

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO  
SÁNCHEZ CARRIÓN**

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

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**



**NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON LAS  
ENFERMEDADES OCUPACIONALES EN EMBOTELLADORA SAN  
MIGUEL DEL SUR S.A.C. - HUAURA - 2019**

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

**JEHOVÁ YYD VICENTE MARCHÁN**

**HUACHO – PERÚ**

**2021**

**UNIVERSIDAD NACIONAL JOSÉ FAUSTINO  
SÁNCHEZ CARRIÓN**

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

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA AMBIENTAL**

**NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON LAS  
ENFERMEDADES OCUPACIONALES EN EMBOTELLADORA SAN  
MIGUEL DEL SUR S.A.C. - HUAURA - 2019**

**Sustentado y aprobado ante el Jurado evaluador**



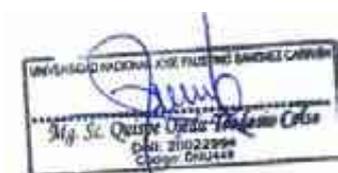
**MARIA DEL ROSARIO UTIA PINEDO**

**Presidente**



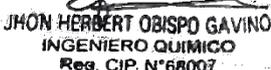
**CAYO EDUARDO GUERRA LAZO**

**Secretario**


**TEODOSIO CELSO QUISPE OJEDA**

**Vocal**

**JHON HERBERT OBISPO GAVINO**

**Asesor**

**HUACHO – PERÚ**

**2021**

## **DEDICATORIA**

A mis padres y a hermanos, quienes me apoyaron a escalar cada peldaño para lograr mi objetivo anhelado, por brindarme en todo momento su apoyo incondicional, por orientarme a seguir el camino del bien y recordarme cada día lo orgulloso que se siente de mí.

A mis docentes que me ayudaron a forjar mis conocimientos durante mi vida académica.

*Jehová Yd Vicente Marchán.*

## **AGRADECIMIENTO**

A la empresa Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. por permitirme realizar la investigación en sus procesos de producción.

Al Blgo. Martín Castillo Guerra quien me brindó la oportunidad de formar parte de esta gran empresa y autorizar que realizara mi investigación en ella.

A mi asesor Ing. Jhon Herbert Obispo Gavino y miembros del jurado Dra. María Del Rosario Utia Pinedo, Ing. Cayo Eduardo Guerra Lazo e Ing. Teodosio Celso Quispe Ojeda por el tiempo, dedicación y apoyo constante que me han brindado en el trabajo de investigación.

*Jhová Yyd Vicente Marchán.*

# ÍNDICE GENERAL

	Pág.
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE GENERAL	v
ÍNDICE DE TABLAS	ix
ÍNDICE DE FIGURAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCIÓN	xv
CAPITULO I	1
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	1
1.1 Descripción de la realidad problemática	1
1.2 Formulación del problema	3
1.2.1 Problema general	3
1.2.2 Problemas específicos	3
1.3 Objetivos de la investigación	3
1.3.1 Objetivo general	3
1.3.2 Objetivos específicos	3
1.4 Justificación de la investigación	4
1.5 Delimitaciones del estudio	5
1.5.1 Delimitación espacial	5
1.5.2 Delimitación temporal	5
1.5.3 Delimitación teórica	6
CAPITULO II	7
	v

MARCO TEÓRICO	7
2.1 Antecedentes de la investigación	7
2.1.1 Investigaciones internacionales	7
2.1.2 Investigaciones nacionales	10
2.2 Bases teóricas	12
2.2.1 Ruido	12
2.2.1.1 Evaluación	12
2.2.1.2 Prevención y control	12
2.2.1.3 Vigilancia de la salud	12
2.2.1.4 Capacitación e información	13
2.2.2 Fuentes y tipo de ruido	13
2.2.2.1 Fuentes de ruido	13
2.2.2.2 Tipos de ruido	14
2.2.3 Monitoreo de ruido ambiental	14
2.2.3.1 Ubicación de los puntos de monitoreo	15
2.2.3.2 Parámetros para la medición de la presión sonora	16
2.2.4 Hipoacusia	17
2.2.4.1 Riesgo del agente físico ruido	17
2.2.4.2 Factores de riesgo asociado a la hipoacusia ocupacional	17
2.2.4.3 Niveles de hipoacusia por ruido	18
2.2.5 Normativa	18
2.3 Bases filosóficas	19
2.4 Definición de términos básicos	19
2.5 Hipótesis de investigación	21
2.5.1 Hipótesis general	21
2.5.2 Hipótesis específicas	21

2.6	Operacionalización de las variables	22
CAPITULO III		24
METODOLOGÍA		24
3.1	Diseño metodológico	24
3.1.1	Tipo de investigación	24
3.1.2	Nivel de investigación	25
3.1.3	Diseño	25
3.1.4	Enfoque	25
3.2	Población y muestra	26
3.2.1	Población	26
3.2.2	Muestra	26
3.3	Técnicas de recolección de datos	27
3.3.1	Técnicas a emplear	27
3.3.2	Descripción de los instrumentos	27
3.3.3	Metodología de mediciones	28
3.3.3.1	Ruido ocupacional	28
3.3.3.2	Enfermedad ocupacional de hipoacusia	29
3.4	Técnicas para el procesamiento de la información	30
CAPITULO IV		31
RESULTADOS		31
4.1	Análisis de resultados	31
4.1.1	Caracterización de la población	31
4.1.2	Estaciones de monitoreo	34
4.1.2.1	Identificación de los puntos de monitoreo	34
4.1.3	Nivel de ruido ocupacional	36
4.1.4	Pérdida auditiva hipoacusia	40

4.2	Contrastación de hipótesis	43
4.2.1	General	43
4.2.2	Estaciones de monitoreo	44
4.2.3	Nivel de ruido ocupacional	45
4.2.4	Pérdida auditiva	46
4.2.5	Edad, años de servicio y pérdida auditiva	47
CAPITULO V		50
DISCUSIÓN		50
5.1	Discusión de resultados	50
CAPITULO VI		54
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		54
6.1	Conclusiones	54
6.2	Recomendaciones	55
CAPITULO VI		57
REFERENCIAS		57
7.1	Fuentes documentales	57
7.2	Fuentes bibliográficas	58
7.3	Fuentes hemerográficas	59
7.4	Fuentes electrónicas	59
ANEXOS		61

## ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 <i>Niveles de hipoacusia en el audiograma</i> .....	18
Tabla 2 <i>Operacionalización de variables</i> .....	23
Tabla 3 <i>Población de trabajadores de mayor exposición a ruido ocupacional</i> .....	26
Tabla 4 <i>Ubicación de puntos de monitoreo de ruido ocupacional</i> .....	28
Tabla 5 <i>Grado de hipoacusia por condición auditiva para la evaluación</i> .....	30
Tabla 6 <i>Edad y tiempo de servicios en trabajadores por puestos de trabajo</i> .....	31
Tabla 7 <i>Distribución de trabajadores por edad y años de servicio promedio</i> .....	32
Tabla 8 <i>Calificación de riesgo de la áreas de trabajo</i> .....	34
Tabla 9 <i>Medición de ruido ocupacional en áreas de trabajo</i> .....	36
Tabla 10 <i>Grado de pérdida auditiva de trabajadores por puestos de trabajo</i> .....	40
Tabla 11 <i>Correlación Rho de Spearman de nivel de ruido ambiental (LAeqT) y el grado de pérdida auditiva (hipoacusia)</i> .....	43
Tabla 12 <i>Prueba t de Student de nivel de ruido ambiental (LAeqT) de los 12 puntos de monitoreo</i> .....	45
Tabla 13 <i>Prueba de Wilcoxon para grado de pérdida auditiva de hipoacusia</i> .....	46
Tabla 14 <i>Prueba Rho Spearman entre la edad y el grado de pérdida auditiva</i> .....	48
Tabla 15 <i>Prueba Rho Spearman entre los años de servicio y el grado de pérdida auditiva</i> .....	49
Tabla 16 <i>Desglose de subprocesos de la empresa</i> .....	63
Tabla 17 <i>Pruebas de normalidad de datos de ruido e de los 45 trabajadores</i> .....	106
Tabla 18 <i>Prueba Shapiro-Wilk nivel de ruido (LAeqT) de puntos de monitoreo</i> .....	106

## ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1. Ubicación de la Planta ISM de Huaura .....	5
Figura 2. Curvas A, B y C de ponderación.....	15
Figura 3. Distribución de edades y años de experiencia en trabajadores. ....	32
Figura 4. Proporción de trabajadores evaluados por puesto de trabajo. ....	33
Figura 5. Promedio de edad y años de servicio de trabajadores por puesto de trabajo. ....	33
Figura 6. Mapa de riesgos en la empresa .....	35
Figura 7. Frecuencia de grado de hipoacusia en trabajadores por puestos de trabajo .....	37
Figura 8. Puntos de monitoreo de ruido ambiental.....	38
Figura 9. Mapa de ruido de los puntos evaluados .....	39
Figura 10. Frecuencia de grado de hipoacusia en trabajadores por puestos de trabajo .....	42
Figura 11. Frecuencia de grado de hipoacusia en trabajadores evaluados .....	42
Figura 12. Nivel de ruido ambiental (LAeqT) y el grado de pérdida auditiva (hipoacusia)44	
Figura 13. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la pérdida auditiva.....	47
Figura 14. Medidor de ruido.....	101
Figura 15. Monitoreo de ruido ocupacional en caldero.....	107
Figura 16. Monitoreo de ruido ocupacional en soplado línea 03 .....	108
Figura 17. Monitoreo de ruido ocupacional en etiquetadora L2 y L3.....	109
Figura 18. Monitoreo de ruido ocupacional en a) Soplado línea 02 y b) Tratamiento de agua industrial.....	110
Figura 19. Monitoreo de ruido ocupacional en tanque reactor.....	111
Figura 20. Monitoreo de ruido ocupacional en a) Sala de compresores y b) Sala de jarabe ....	112
Figura 21. Monitoreo de ruido ocupacional en a) Pasadizo sostenibilidad y b) Oficina sostenibilidad .....	113
Figura 22. Monitoreo de ruido ocupacional en a) Llenadora L2 y L3 y b) Etiquetadora L6....	114

## ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo 1. Matriz de consistencia .....	62
Anexo 2. Subprocesos de la empresa .....	63
Anexo 3. Caracterización de proceso - Producción – tratamiento de agua .....	65
Anexo 4. Caracterización de proceso - Producción - elaboración de jarabe .....	66
Anexo 5. Caracterización de proceso - Producción - Soplado de Botellas Pet .....	67
Anexo 6. Caracterización de proceso - Producción - Pasteurizado .....	68
Anexo 7. Caracterización de proceso - Producción - Nitrogenado .....	69
Anexo 8. Caracterización de proceso - Producción - Enjuague, Llenado y Sellado .....	70
Anexo 9. Caracterización de proceso - Producción - Lavado de Botellas de Vidrio .....	71
Anexo 10. Caracterización de proceso - Producción - Carbonatado .....	72
Anexo 11. Caracterización de proceso - Producción - Codificado .....	73
Anexo 12. Caracterización de proceso - Producción - Empacado .....	74
Anexo 13. Caracterización de proceso - Producción - Paletizado .....	75
Anexo 14. Caracterización de proceso - Producción - Etiquetado .....	76
Anexo 15. Caracterización de proceso - Producción - Ozonizado .....	77
Anexo 16. Caracterización de proceso - Producción - Planeamiento de la Producción .....	78
Anexo 17. Matriz IPERC – Producción – Operador de caldero .....	79
Anexo 18. Matriz IPERC – Producción – Operador de jarabe .....	80
Anexo 19. Matriz IPERC – Producción – Operador de etiquetadora .....	83
Anexo 20. Matriz IPERC – Producción – Operador de llenadora .....	85
Anexo 21. Matriz IPERC – Producción – Operador tratamiento de agua .....	87
Anexo 22. Matriz IPERC – Producción – Técnico operador máquina de soplado .....	89
Anexo 23. Matriz IPERC – Producción – Operador de jarabe .....	91
Anexo 24. Matriz IPERC – Producción – Operador de sala de soplado .....	93

Anexo 25. Matriz IPERC – Producción – Coordinador de sostenibilidad .....	95
Anexo 26. Matriz IPERC – Producción – Jefe de sostenibilidad.....	97
Anexo 27. Matriz IPERC – Producción –Inspector de sostenibilidad .....	98
Anexo 28. Caracterización de proceso - Producción - preparación de jarabe.....	101
Anexo 29. Certificado de calibración del calibrador acústico.....	102
Anexo 30. Certificado de calibración del sonómetro .....	103
Anexo 31. Cadena de custodia de medición de ruido en ESMS 2019 .....	104
Anexo 32. Pruebas de normalidad de los datos .....	106
Anexo 33. Evidencia fotográfica de actividades realizadas .....	107
Anexo 34. Mapa de procesos.....	115
Anexo 35. Gestión de autorización a la empresa.....	116

## NIVEL DE RUIDO AMBIENTAL Y SU RELACIÓN CON LAS ENFERMEDADES OCUPACIONALES EN EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C. - 2019

