. C. Alberto, Estudio de Ruido y Vibraciones en el área de producción de las carrocías de Varma S.A. de la ciudad de Ambato, Ambato - Ecuador, 2018.
- [49] R. Hernandez Sampieri, C. Fernandez Collado y M. d. P. Baptista Lucio, Metodología de la Investigación, Mexico: Sexta Edición, 2014.