Jehová Yyd Vicente Marchán<sup>1</sup>

### RESUMEN

**Objetivo:** Determinar la relación entre nivel de ruido ambiental y las enfermedades ocupacionales en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019. **Métodos:** Estudio no experimental transversal, realizado a 45 trabajadores del área de soplado (8), etiquetado L02 - L03 (06), tratamiento de agua industrial / Tanque reactor (03), caldero / sala de compresores (02), sostenibilidad (08), sala de Jarabe (08), llenadora (08) y etiquetadora L-06 (02). El ruido se midió en base al protocolo nacional de monitoreo ambiental (RM N° 227-2013-MINAM) y para el grado de hipoacusia se procesó el informe médico, catalogándose para grado 1: normoacusia (normal), grado 2: hipoacusia conductiva leve, grado 3: hipoacusia conductiva moderado, grado 4: hipoacusia conductiva severo, grado 5: hipoacusia neurosensorial leve, grado 6: hipoacusia neurosensorial moderado y grado 7: hipoacusia neurosensorial severo. **Resultados:** Se identificó 12 puntos de monitoreo en base al mapa de riesgos del IPERC representándose en un mapa de ruidos, variaciones de ruido ocupacional para Lmin (72,9 a 93,3 dB), Lmax (76 a 96,8 dB) y LaeqT (74,72 a 95,39, media 86,20 dB); encontrándose trabajadores con edades de 25 a 63 años y tiempos de servicio de 2 a 17 años; reportándose con hipoacusia grado 1 (ninguno), grado 2 (20), grado 3 (ninguno), grado 4 (1), grado 5 (11), grado 6 (12) y grado 7 (1). **Conclusiones:** Para los 45 trabajadores con Rho de Spearman (p-valor 0,462) el nivel de ruido ambiental no se relaciona con la enfermedad ocupacional de hipoacusia, más sí tras un análisis individual a cada trabajador; se identificaron las estaciones de monitoreo para las mediciones del ruido ocupacional; con t de Student (p-valor 0,0045) el nivel de ruido ocupacional en los puntos de monitoreo superan los 80 dB; con la prueba de Wilcoxon (p-valor 0,499) la pérdida auditiva hipoacusia en trabajadores predomina un grado regular 4 (hipoacusia conductiva severo); con Rho Spearman (p-valor de 0,323 y 0,956) la edad y años de servicio no se relacionan con la pérdida auditiva hipoacusia, más sí en cada trabajador donde el avance es lento o rápido de acuerdo a cómo se cuidan.

**Palabras clave:** Ruido ambiental, ruido ocupacional, enfermedad ocupacional, hipoacusia.

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería Agraria Industrias Alimentarias y Ambiental, email: ing.jehova.vicemar@gmail.com

## ENVIRONMENTAL NOISE LEVEL AND ITS RELATIONSHIP WITH OCCUPATIONAL DISEASES IN EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C. - 2019

Jehova Yyd Vicente Marchan<sup>1</sup>

### ABSTRACT

**Objective:** To determine the relationship between environmental noise level and occupational diseases in the company ISM - Huaura Plant in 2019. **Methods:** Non-experimental cross-sectional study, carried out on 45 workers in the blowing area (8), labeled L02 - L03 (06), industrial water treatment / Reactor tank (03), boiler / compressor room (02), sustainability (08), Syrup room (08), filler (08) and L-06 labeller (02). Noise was measured based on the national environmental monitoring protocol (RM No. 227-2013-MINAM) and for the degree of hearing loss the medical report was processed, classifying it as grade 1: normoacusis (normal), grade 2: mild conductive hearing loss, grade 3: moderate conductive hearing loss, grade 4: severe conductive hearing loss, grade 5: mild sensorineural hearing loss, grade 6: moderate sensorineural hearing loss and grade 7: severe sensorineural hearing loss. **Results:** 12 monitoring points were identified based on the IPERC risk map, representing on a noise map, occupational noise variations for Lmin (72.9 to 93.3 dB), Lmax (76 to 96.8 dB) and LaeqT (74.72 to 95.39, mean 86.20 dB); finding workers with ages from 25 to 63 years and service times from 2 to 17 years; Reporting with hearing loss grade 1 (none), grade 2 (20), grade 3 (none), grade 4 (1), grade 5 (11), grade 6 (12) and grade 7 (1). **Conclusions:** For the 45 workers with Spearman's Rho (p-value 0.462) the level of environmental noise is not related to the occupational disease of hearing loss, but it is after an individual analysis of each worker; monitoring stations for occupational noise measurements were identified; with Student's t (p-value 0.0045) the level of occupational noise at the monitoring points exceeds 80 dB; With the Wilcoxon test (p-value 0.499), hearing loss, hearing loss in workers predominated in a regular grade 4 (severe conductive hearing loss); with Rho Spearman (p-value of 0.323 and 0.956), age and years of service are not related to hearing loss, hearing loss, but rather in each worker where progress is slow or fast according to how they take care of themselves.

**Keywords:** Environmental noise, occupational noise, occupational disease, hearing loss.

<sup>1</sup> Facultad de Ingeniería Agraria Industrias Alimentarias y Ambiental, email: ing.jehova.vicemar@gmail.com

## INTRODUCCIÓN

La investigación aborda el estudio del nivel de ruido ambiental y su relación con las enfermedades ocupacionales en trabajadores que están más expuestas al ruido en la Empresa Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. Panta Huaura (ISM – Planta Huaura) realizado en el año 2019.

La Organización Mundial de la Salud (2021a), entre sus mensajes por el “Día Mundial de la Audición 2021” indica la necesidad de tomar acciones preventivas y el tratamiento continuo ante la pérdida auditiva, dando importancia a una buena audición a lo largo de la vida; la pérdida auditiva debe prevenirse con protección adecuada a sonidos fuertes, cuidado del oído e inmunización; el tratamiento puede darse cuando se detectan oportunamente con una atención adecuada, si se corre el riesgo de pérdida auditiva el control auditivo debe ser periódico y si ya se presenta debe ser atendido por un profesional de salud.

Azqueta, Alviar, Domínguez y O’Ryan (2007) indican la necesidad de diferenciar entre sonido y ruido, donde el sonido como una perturbación mecánica es la sensación a que es sometido el nervio acústico en las partes del oído, considerándose al ruido como todo sonido indeseado que perturba y causa molestia, objetivamente el ruido puede provocar efectos nocivos y pérdida de audición a corto y a largo plazo afectando las actividades tanto las actividades laborales y domésticas

Por tanto, la Organización Mundial de la Salud (2017) establece el derecho de tener una salud en un máximo grado, el cual está estrechamente relacionado a otros derechos humanos, exigiendo criterios sociales para que se propicien las condiciones seguras de trabajo. Asimismo, la Organización Internacional del Trabajo (OIT, 2019) indica que puede producirse daños auditivos tras la exposición a niveles altos de ruido, la exposición gradual en tiempos prolongados provoca daños auditivos y también los ruidos repentinos y extremadamente altos.

Actualmente, la legislación se vuelve cada vez más exigentes tras los avances en los procesos industriales y las técnicas de trabajo, lo que ha propiciado la reducción de las enfermedades ocupacionales y accidentes en el trabajo, prevaleciendo los accidentes que ocasionan trastornos a la salud en trabajadores de una empresa (Ganime, Almeida da Silva, Robazzi, Valenzuela, & Faleiro, 2010).

En nuestro país, con objeto de generar información a través de procedimientos de vigilancia y monitoreo ambiental como una orientación que posibiliten el cumplimiento de objetivos y metas en materia ambiental (Ministerio del Ambiente, 2019).

En ese sentido, se realizó el estudio de monitoreo ocupacional realizado para el agente físico ruido en los ambientes de trabajo en las instalaciones de ISM – Planta Huaura, con la finalidad de conocer si existen o no riesgos de exposición a los trabajadores de la planta en función a la exposición a este factor, con objeto de prevenir y preservar la salud de los operarios con el estableciendo de medidas para evitar enfermedades ocupacionales o accidentes de trabajo, determinándose la relación entre nivel de ruido ambiental (ocupacional) y las enfermedades ocupacionales (hipoacusia) en la empresa ISM – Planta Huaura, año 2019.

## **CAPITULO I**

### **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **1.1 Descripción de la realidad problemática**

Cerca de 1 500 millones de habitantes del mundo padecen con algún grado de pérdida auditiva, de ellos 430 millones requieren servicios de rehabilitación, 1 000 millones de jóvenes adultos presentan un riesgo de contraer pérdida auditiva que pudiera ser evitado; el 80 % de personas que residen en países de bajos y medianos ingresos presentan pérdida auditiva incapacitante (referida a mayor de 35 dB en el oído que oye mejor), la pérdida auditiva discapacitante se incrementa con la edad, padeciéndolo el 25 % de los mayores de 60 años (Organización Mundial de la Salud, 2021b).

La Organización Internacional del Trabajo (2019) considera que puede ocasionarse daños auditivos cuando se está expuesto a altos niveles de ruido; generalmente la pérdida auditiva es gradual y no es perceptible hasta que el daño se suma a la pérdida de audición producto de la edad; en el trabajo puede ocasionarse daños auditivos de manera permanente e incapacitante impidiendo que entiendan lo que les dicen provocando la disminución de la percepción de su alrededor lo que podría provocar riesgos en su seguridad ocasionando lesión o muerte; la exposición gradual en tiempos prolongados provoca daños auditivos y también los ruidos repentinos y extremadamente altos.

En América Latina y el Caribe, aproximadamente 40 millones de personas poseen pérdida auditiva discapacitante, siendo muchas de las causas prevenibles, identificando y tratando de manera adecuada para reducir sus consecuencias, recomendándose por ello atender las causas prevenibles como la exposición de ruidos intensos a que pueden estar sometidas los trabajadores y las personas en sus actividades recreativas, aunque la pérdida auditiva también puede deberse al envejecimiento, enfermedades infecciosas, uso de

determinados fármacos, infecciones al oído y genética (Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud, 2019).

No hay terapia medica ni cirugía que tenga efectividad para tratar la hipoacusia laboral, por lo que si se expone con frecuencia a altos niveles de ruido aparte de ocasionar pérdida auditiva, produce asimismo la caída en la capacidad de concentración, lo que conlleva a tener un mayor costo en sus actividades, predisponiendo a la irritabilidad en sus quehaceres, imposibilitando un descanso y una reparación adecuada; siendo relevante la hipoacusia laboral dentro de la salud ocupacional la que ocasiona un elevado costo económico y alteraciones en la calidad de vida de trabajadores (Otárola, Otárola, & Finkelstein, 2006).

Las enfermedades ocupacionales ocasionan un costo apreciable e importante para las personas, para las empresas, gobernantes y también para el sector social; lo que ha conllevado a un mayor compromiso en definir los medios para su reducción y prevención en la eliminación de sus efectos (Ganime, Almeida da Silva, Robazzi, Valenzuela, & Faleiro, 2010).

La ISM – Planta Huaura, desarrolla sus actividades con normalidad y políticas de seguridad de sus trabajadores. Sin embargo, se desconoce la relación del nivel de ruido ambiental (ocupacional) con las enfermedades ocupacionales de hipoacusia en las instalaciones de la empresa, que podrían adquirir sus trabajadores, que sería necesario realizar para cumplir la normativa laboral.

En las instalaciones de la empresa existen áreas donde los niveles de ruido son importantes, por lo que evidencia la necesidad de estudiar cómo los puntos de generación de ruido se relacionan con la enfermedad ocupacional de sus trabajadores que están expuestos, los que podrían también afectar su salud y rendimiento laboral.

Por lo expuesto, la empresa ISM – Planta Huaura, como parte en la búsqueda permanente en la mejora continua de sus procesos, se realizó el estudio para determinar la relación del nivel de ruido ambiental (ocupacional) con las enfermedades ocupacionales (hipoacusia) en las instalaciones de la empresa, motivado como profesional en Ingeniera Ambiental.

## **1.2 Formulación del problema**

### **1.2.1 Problema general**

¿En qué medida el nivel de ruido ambiental se relaciona con las enfermedades ocupacionales en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019?

### **1.2.2 Problemas específicos**

¿Con que criterio se ubican las estaciones de monitoreo para ruido ocupacional en la empresa ISM – Planta Huaura?

¿Qué niveles de ruido ocupacional en los ambientes de trabajo exceden los límites de exposición a los trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura?

¿Cómo se presenta la pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores en los ambientes de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura?

¿En qué medida la edad y años de servicio se relaciona con la pérdida de audición hipoacusia de trabajadores en los ambientes de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura?

## **1.3 Objetivos de la investigación**

### **1.3.1 Objetivo general**

Determinar la relación entre nivel de ruido ambiental y las enfermedades ocupacionales en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

### **1.3.2 Objetivos específicos**

Ubicar las estaciones de monitoreo para ruido ocupacional en la empresa ISM – Planta Huaura.

Determinar el nivel de ruido ocupacional en los ambientes de trabajo a lo que están expuesto los trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura.

Realizar el análisis de pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores en los ambientes de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura.

Determinar la relación de la edad y años de servicio con la pérdida de audición hipoacusia de trabajadores en los ambientes de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura.

## **1.4 Justificación de la investigación**

### **Importancia y relevancia**

Se requiere conocer como los niveles de ruido ocupacional afecta a los trabajadores en las instalaciones de la empresa ISM – Planta Huaura con la finalidad de conocer si existen o no riesgos hacia los trabajadores de la planta, en función a la exposición a este factor, con objeto de prevenir y preservar la salud de los operarios con el estableciendo de medidas para evitar enfermedades ocupacionales como la hipoacusia, lo que permitirá a la empresa accionar procedimientos y/o acciones de mejora.

### **Pertinencia**

Lo más importante e indispensable en una organización, es su gente, el personal que facilita y ejecuta las actividades en todas las áreas de una empresa, empresas como la de ISM – Planta Huaura donde en el proceso de producción de bebidas embotelladas, utilizan equipos y procesos que modifican el medio ambiente, existiendo áreas críticas donde el ruido es desagradable para el trabajador, y considerando que para el cuidado del personal en salud ocupacional se facilitan los recursos y Equipos de Protección Personal (EPP), se hace importante evaluarlos en base a los Estándares de Calidad Ambiental para ruido y enfermedades ocupacionales, para evidenciar los daños a los trabajadores a tiempo con el objeto de salvaguardar la capacidad auditiva del trabajador, motivo por el cual se necesitó realizar el estudio de relación de niveles de ruido con la pérdida auditiva en el personal que labora en dichas áreas.

### **Impacto**

La investigación tendrá un impacto en los diferentes niveles de la organización: desde los trabajadores operadores y ayudantes que conocerán los niveles de ruido a que presentan sus zonas de trabajo y la evolución de sus capacidades auditivas en la toma de mayor conciencia en su cuidado; jefes que a través de la información puedan accionar mejores controles en el monitoreo en hábitos y usos apropiados de los EPP como medida de prevención ante los factores causantes de la hipoacusia; los directivos que lideran el trabajo en equipo para el cuidado de su recurso más valioso, el personal, garantizando el derecho de sus colaboradores al cuidado de su salud.

## 1.5 Delimitaciones del estudio

### 1.5.1 Delimitación espacial

#### Ubicación política

Dirección : Antigua Panamericana Norte Km. 550.  
Distrito : Huaura.  
Provincia : Huaura.  
Departamento : Lima.  
Región : Lima Provincias.

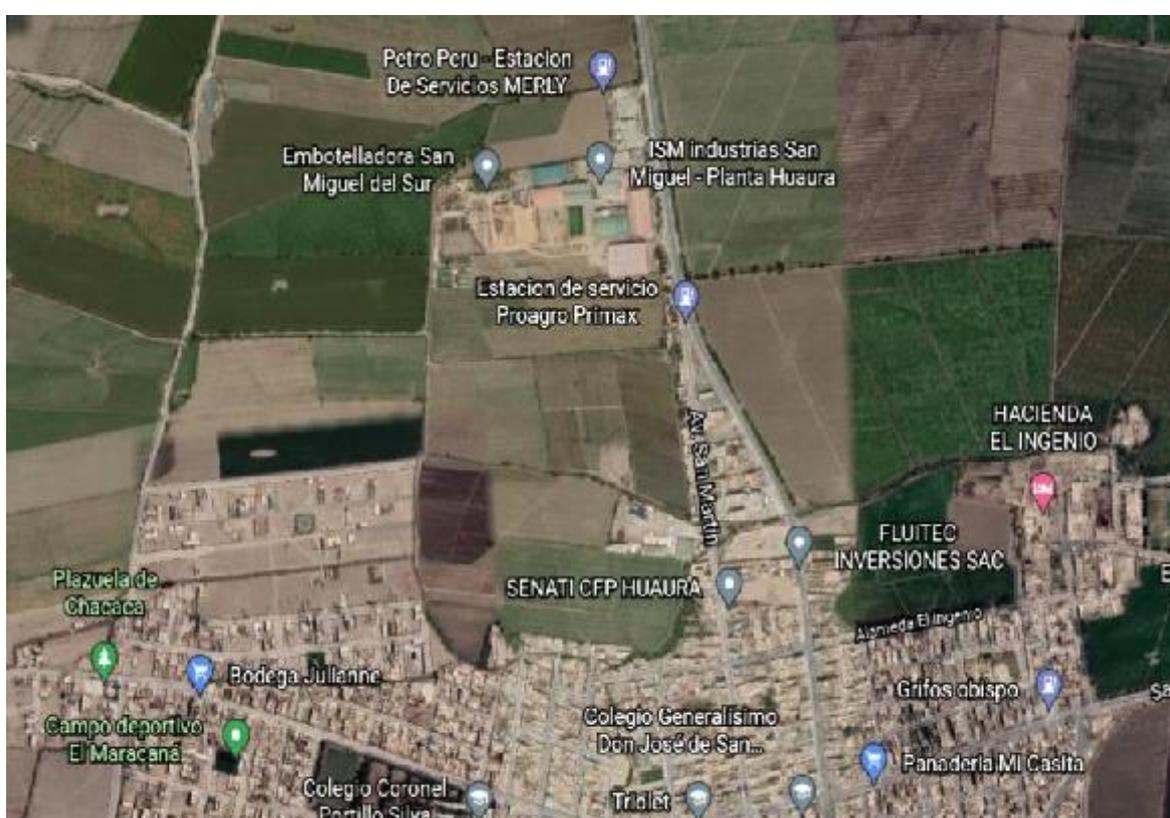


Figura 1. Ubicación de la Planta ISM de Huaura

Nota. Google Earth (2019) Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://bit.ly/2VJ0Ck2>

### 1.5.2 Delimitación temporal

Mes : Noviembre.  
Año : 2019.

### **1.5.3 Delimitación teórica**

Se organiza de manera lógica los temas ejes de las variables de investigación:

Ruido.

Ruido ambiental.

Ruido ocupacional

Enfermedad ocupacional.

Hipoacusia.

Normativa.

## **CAPITULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1 Antecedentes de la investigación**

##### **2.1.1 Investigaciones internacionales**

Tovar (2018), Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología, Panamá, realizó un estudio que le permitió medir la relación de las manifestaciones auditivas de trabajadores con el tiempo de exposición en una empresa termoeléctrica, estudio realizado a 122 trabajadores. Reporta por audiometría en trabajadores, una sensibilidad normal 52 %, grado 1 en 32 %, grado 2 en 14 % y grado 3 en 2 %; la comparación porcentual de audiometrías normales y alteradas en trabajadores de 20 a 25 años (79 y 21 %), de 40 a 49 años (33 y 67 %), de 50 a 59 años (26 y 74 %) y 60 años a más (40 y 60 %) respectivamente; de los trabajadores con audiometría alterada solo el 7 % tienen hasta 4 años de trabajo; a 95 % de confianza encuentra un riesgo relativo de 4,68, donde un trabajador expuesto a ruido tiene una mayor probabilidad de presentar hipoacusia, donde el grupo de 50 a 59 años presentan mayor grado de sensibilidad auditiva alterada. Concluye que es muy probable una alta incidencia en trauma acústico de desempeño auditivo cuanto más año se expone un trabajador a ruido ocupacional.

Sánchez (2017), Universidad Técnica de Ambato, Ecuador, entre sus objetivos estudio las otopatías ocupacionales por el ruido industrial en trabajadores de una empresa en la ciudad de Ambato, evaluando el nivel de ruido predominante, valoración de la salud del personal con exposición al ruido y determinando la correlación del ruido ambiental y las otopatías ocupacionales; reporta mediciones de  $L_{p,A,eqT}$  76,53 a 93,70 dBA, con nivel promedio de exposición 84,63 dBA, 14 de 18 operarios evaluados tienen traumas acústicos, con áreas que superan sus límites permisibles de 85 dBA, sostiene que a mayor ruido industrial mayor su incidencia en otopatías ocupacionales por la percepción de los trabajadores sobre el ruido a que

están expuestos y también por las audiometrías realizadas al personal con diez años de labor en promedio. Concluye la existencia de una relación directa de las otopatías con el nivel de ruido expuesto a varios años; para las tres áreas evaluadas, la exposición al ruido diario equivalente en el área de operación de maquinaria (81,35 dBA, 5 horas) influye en la aparición de otopatías ocupacionales a una exposición continua, en el área de producto terminado (71,35 dBA, 2 horas) presenta un nivel de incidencia baja sobre las enfermedades auditivas donde su influencia de la exposición frecuente influye poco en su aparición, en el área de recuperación de material defectuoso (81,48 dBA, 1 hora) desencadena enfermedades auditivas que aumenta el riesgo con mayores tiempos de exposición; en general los trabajadores expuestos a 84,63 dBA en promedio se tiene alta probabilidades de contraer enfermedades auditivas tras la exposición prolongada al riesgo físico.

Soto (2017), Universidad de Concepción, Chile, estudió en una empresa laminadora de madera el nivel de ruido a que están expuesto sus trabajadores, midiendo el ruido ambiental con sonómetro y dosis personal con el dosímetro con objeto de que si el ruido era el causante de sus efectos auditivos y calidad de sueño. Reporta mediciones con sonómetro de tipo estable /fluctuante medidos en dB(A): Leq de 85,3 a 97,0; Lmin de 77,9 a 93,1; Lmáx de 91,1 a 99,8; LPk de 105,3 a 116,7. Reporta para tipo de ruido impulsivo medido en dB(C): Leq de 93,4 a 97,2; Lmin de 88,5 a 89,1; Lmáx de 98,9 a 103,4; LPk de 110,9 a 115,1; Los niveles de ruido en las diferentes áreas laborales sobrepasan la norma ocupacional de 82 dB(A) y legal de 85 dB(A), el 56 % de trabajadores no usan adecuadamente los equipos de protección auditivo, el 76 % de trabajadores presentan algún grado de somnolencia diurna a consecuencia de la mala calidad del sueño, el 63 % por audiometrías padecían patologías acústicas, se atribuye los traumas acústicos por la exposición de ruido de tipo impulsivo.

Quintero (2016), Universidad Internacional SEK, Ecuador, entre sus objetivos realizó la evaluación del nivel de ruido en el equipo de reacondicionamiento y determinó su relación con la pérdida de capacidad de audición en sus trabajadores con su prevalencia por puesto laboral. Considera como límite máximo de acuerdo a su normativa 85 dBA, estudio realizado a 26 trabajadores, reporta mediciones en el último año el nivel de ruido LeQ dB (A) LAeq por sonometría (59 a 94,4 dB) y dosimetría (73,7 a 94,3 dB), reportando que de ellos 10 trabajadores (38 %) tienen trauma acústico. Tras la evaluación del nivel de ruido por sonometrías y dosimetrías al personal a cargo del equipo, recomienda que sea anual para la trazabilidad, por audiometría indica que el personal con mayor experiencia evidencia

mayores problemas auditivos, encontrándose también trabajadores con estos problemas que tienen fuentes no laborales, apreciando un uso deficiente de equipos de protección auditiva; considera que cuanto mayor es el nivel y tiempo de exposición al ruido se corre mayor riesgo de sufrir daños, pudiendo ocasionar pérdida auditiva temporal que pueden variar de varios segundos a días si se está sometido a un ruido excesivo y exposición breve, pérdidas permanentes si se prolonga el tiempo de exposición.

Zuñiga (2015), Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador, en su estudio tuvo entre sus objetivos determinar el ruido y su relación con la aparición de hipoacusia en trabajadores de una empresa, identificando las características de los trabajadores, edad y años de servicio y conocimiento del nivel de ruido que generan las máquinas. Midió la percepción sobre el ruido generado a 30 trabajadores, donde por tiempo de servicios en la empresa el 80 % labora hasta 10 años y el 20 % de 11 a 20 años, para el 63,3 % de ellos perciben como alto el nivel de ruido generado y en su totalidad afirman lo ruidoso que se da en su ambiente de trabajo, corroborado con mediciones del nivel de presión sonora equivalente altos de 93,3 dB, tras reportar mediciones de LAeq,T desde 81,4 a 93,4 dB. Concluye que el 26,7 % de trabajadores reportan indicios de hipoacusia, el 70 % consideran como molestos y fatiga, para el 83,3 % le interfiere en su comunicación, el 33,3 % de ellos han sido afectados con la aparición de hipoacusia; considera que el tiempo y niveles de ruido altos provocan la existencia de afecciones a los odios, además que el 76,7% de trabajadores están expuestos a ruidos de entre 7 y 8 horas, por otro lado el 83,3 % afirman que el corte y amolado son los más ruidosos y el 13 % el de soldadura. Reporta que el 70 % de trabajadores presentan antecedentes de trabajos anteriores ruidosos y con la audiometría determinó que el 23,3 % de sus trabajadores presentan indicios de hipoacusia.

Tapia (2015), Universidad Tecnológica Equinoccial, Ecuador, cuantificó los niveles de ruido y estudió sus efectos en la salud de operadores de una fábrica de hormigón. Estudio realizado a 19 choferes de Mixers y 6 operadores de bomba. Reporta mediciones en el Mixer LAeq de 84,3 a 88,6 dB(A). Concluye niveles elevados de ruidos en equipo de bomba y Mixer superiores a 85 dB(A) en todas las mediciones, sin control de la fuente ni el medio y sólo en el trabajador; por dosimetría en lugares de trabajo evidencia valores elevados de ruido que pueden ocasionar afectación al personal; por audiometría la exposición a ruido prolongada ocasiona en un 36,8 % deterioro auditivo en choferes de mixes y 50 % en operadores de bomba.

### 2.1.2 Investigaciones nacionales

Cerro-Romero, Valladares-Garrido, y Valladares-Garrido (2020), en su artículo de investigación identifico la prevalencia y factores que se asocian a la hipoacusia en una empresa metalmeccánica, recabando historias clínicas ocupacionales por edad, sexo y antecedentes. Reporta edades que promedian de 36,7 años de 1 543 trabajadores, el 93,6 % son hombres, el 8,2 % tenían accidente laboral y/o enfermedad antes de la evaluación, el 10,7 % presentó hipoacusia por ruido, se eleva en 10 % la frecuencia de la hipoacusia por cada año más de edad, se incrementaba en 75 % la frecuencia de hipoacusia con el antecedente de accidente laboral y/o enfermedad. Concluye una prevalencia baja de hipoacusia a causa de ruido, la edad con los antecedentes de accidente laboral y/o enfermedad se asociaron positivamente a presentar hipoacusia. Recomienda un seguimiento anual en mayor media en caso con antecedentes ocupacionales que se asocian a la hipoacusia.

Ancalla y Palomino (2020), Universidad César Vallejo, en su estudio, determinaron la intensidad de ruido ocupacional y su efecto en la salud ocupacional de trabajadores de una empresa metalmeccánica, determinando los niveles de ruido ocupacional y su afectación en trabajadores, comparando los ruidos producidos con sus LMP. Reporta mediciones de dosimetría de ruido con variaciones de 81 a 86,3 dB (A) respecto a 85 dada por la R.M. N°375- 2008-TR, el monitoreo de ruido ambiental reporta valores comprendidos entre 73 a 92 dB comparado con el valor de 80 dB del ECA dado por el DS N° 085-2003-PCM para zona industrial. Concluye que la mayoría de niveles de ruido en la empresa superan los LMP y los ECA por lo que los trabajadores están afectados en su salud ocupacional, donde de 29 trabajadores dos oyen con dificultad y uno padece de pérdida auditiva; el agente físico ruido tiene un riesgo significativo para el daño auditivo, pérdida de concentración y la comunicación.

Mellisho (2017), Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, estudió el ruido ocupacional en una planta concentradora de minerales para prevenir la pérdida en la audición en sus trabajadores, identificando los ambientes críticos en la empresa, evaluando en sus labores el nivel y dosis de exposición al ruido en trabajadores. Con la IPERC identificó las áreas críticas para ruido, los niveles de ruido y dosis la determinó por dosimetría en el puesto de trabajo crítico por espacio de 8 horas, la medición del ruido la determino por sonometría en tiempos de 1 a 2 horas a consecuencia de que la permanencia

del trabajador en el área es menor a 8 horas. Reporta en las áreas de trabajo 76,3; 77,4 y 70,4 dBA (75 % por debajo del LMP) y 84.10 dBA (25 % superior al LMP) respecto al D.S. N° 024-2016-EM; reporta un nivel de ruido de 82 dBA inferior al LMP, Informa una dosis de ruido en 10,5 horas 450; 112,5; 86,0 y 13,8 % respecto al LMP. Concluye que se atenúan los efectos por el uso de protector auditivo; el nivel de exposición a ruido es bajo (02 áreas), nivel sin riesgo (01 área) y nivel de exposición alto (01 área). Propone controles para el ruido a nivel de ingeniería, administrativos y uso del EPP con objeto de que las áreas donde se sobrepasan los LMP los trabajadores no puedan contraer enfermedades ocupacionales.

Ardiles (2017), Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa, propuso un plan para la gestión en la prevención de hipoacusia en trabajadores ocasionada por ruido en una empresa de Arequipa. Reporta de nueve tareas evaluadas valores de exposición de 10,5 horas al día desde 80 a 117,7 dB. Concluye que logró la identificación de puestos de trabajo más alto en el raspado de neumáticos y con el nivel más bajo el envelopado, con el diagnóstico diseñó el plan para la gestión de riesgos donde indica la necesidad de encapsular la maquina raspadora de neumáticos, mayor control de administración, rotación del personal y disminución de horas de trabajo para prevenir la hipoacusia en la empresa. Para el aislamiento se utilizó planchas de tecnopor reduciendo el ruido de 111,7 a 95,8 dB y reducción de las horas de trabajo de 10,5 a 7,4 horas rotando el personal entre áreas. El plan de gestión de riesgos permitirá que se cumpla la normativa en la prevención de la hipoacusia.

Garro (2021), Universidad Nacional Mayor de San Marcos, realizó la asociación entre el riesgo físico ruido y la enfermedad ocupacional en el personal de empresa textil, además encuestó a 91 de 119 trabajadores de la empresa. Obtiene una correlación de 0,535 afirmando que el ruido se asocia a las enfermedades ocupacionales, haciendo referencia que la asociación posibilita ver las posibles causas de las enfermedades ocupacionales por el ambiente, el trabajo realizado y factores externos de contribución a la enfermedad ocupacional. Reporta aumento de la prevalencia de hipoacusia en la planta, el 2014 correspondía al 24 %, el 2017 llegó a 50 %; afirmándose que el ruido de exposición sobrepasa el tiempo de jornada laboral, evidenciándose la ausencia preventiva por la empresa en la vigilancia en salud de sus trabajadores, deficiencias en las capacitaciones sobre los riesgos en su trabajo y ausencia de registros o reportes de enfermedades ocupacionales las que fueron catalogadas como comunes.

## **2.2 Bases teóricas**

### **2.2.1 Ruido**

#### **2.2.1.1 Evaluación**

Para evitar que el ruido tenga efectos nocivos en los trabajadores, el empleador debe identificar la fuente y actividades de exposición al mismo, asesorarse de entidades en seguridad y salud, informarse la emisión esperada del proveedor del equipo fuente de ruido o en su defecto el asesoramiento especializado en base a la norma nacional e internacional, definir programa de prevención del ruido a efectos de su eliminación o reducción al nivel mínimo posible del peligro o riesgo con los medios adecuados (Organización Internacional del Trabajo [OIT], 2001).

#### **2.2.1.2 Prevención y control**

OIT (2001), indica que puede aplicarse en procesos y equipos nuevos (especificando en su compra la generación mínima de ruido y organizar la zona de trabajo para minimizar la exposición al trabajador), en procesos y equipos existentes (considerar si son necesarios o pueden ser sustituidos con emisiones menos ruidosas), de no ser posible separar las fuentes de ruido controlándolo mediante reducción de impactos y sustitución de metal por plástico o mediante el recubrimiento de superficies, etc., de no lograrse la reducción del ruido en la fuente sonora deberá considerarse su aislamiento en un ambiente insonoro, de no poderse aislar el empleador puede intervenir en la transmisión del sonido utilizando una barrera acústica de protección al trabajador, de persistir la propagación del ruido se debe modificar la zona de labor del trabajador o reducir el tiempo de permanencia en el ambiente ruidoso, en última instancia el empleador proporcionará los medios necesarios para la protección auditiva (cómodos, prácticos, satisfagan sus necesidades individuales, usarse y conservarse apropiadamente).

#### **2.2.1.3 Vigilancia de la salud**

La legislación y reglamentación nacional e internacional fijan el nivel base de ruido para la vigilancia que debe realizarse para la salud de los trabajadores, reconocimiento médico (cuando se contrate, se asigne tareas nuevas, periódico estando condicionada la frecuencia a los riesgos expuestos, después de una prolongada enfermedad o indicadas por la norma, al final de la relación laboral y exámenes médicos especiales necesarias para otras

anomalías), estos resultados con el examen audiométrico realizado al trabajador se registra y se informan dando la explicación del significado (OIT, 2001).

#### **2.2.1.4 Capacitación e información**

El empleador debe asegurarse que trabajadores expuestos a nivel significativo de ruido sean capacitados en el uso eficaz de los equipos de protección auditiva, informando de cualquier ruido inhabitual que se haya detectado, en la comprensión del análisis audiométrico a que son sometidos e informarles que laboran en ambientes ruidosos de las causas que ocasionan la pérdida auditiva y otras consecuencias como en la pérdida social, precauciones en sus labores que requieren cuidado auditivo, efectos en trabajadores de un ambiente ruidoso e informar los síntomas que se presentan ante la exposición de ruido a niveles altos (OIT, 2001).

#### **2.2.2 Fuentes y tipo de ruido**

##### **2.2.2.1 Fuentes de ruido**

De acuerdo al Ministerio del Ambiente (MINAM, 2013) de la Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM, se tiene las fuentes para ruido:

##### **Fijas Puntuales**

Aquellas donde se concentra en un punto la potencia de emisión sonora.

##### **Fijas Zonales o de Área**

Aquellas que al estar próximos se agrupan y se consideran como una fuente única.

##### **Móviles detenidos**

Aquella producida por un vehículo terrestre, marítimo o aéreo, que en su funcionamiento y/o detenido genera ruidos al ambiente por la operación del motor, claxon, alarmas y otros.

## **Móviles lineales**

Aquella considerada como una vía, como calles, vía del tren, avenidas, rutas aéreas y otros de tránsito de vehículos, propagándose en ondas forma cilíndricas, variando la energía respecto a su distancia.

### **2.2.2.2 Tipos de ruido**

De acuerdo al MINAM (2013), en su protocolo de medición de ruido considera los tipos de ruido bajo dos criterios, una en función al tiempo y otra por el tipo de actividad. Siendo necesario para el estudio considerar la tipificación en función temporal:

#### **Ruido estable**

Aquel ruido que no fluctúa en más de 5 dB por espacios mayores a un minuto.

#### **Ruido fluctuante**

Aquel ruido que fluctúa en más de 5 dB por espacios mayores a un minuto.

#### **Ruido intermitente**

Aquel ruido emitido con ciertos periodos de tiempo, con ocurrencias de cada una de ellas mayores a cinco segundos.

#### **Ruido impulsivo**

Aquel ruido que se caracteriza por pulsos individuales de menor duración, generalmente menores a un segundo.

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

Al respecto, el MINAM (2013) indica que es la medición del nivel de presión sonora (NPS) que generan las diversas fuentes al exterior, pudiendo ser por el tiempo en estables, fluctuantes, intermitentes e impulsivos; se tiene tres ponderaciones de frecuencia, la ponderación A aplicado a sonido de bajo nivel (alrededor de 40 dB, expresado como dBA o dB(A)), la ponderación B aplicado a sonido de bajo nivel medio (alrededor de 70 dB) y la

ponderación C aplicado a sonido de elevado nivel (alrededor de 4 100 dB) como se parecía en la Figura 2.

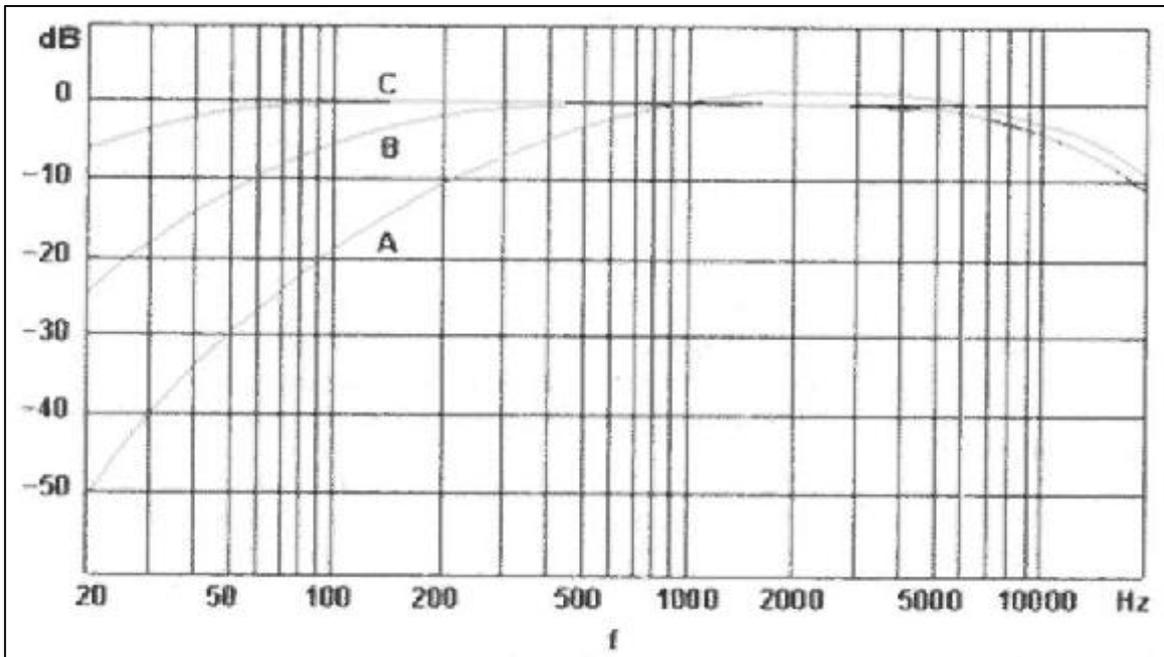


Figura 2. Curvas A, B y C de ponderación.

Nota. (MINAM, 2013, p. 7).

### 2.2.3.1 Ubicación de los puntos de monitoreo

Según el MINAM (2013), debe considerarse lo siguiente:

Identificar la zona donde se ubica la actividad de monitoreo.

Considerar la dirección del viento.

Seleccionar el área de monitoreo representativo dentro de la zona, en base a la fuente de generación y su incidencia al ambiente exterior.

Indicar las coordenadas de la ubicación geográfica del punto de medición.

Descripción en detalle del área, si existen superficies reflectantes y clima a considerar.

Con la fuente de generación identificada se identifican las áreas afectadas, ubicándose los puntos de monitoreo que generen mayor impacto hacia el ambiente exterior, bajo los siguientes criterios:

Cuando la fuente genera ruido hacia el exterior, el punto de monitoreo se posiciona a tres metros como mínimo del lindero que lo contiene si no hay superficies reflectantes.

Para fuentes vehiculares, el punto de monitoreo se posiciona al límite de la calzada.

Al afectarse directamente a un agente, se posiciona el punto de monitoreo a máximo tres metros de distancia del lindero del predio que está sujeto el receptor afecto.

### 2.2.3.2 Parámetros para la medición de la presión sonora

Bajo la perspectiva MINAM (2013), se tiene los siguientes parámetros:

#### a) Nivel de presión sonora continuo equivalente (Leq)

El Leq es el nivel de ruido continuo que posee la misma cantidad de energía que el ruido medido y por consiguiente tiene igual capacidad de daño auditivo. El LAeq es el usado como comparativo al ECA de ruido, estimado sobre un número de muestras aleatorias en un tiempo T de intervalo.

El LAeq T se puede determinar directamente con los sonómetros clase 1 o 2 tipo integrador, de no serlo se utilizará la siguiente fórmula:

$$L_{eq} = 10 \log \left[ \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_i} \right]$$

Donde L: NPS A instantáneo o en tiempo T.

i: Medición.

n: Número de mediciones.

#### b) Nivel de presión sonora máxima (L<sub>máx</sub>)

Máximo de NPS que se registra por espacio de un periodo de tiempo específico.

#### c) Nivel de presión sonora mínima (L<sub>mín</sub>)

Mínimo de NPS que se registra por espacio de un periodo de tiempo específico.

## **2.2.4 Hipoacusia**

### **2.2.4.1 Riesgo del agente físico ruido**

Según la Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo (2008), respecto a ruido considera el riesgo de exposición prolongada a niveles de ruido elevado, niveles de exposiciones mayores a 80 dB para 8 horas, el cual puede ocasionar efectos nocivos de hipoacusia o sordera ocasionada por ruido.

### **2.2.4.2 Factores de riesgo asociado a la hipoacusia ocupacional**

Según el Ministerio de Salud (MINSA, 2008):

#### **Nivel de presión sonora**

Intensidad del sonido que genera una presión sonora instantánea, en un momento dado, fluctúa entre 0 y 120 dB (umbral para audición y del dolor).

#### **Intensidad del ruido**

Nivel 80 dBA a una exposición de 8 horas día como nivel de acción. Pudiendo haber pérdida auditiva causada por ruido inferior al nivel diario equivalente indicado.

#### **Frecuencia del ruido**

A frecuencias de 3 000 a 6 000 Hz las células ciliadas son más vulnerables, a 4 000 Hz de banda es mayormente el primer signo de lesión.

#### **Tiempo de exposición**

El daño por ruido es directamente proporcional al tiempo expuesto, siguiendo una función exponencial.

#### **Características individuales del trabajador**

Con objeto de implementar medidas preventivas en el control médico de beneficio al trabajador, se debe interrogar sobre la presencia de hipoacusia por sus condiciones de salud.

### 2.2.4.3 Niveles de hipoacusia por ruido

El Ministerio de Salud (2008) indica que en mediciones del audiograma se considera lo niveles que se indican en la Tabla 1, donde se aprecia que para adultos los valores superiores a 25 dB ya comienzan a ocasionar el mínimo grado de hipoacusia, recomendándose mantener las condiciones por debajo de 20 dBA.

Tabla 1

*Niveles de hipoacusia en el audiograma*

Rango (dB)	Condiciones de hipoacusia
0 a 25	Audición normal
26 a 40	Leve
41 a 55	Moderada
56 a 70	Moderada a severa
71 a 90	Severa
Mayor a 90	Profunda

Nota. (MINSa, 2008).

### 2.2.5 Normativa

Ley N° 30222 – Modificatoria de la Ley de seguridad y salud en el trabajo.

Ley N° 29783 - Ley de seguridad y salud en el trabajo.

D.S. N° 006-2014-TR - Modifican el Reglamento de la Ley N° 29783, Ley de seguridad y salud en el trabajo.

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

Regulaciones de la Occupational Safety & Health Administration: Part 1910 Occupational Safety and Health Standards — Subpart Z: Toxic and Hazardous Substances - Standard N° 1910.1000 Table Z-3 - Mineral Dusts.

OSHA. 29 CFR 1910.5. Occupational Safety and Health Standards: Occupational noise exposure.

R.M. N° 510-2005/MINSa, Manual de Salud Ocupacional.

ISO 9612: 1997. Acoustics — Guidelines for the measurement and assessment of exposure to noise in a working environment. Geneva: International Standards Organization.

ISO 9612 — 1991, Acústico — Directrices para la Medición y Evaluación de la Exposición al ruido en el ambiente de trabajado (Acoustic — Guidelines for the Measurement and Assessment of Exposure to Noise in the Working Environment).

ANSI S12.19-1996. Medida de exposición del Ruido Ocupacional (“Measurement of Occupational Noise Exposure”).

Manual Técnico de la OSHA, Sección III: Capítulo 5, “Medición del Ruido”: Technical Manual, section III: Chapter 5, “Noise Measurement” OSHA (Occupational Safety Health Administration).

### **2.3 Bases filosóficas**

El autocuidado es particular de cada persona, dependiendo de muchos factores como el cultural y de sus conocimientos adquiridos; por tanto, el autocuidado permite a los individuos mantener su bienestar y salud, poniendo en práctica un conjunto de actividades que permite regular de forma apropiada las necesidades y limitaciones; la conciencia del autocuidado se hace más necesario, toda vez que los individuos les permitirán mejorar su enfermedad o mantener su condición de salud; por otro lado, la experiencia del personal médico debe fortalecerse con normas y conductas aprendidas con objeto de la conservación de la salud (Naranjo, Concepción, & Rodríguez, 2017).

### **2.4 Definición de términos básicos**

#### **Decibel “A” dB(A)**

“Es la unidad en la que se expresa el nivel de presión sonora tomando en consideración el comportamiento del oído humano en función de la frecuencia, utilizando para ello el filtro de ponderación "A" (MINAM, 2013, p. 5).

#### **Emisión de ruido**

“Es la generación de ruido por parte de una fuente o conjunto de fuentes dentro de un área definida, en el cual se desarrolla una actividad determinada” (MINAM, 2013, p. 5).

### **Evaluación del riesgo**

“Evaluación sistemática y/o cuantificación del riesgo que se deriva de la exposición a un factor ambiental peligroso, teniendo en cuenta la gravedad de las consecuencias de dicha exposición y las medidas de control disponibles” (OIT, 2001, p. 2).

### **Fuente emisora de ruido**

“Es cualquier elemento, asociado a una actividad determinada, que es capaz de generar ruido hacia el exterior de los límites de un predio” (MINAM, 2013, p. 5).

### **Monitoreo**

Acción de medir y obtener datos en forma programada de los parámetros que inciden o modifican la calidad del entorno (MINAM, 2013, p. 5).

### **Nivel de presión sonora (NPS)**

“Es el valor calculado como veinte veces el logaritmo del cociente entre la presión sonora y una presión de referencia de 20 micropascales” (MINAM, 2013, p. 5).

### **Receptor**

“Para este caso es la persona o grupo de personas que están o se espera estén expuestas a un ruido específico” (MINAM, 2013, p. 6).

### **Riesgo**

“Probabilidad de que la exposición a un factor ambiental peligroso cause enfermedad o lesión” (OIT, 2001, p.3).

### **Ruido**

“Sonido no deseado que moleste, perjudique o afecte a la salud de las personas” (MINAM, 2013, p. 6).

## **Ruido ambiental**

“Todos aquellos sonidos que pueden provocar molestias fuera del recinto o propiedad que contiene a la fuente emisora” (MINAM, 2013, p. 6).

## **Ruido estable**

“Es aquel ruido que presenta fluctuaciones del nivel de presión sonora inferiores o iguales a 5 dB(A), durante un periodo de observación de 1 minuto” (MINAM, 2013, p. 6).

## **Ruido fluctuante**

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

## **Sonido**

“Energía que es transmitida como ondas de presión en el aire u otros medios materiales que puede ser percibida por el oído o detectada por instrumentos de medición” (MINAM, 2013, p. 6).

## **2.5 Hipótesis de investigación**

### **2.5.1 Hipótesis general**

El nivel de ruido ambiental se relaciona con las enfermedades ocupacionales en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

### **2.5.2 Hipótesis específicas**

Las estaciones de monitoreo para ruido ocupacional se ubican de acuerdo al IPERC en la empresa ISM – Planta Huaura.

El nivel de ruido ocupacional en los puestos de trabajo excede el límite de exposición a los trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura.

La pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores supera al nivel regular en la empresa ISM – Planta Huaura.

La edad y años de servicio se relaciona con la pérdida de audición hipoacusia de trabajadores en los ambientes de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura.

## **2.6 Operacionalización de las variables**

Como se indica en el capítulo de metodología, el nivel de investigación es correlacional, donde se analiza la relación de  $V_1$  (Nivel de ruido ambiental) con  $V_2$  (enfermedad ocupacional) que están expuestos los trabajadores en sus áreas de trabajo. Se indica en la Tabla 2 el detalle de la operacionalización.

Tabla 2

*Operacionalización de variables*

VARIABLES	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
<u>Variable Asociada</u>			Estaciones de monitoreo	Coordenadas UTM	Nominal
1. Nivel de ruido ambiental	Considerado a todo aquel ruido originado dentro de un recinto que puede ocasionar molestias al exterior (MINAM, 2013).	Se identificará las estaciones de monitoreo de acuerdo al IPERC de la empresa, midiendo el nivel de ruido ocupacional mediante una metodología normada LAmin, LAmax y el cálculo de LAeqT e identificando a los trabajadores por su edad y tiempo de servicio.	Nivel de ruido ocupacional	LAmin LAmax LAeqT Modelamiento del ruido ambiental.	Razón Razón Razón Nominal
			Trabajador evaluado	Edad Años de servicio	Razón Razón
<u>Variable de estudio</u>					
2. Enfermedad ocupacional	Se considera aquella enfermedad que se contrae en el ejercicio del trabajo producto a la exposición de factores de riesgo (Ministerio del Ambiente, 2014).	La enfermedad ocupacional hipoacusia causada por ruido, se calificó con una escala de likert (7: muy severo, 6: severo. 5: moderado, 4: regular, 3: leve, 2: muy leve y 1: Normal de los reportes acopiados del diagnóstico médico.	Pérdida auditiva Hipoacusia	Grado de hipoacusia	Ordinal

Nota. Elaboración propia.

## **CAPITULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1 Diseño metodológico**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

Se consideran los siguientes tipos con la fundamentación respectiva:

##### **Aplicada**

A consecuencia de que se pretende conocer el nivel de ruido ocupacional en áreas de trabajo de mayor exposición de ruido y el porcentaje de pérdida de audición de los trabajadores a consecuencia de ello, que tienen mayor riesgo de contraer una enfermedad ocupacional por ruido de hipoacusia, dando respuesta a un problema recurrente que acontece en las industrias por el movimiento de máquinas y el desarrollo de enfermedades ocupacionales, que de no ser controladas pueden acarrear altos costos a la empresa y pérdida social al trabajador.

##### **Transversal**

Para el estudio de NPS en los puestos de trabajo y la determinación de la pérdida auditiva en los trabajadores expuestos se realizó de manera simultánea y en una sola ocasión.

##### **Prospectivo**

El estudio se realizó en las labores de control y monitoreo de ruido ocupacional por el investigador, en su labor en la empresa, datos que se recabaron siguiendo la metodología en base a normas para garantizar la calidad de los datos; por otro lado, de manera simultánea se recabó información médica de la pérdida de audición de trabajadores en las áreas de trabajo en estudio, con apoyo de personal calificado.

## **Observacional**

Se midieron tanto el nivel de ruido ocupacional en los ambientes de trabajo y la pérdida auditiva de los trabajadores, en las condiciones normales de trabajo, tal como acontece sin ninguna manipulación e inducción para las mediciones.

## **Analítico**

Para la determinación de la relación entre dos variables: nivel de ruido ocupacional y enfermedad ocupacional hipoacusia, se utilizará la estadística inferencial para evidenciar el grado de relación entre ellas.

### **3.1.2 Nivel de investigación**

Bajo las consideraciones anteriores, el nivel de investigación es correlacional, donde se busca conocer la existencia de relación entre el nivel de ruido ocupacional con la enfermedad ocupacional hipoacusia y a la vez su fuerza de correlación.

### **3.1.3 Diseño**

Diseño no experimental al no manipularse las variables, transversal bajo la consideración de que la medición fue realizada en solo una oportunidad y correlacional al pretender la búsqueda de la relación entre el nivel de ruido ocupacional con la enfermedad ocupacional hipoacusia en trabajadores expuestos en sus áreas de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura.

### **3.1.4 Enfoque**

Considerando los valores finales de las dos variables, siendo el nivel de ruido ocupacional medido en decibels (dB) siguiendo el protocolo de monitoreo según normativa y la enfermedad ocupacional hipoacusia que presentan los trabajadores en grado de pérdida de audición bajo un análisis de audiometría a través del diagnóstico médico y su calificación en una escala ordinal, por tanto, se tiene un estudio con enfoque cuantitativo.

## 3.2 Población y muestra

### 3.2.1 Población

Considerando que el personal que corre mayor riesgo de daño auditivo son aquellos que laboran en áreas donde predominan altos niveles de ruido ocupacional. La Tabla 3 detalla las condiciones de trabajo en la empresa con el número de trabajadores a las que se realizó el estudio.

Tabla 3

*Población de trabajadores de mayor exposición a ruido ocupacional*

N°	Puesto de trabajo	Cantidad
01	Soplado	8
02	Etiquetado L02 - L03	6
03	Tratamiento de agua industrial / Tanque reactor	3
04	Caldero / Sala de compresores	2
05	sostenibilidad	8
06	Sala de Jarabe	8
07	Llenadora	8
08	Etiquetadora L-06	2
Total		45

Nota. Elaboración propia.

Por tanto, la población corresponde a 45 trabajadores que están expuestos a ruido ocupacional en sus ambientes de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

### 3.2.2 Muestra

Considerando vital el control de las enfermedades ocupacionales en la empresa por efectos del ruido, se hace indispensable realizar el estudio a toda la población, por tanto, se realizó un censo:

45 trabajadores que están expuestos a ruido ocupacional en sus ambientes de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

### **Criterios de inclusión**

Trabajadores en sus puestos de trabajo que están expuestos a nivel de ruido ocupacional significativo.

### **Criterios de exclusión**

Trabajadores en puestos de trabajo donde el nivel de ruido es bajo en la empresa.

Trabajadora de reciente incorporación a la empresa.

Trabajadores eventuales que laboran en los puestos de trabajo.

## **3.3 Técnicas de recolección de datos**

### **3.3.1 Técnicas a emplear**

#### **Técnica de observación**

Utilizada para las mediciones del NPS (dB) en las áreas de trabajo de mayor exposición de ruido ocupacional a los trabajadores.

#### **Técnicas documentales**

Para recabar la información ocupacional de la pérdida auditiva que adolecen los trabajadores de los puestos de trabajo evaluados, se acopia la información facilitada por la clínica por su sexo, edad, años de trabajo y diagnóstico médico de la condición auditiva del trabajador.

### **3.3.2 Descripción de los instrumentos**

#### **Sonómetro**

El sonómetro que se usó cuenta con un rango de 20 a 114 dBA, permite medir la intensidad de ruido y el NPS continuo equivalente.

Se utilizó el de tipo 2, integrador, con banda de octavas y tercias, calibrado como se aprecia en el Anexo 30.

## Ficha documental

Para el acopio de la enfermedad ocupacional hipoacusia que presentan los trabajadores en grado de pérdida de audición bajo un análisis de audiometría a través de la información facilitada por la clínica por su sexo, edad, años de trabajo y diagnóstico médico de la condición auditiva del trabajador.

### 3.3.3 Metodología de mediciones

#### 3.3.3.1 Ruido ocupacional

##### Puntos de medición

En la Tabla 4 se detalla la ubicación de los puntos de monitoreo, de acuerdo a la matriz de Identificación de Peligros, Evaluación de Riesgos y Control (IPERC) que se indican en los Anexo 17 al 27.

Tabla 4

*Ubicación de puntos de monitoreo de ruido ocupacional*

Punto de monitoreo	Área	Descripción de punto de trabajo
RO-01	Línea 2	Operador de Soplado
RO-02	Línea 3	Encargado de Soplado
RO-03	Etiquetadora entre Línea 2 y Línea 3	Operador de Etiquetado
RO-04	Tratamiento de Agua Industrial	Operador de Tratamiento de Agua Industrial
RO-05	Tanque Reactor - Dosificador de Hipoclorito de Sodio	Operador de Tratamiento de Agua Industrial
RO-06	Calderas	Operador de Calderas
RO-07	Compresores de Amoníaco - Sala de Fuerza	Personal de Mantenimiento
RO-08	Pasadizo de la Oficina de Sostenibilidad	Personal de Sostenibilidad
RO-09	Patio de Oficinas, Contabilidad, Finanzas, Comunicaciones y Sistemas	Personal de Contabilidad, Finanzas, Comunicaciones y Sistemas
RO-10	Sala de Jarabe Simple y Terminado	Operador de Jarabe
RO-11	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Operador de PTAR
RO-12	Línea 6	Operador de etiquetado

Nota. Elaboración propia.

### **Calibrador acústico**

Se precisa del calibrador para verificar el correcto funcionamiento de equipos de medición. Se indica en el Anexo 29 la calibración correspondiente.

### **Consideraciones generales**

A nivel nacional no se cuenta con una metodología para la evaluación de ruido ocupacional, por ello, se ha considerado los criterios y prácticas dadas en el Manual de Ruido Industrial de la "American Industrial Hygienist Association" (AIHA) – Ohio – USA 1975.

El equipo fue calibrado.

Se conectó el aparato y se seleccionó los parámetros y de la valoración A.

Se fija el aparato apuntando a la fuente de generación de ruido.

Instalado el instrumento se realizan las mediciones.

#### **3.3.3.2 Enfermedad ocupacional de hipoacusia**

Se determina en base a la guía de práctica clínica para evaluación médica a trabajadores expuestas a ruido emitida por el Ministerio de Salud (2008):

Se evalúa la sintomatología a la totalidad de trabajadores expuestos a ruido (pérdida de audición, dificultad de entendimiento, intolerancia a ruidos intensos (algiacusia), falta de sensación de ruido (tinnitus).

Separar síntomas y antecedentes con cuestionarios para los factores de riesgo que se asocian a la disminución de audición, determinando las condiciones de su salud para seguimiento.

Proporcionar información veraz, cuya importancia favorezca una adecuada ubicación y seguimiento para el cuidado y conservación auditiva.

Realizar exámenes médicos físicos de oídos y de audición.

De la información facilitada por la clínica, donde a cada trabajador se registró por su sexo, edad, años de trabajo y diagnóstico médico de la condición auditiva del trabajador y siendo necesario de acuerdo a su gravedad utilizar una escala de Likert que se indica en la Tabla 5, de acuerdo a la tipificación medica de la hipoacusia.

Tabla 5

*Grado de hipoacusia por condición auditiva para la evaluación*

Condiciones auditivas		Nivel	Escala a utilizar	Grado
Patología	Hipoacusia neurosensorial	Severo	Muy severo	7
		Moderado	severo	6
		Leve	moderado	5
	Hipoacusia conductiva	Severo	Regular	4
		Moderado	Leve	3
		Leve	Muy leve	2
Sin daños	Normoacusia	Normal	Normal	1

Nota. Elaboración propia.

### 3.4 Técnicas para el procesamiento de la información

Los datos recabados de nivel de ruido ocupacional se tabularon y representaron en un plazo concordante con el IPERC que cuenta la empresa ISM – Planta Huaura.

La estadística descriptiva utilizada para la identificación de los ambientes de trabajo que excede en base a la normativa el límite de nivel de ruido ocupacional de exposición en los trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura.

También se utilizó para el análisis de la pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores por su sexo, edad, años de trabajo y diagnóstico médico de la condición auditiva del trabajador que están expuestos a ruido en sus ambientes de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura.

A 95 % de nivel de confianza se determinó la relación entre el nivel de ruido ambiental en los puestos de trabajo y la enfermedad ocupacional hipoacusia de trabajadores los trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura, utilizando el estadístico de correlación de Spearman, t de Student y prueba de Wilcoxon según corresponda.

## CAPITULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1 Análisis de resultados

##### 4.1.1 Caracterización de la población

Se indica en la Tabla 6 la edad y tiempo de servicios de los trabajadores evaluados.

Tabla 6

*Edad y tiempo de servicios en trabajadores por puestos de trabajo*

Área	Código personal	Edad	Tiempo de trabajo	Área	Código personal	Edad	Tiempo de trabajo	
Soplado	SO1	45	17	Sostenibilidad	SOS5	29	3	
	SO2	44	16		SOS6	28	6	
	SO3	52	17		SOS7	26	2	
	SO4	40	7		SOS8	30	3	
		SO5	39	15	JAR1	44	15	
		SO6	63	17	JAR2	52	14	
		SO7	35	16	JAR3	37	14	
		SO8	50	17	JAR4	29	5	
Etiquetado L02 - L03	ET01	36	13	Sala de Jarabe	JAR5	45	14	
	ET02	36	15		JAR6	45	17	
	ET03	45	15		JAR7	42	17	
	ET04	35	15		JAR8	42	13	
		ET05	35	14	LLEN1	47	13	
		ET06	32	11	LLEN2	44	16	
Tratamiento de agua industrial / Tanque reactor	TRATA1	45	6	Llenadora	LLEN3	41	17	
	TRATA2	54	17		LLEN4	26	8	
	TRATA3	62	17		LLEN5	45	17	
Caldero / Sala de compresores	CAL1	39	13		LLEN6	36	17	
	CAL2	42	15		LLEN7	29	5	
Sostenibilidad	SOS1	27	5		LLEN8	40	13	
	SOS2	57	17		Etiquetadora	ET07	41	16
	SOS3	29	4		L-06	ET08	31	8
	SOS4	25	2					

Nota. Elaboración propia.

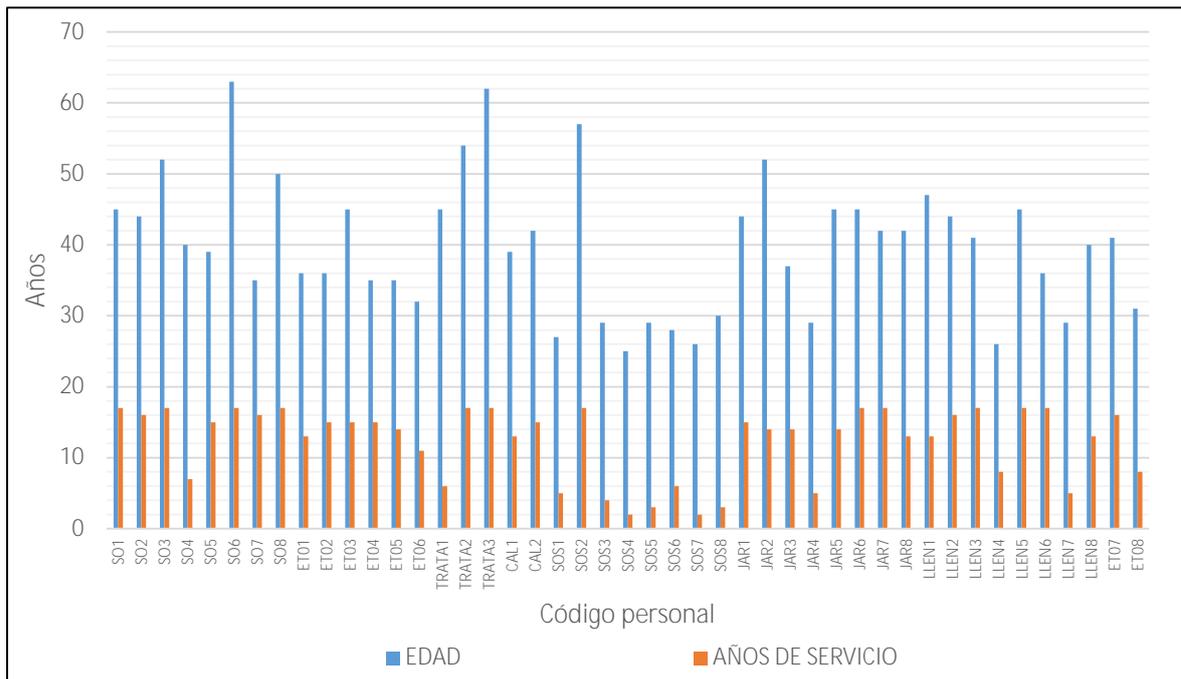


Figura 3. Distribución de edades y años de experiencia en trabajadores.

Nota. Elaboración propia.

Tabla 7

Distribución de trabajadores por edad y años de servicio promedio

N°	Puesto de trabajo	Cantidad	Edad promedio	Años de servicio promedio
01	Soplado	8	46,00	15,25
02	Etiquetado L02 - L03	6	36,50	13,83
03	Tratamiento de agua industrial / Tanque reactor	3	53,67	13,33
04	Caldero / Sala de compresores	2	40,50	14,00
05	Sostenibilidad	8	31,38	5,25
06	Sala de Jarabe	8	42,00	13,63
07	Llenadora	8	38,50	13,25
08	Etiquetadora L-06	2	36,00	12,00
Total		45		

Nota. Elaboración propia.

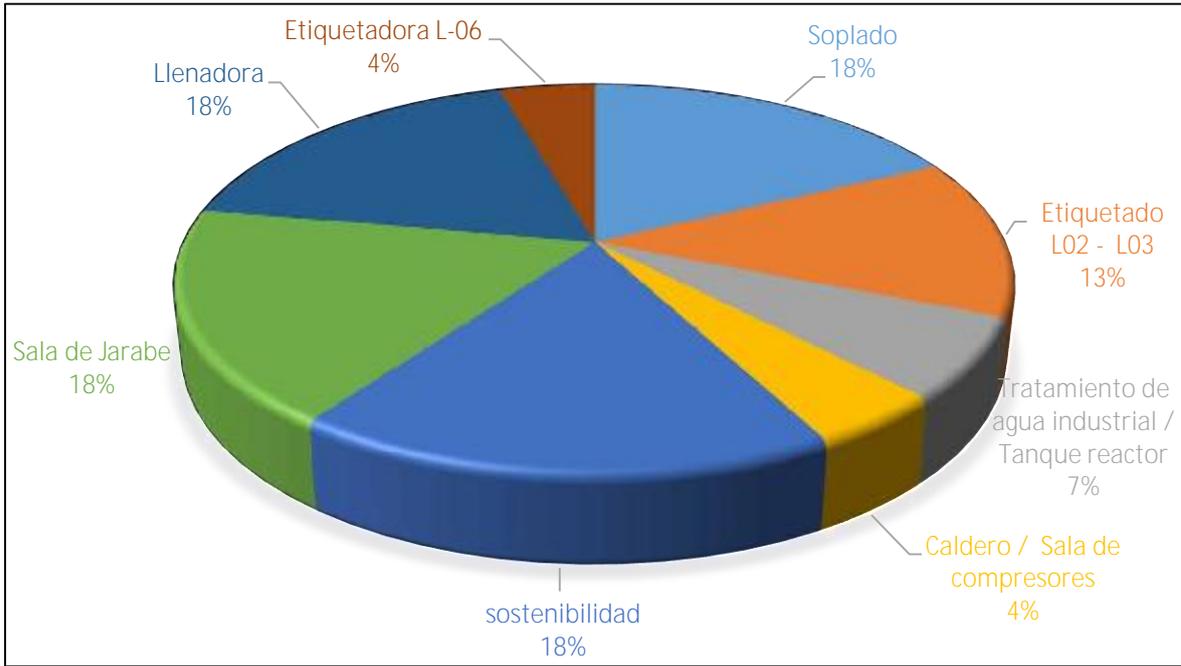


Figura 4. Proporción de trabajadores evaluados por puesto de trabajo.

Nota. Elaboración propia.

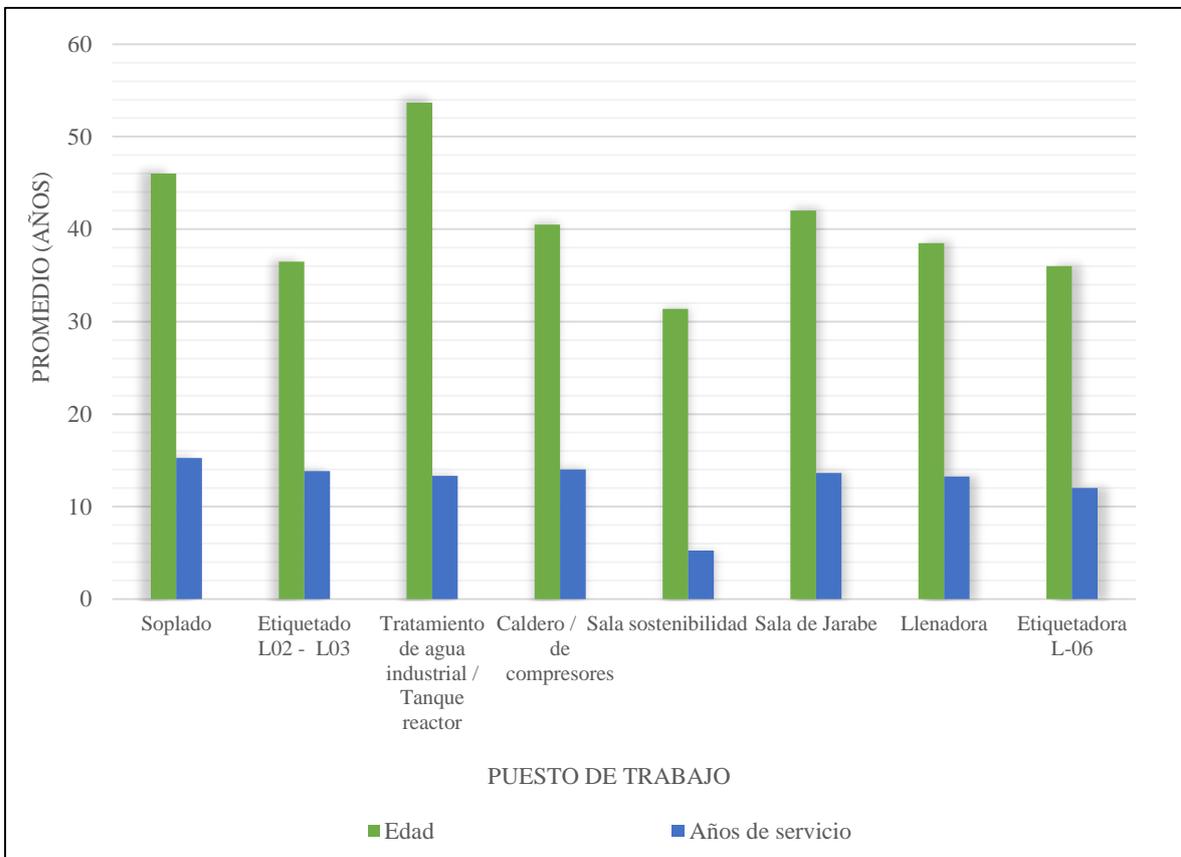


Figura 5. Promedio de edad y años de servicio de trabajadores por puesto de trabajo.

Nota. Elaboración propia.

## 4.1.2 Estaciones de monitoreo

### 4.1.2.1 Identificación de los puntos de monitoreo

Tras el análisis de riesgos que se indican en el Anexo, se presenta en la Tabla 8, el resultado de los Anexo 17 al 27 de los factores de riesgo por ruido en los diferentes puestos de trabajo de la empresa y en la Figura 6 el mapa de riesgos a efectos de determinar los puntos de monitoreo.

Tabla 8

#### *Calificación de riesgo de la áreas de trabajo*

Punto de monitoreo	Área	Clasificación
RO-01	Línea 2	Moderado
RO-02	Línea 3	Moderado
RO-03	Etiquetadora entre Línea 2 y Línea 3	Moderado
RO-04	Tratamiento de Agua Industrial	Moderado
RO-05	Tanque Reactor - Dosificador de Hipoclorito de Sodio	Bajo
RO-06	Calderas	Moderado
RO-07	Compresores de Amoníaco - Sala de Fuerza	Moderado
RO-08	Pasadizo de la Oficina de Sostenibilidad	Bajo
RO-09	Patio de Oficinas, Contabilidad, Finanzas, Comunicaciones y Sistemas	Bajo
RO-10	Sala de Jarabe Simple y Terminado	Moderado
RO-11	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales	Moderado
RO-12	Línea 6	Moderado

Nota. Elaboración propia.



### 4.1.3 Nivel de ruido ocupacional

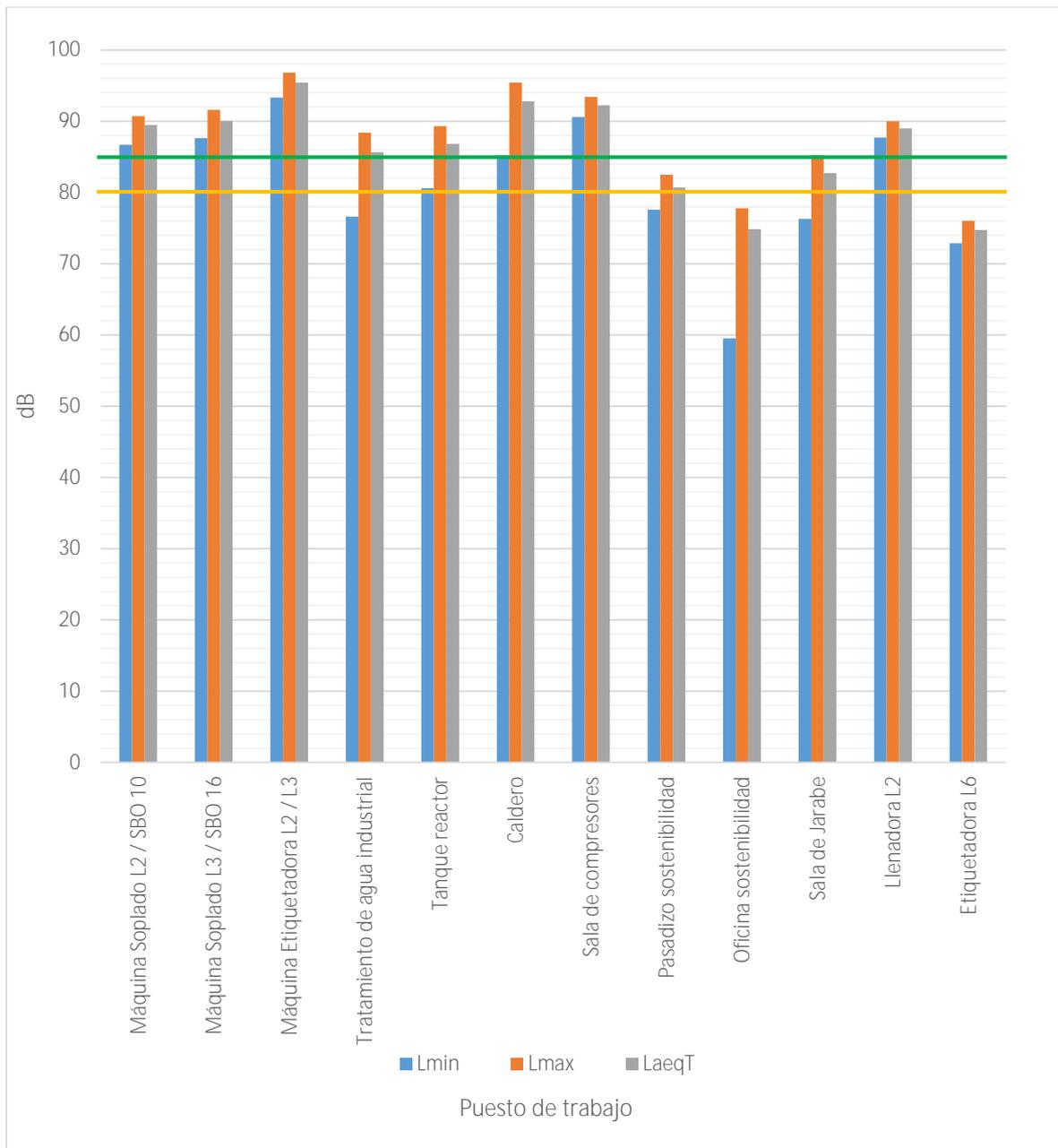
En la Tabla 9 se reporta los resultados de las mediciones realizadas en los puestos de trabajo el cual se representa en las Figura 8. Asimismo, se determina el mapa de ruido de las mediciones en la Figura 9.

Tabla 9

#### *Medición de ruido ocupacional en áreas de trabajo*

Punto de monitoreo	Ubicación Geográfica	Lugar	Lmin dBA	Lmax dBA	LaeqT dBA	Hora	Tiempo
RO-01	E: 215833 N: 8776204	Máquina Soplado L2 / SBO 10	86,7	90,7	89,45	14:00 p.m.	20 min
RO-02	E: 215792 N: 8776140	Máquina Soplado L3 / SBO 16	87,6	91,6	90,04	14:20 p.m.	20 min
RO-03	E: 215788 N: 8776231	Máquina Etiquetadora L2 / L3	93,3	96,8	95,39	14:45 p.m.	20 min
RO-04	E: 215799 N: 8776209	Tratamiento de agua industrial	76,6	88,4	85,66	15:20 p.m.	20 min
RO-05	E: 215777 N: 8776206	Tanque reactor	80,6	89,3	86,83	15:40 p.m.	20 min
RO-06	E: 215788 N: 8776193	Caldero	85,2	95,4	92,78	16:00 p.m.	20 min
RO-07	E: 215773 N: 8776204	Sala de compresores	90,6	93,4	92,22	16:20 p.m.	20 min
RO-08	E: 215798 N: 8776223	Pasadizo sostenibilidad	77,6	82,5	80,7	16:40 p.m.	20 min
RO-09	E: 215764 N: 8776215	Oficina sostenibilidad	59,5	77,8	74,85	17:00 p.m.	20 min
RO-10	E: 215849 N: 8776196	Sala de Jarabe	76,3	85,2	82,71	17:20 p.m.	20 min
RO-11	E: 215854 N: 8776190	Llenadora L2	87,7	90,0	89,00	17:40 p.m.	20 min
RO-12	E: 215797 N: 8776195	<b>Etiquetadora L6</b>	72,9	76,0	74,72	18:00 p.m.	20 min
Promedio			81,22	88,09	86,20		
Desviación estándar			9,35	6,56	6,75		

Nota. Elaboración propia.



**Figura 7.** Frecuencia de grado de hipoacusia en trabajadores por puestos de trabajo.

Nota. Elaboración propia.

Se aprecia en la Figura 7, considerando un parámetro de 80 dB, en 07 puestos de trabajo los valores mínimos (Lmin) lo superan, 10 puestos de trabajo los valores máximos (Lmax) lo superan y 10 puestos de trabajo los valores equivalentes (LaeqT) lo superan. Por otro lado, si considerando un parámetro de 85 dB, en 05 puestos de trabajo los valores mínimos (Lmin) lo superan, 08 puestos de trabajo los valores máximos (Lmax) lo superan y 08 puestos de trabajo los valores equivalentes (LaeqT) lo superan.



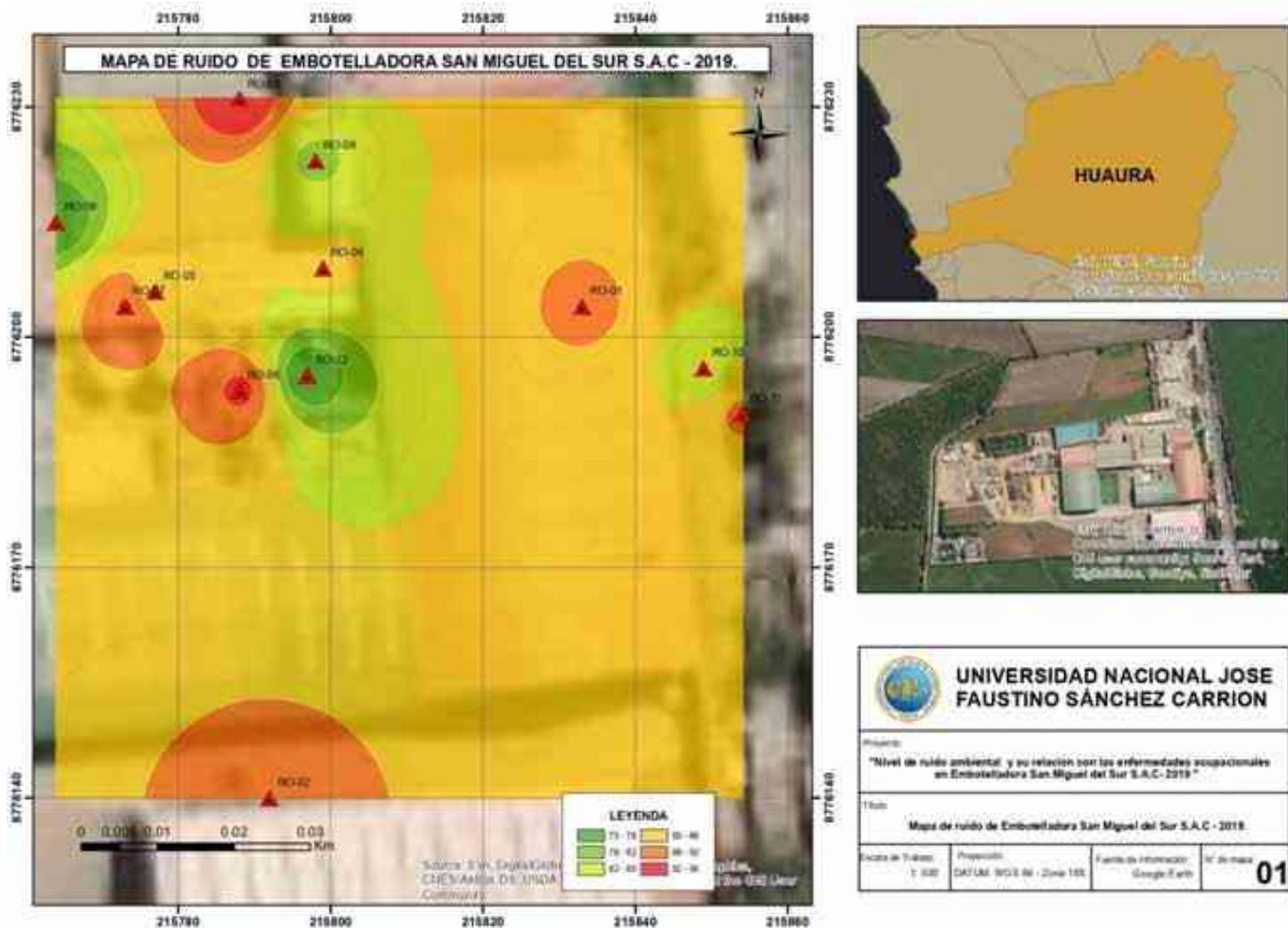


Figura 9. Mapa de ruido de los puntos evaluados.

Nota. Elaboración propia.

#### 4.1.4 Pérdida auditiva hipoacusia

Se muestra los resultados en la Tabla 10, la calificación de los daños auditivos en grados de pérdida auditiva, de acuerdo a la escala de Likert identificado en metodología.

Tabla 10

##### *Grado de pérdida auditiva de trabajadores por puestos de trabajo*

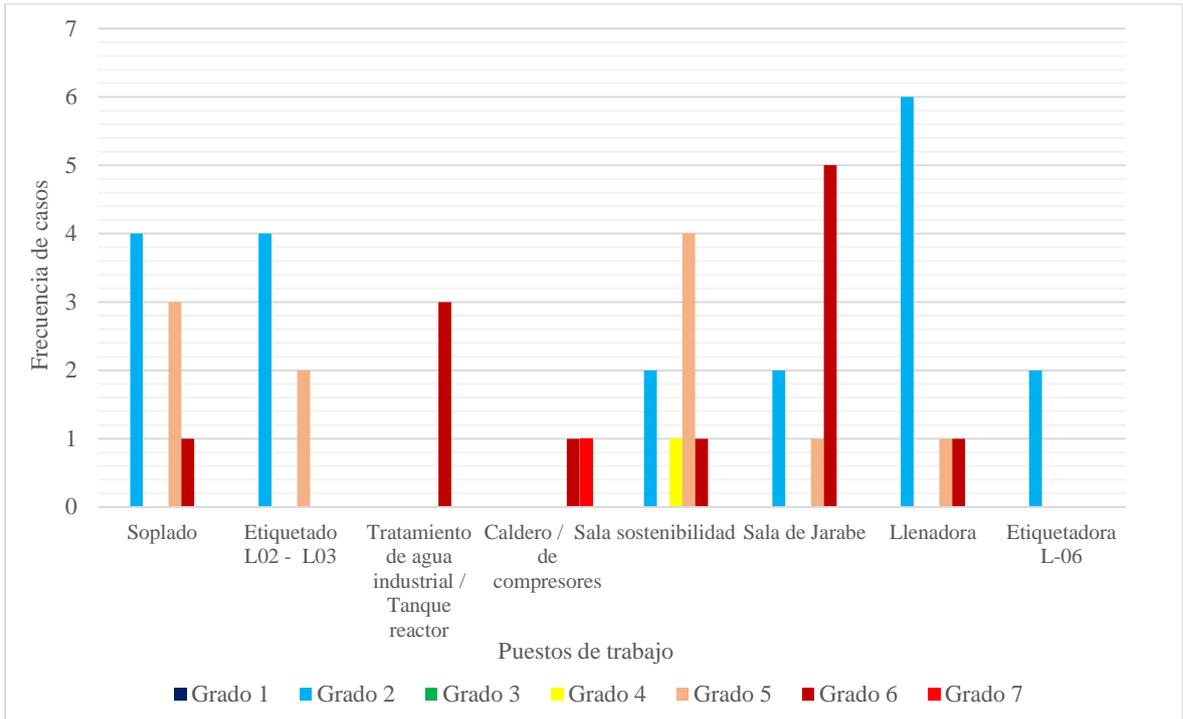
Área	Código personal	Años	Tiempo de trabajo	Puesto de trabajo	Daño auditivo	Grado de pérdida auditiva
SOPLADO	SO1	45	17	Operador maquinaria soplado	Trauma acústico leve bilateral.	2
	SO2	44	16	Operador de maquina soplado	Hipoacusia neurosensorial leve bilateral.	5
	SO3	52	17	Operario de calidad de soplado	Trauma acústico leve bilateral.	2
	SO4	40	7	Apoyo soplado	Hipoacusia neurosensorial moderada bilateral	6
	SO5	39	15	Operador de maquina soplado	Normoacusia oído derecho. Hipoacusia conductiva leve oído izquierdo.	2
	SO6	63	17	Operario sala de soplado	Trauma acústico leve bilateral.	2
	SO7	35	16	Maquinista de sopladora	Hipoacusia neurosensorial leve oído derecho. Normoacusia oído izquierdo.	5
	SO8	50	17	Apoyo soplado	Normoacusia oído izquierdo. Hipoacusia neurosensorial leve oído derecho.	5
ETIQUETAD O L02 - L03	ET01	36	13	Operador de etiquetadora	Hipoacusia inducida por ruido leve oído izquierdo. Trauma acústico leve oído derecho.	2
	ET02	36	15	Operador de etiquetadora	Normoacusia oído izquierdo. Hipoacusia neurosensorial leve oído derecho.	5
	ET03	45	15	Operador de etiquetadora	Normoacusia oído izquierdo. Hipoacusia conductiva leve oído derecho.	2
	ET04	35	15	Operador de etiquetadora	Trauma acústico leve bilateral.	2
	ET05	35	14	Operador de etiquetadora	Hipoacusia inducida por ruido leve oído izquierdo. Trauma acústico leve oído derecho.	2
	ET06	32	11	Operador de etiquetadora	Normoacusia oído izquierdo. Hipoacusia neurosensorial leve oído derecho.	5
Tratamiento de agua industrial / Tanque reactor	TRATA1	45	6	Operador tratamiento de agua	Hipoacusia neurosensorial moderada bilateral.	6
	TRATA2	54	17	Operador de tratamiento de agua	Hipoacusia neurosensorial moderada bilateral.	6
	TRATA3	62	17	Operador tratamiento de agua	Hipoacusia neurosensorial moderada bilateral.	6
Caldero / Sala de compresores	CAL1	39	13	Operador de caldero	Hipoacusia neurosensorial moderada oído derecho - leve oído izquierdo.	6
	CAL2	42	15	Operador de caldero	Hipoacusia neurosensorial severa bilateral.	7

Tabla 10

*Grado de pérdida auditiva de trabajadores por puestos de trabajo (continuación)*

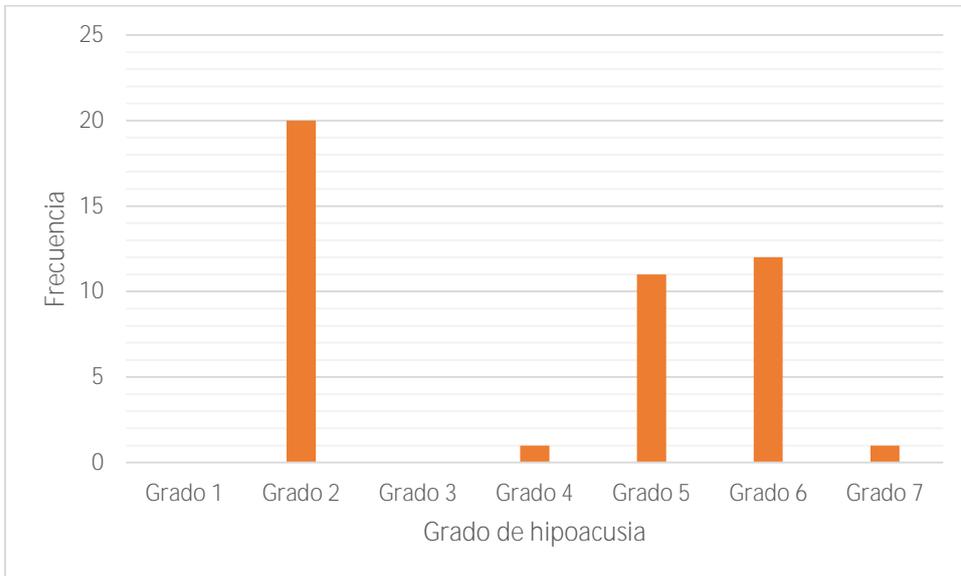
Área	Código personal	Años	Tiempo de trabajo	Puesto de trabajo	Daño auditivo	Grado de pérdida auditiva
sostenibilidad	SOS1	27	5	Jefe de país de sistemas de gestión integrado	Hipoacusia neurosensorial leve bilateral.	5
	SOS2	57	17	Asistente de laboratorio	Normoacusia oído izquierdo. Hipoacusia conductiva leve oído derecho.	2
	SOS3	29	4	Auxiliar de sostenibilidad	Hipoacusia neurosensorial leve bilateral.	5
	SOS4	25	2	Auxiliar de sostenibilidad	Hipoacusia neurosensorial moderada bilateral.	6
	SOS5	29	3	Asistente de laboratorio	Normoacusia oído izquierdo. Hipoacusia conductiva leve oído derecho.	2
	SOS6	28	6	Inspector de sostenibilidad	Hipoacusia conductiva severa oído izquierdo. Normoacusia oído derecho.	4
	SOS7	26	2	Inspector de sostenibilidad inspector de sostenibilidad	Hipoacusia neurosensorial leve oído izquierdo. Normoacusia oído derecho.	5
	SOS8	30	3	Auxiliar de sostenibilidad	Hipoacusia neurosensorial leve bilateral.	5
Sala de Jarabe	JAR1	44	15	Operario de jarabe	Hipoacusia neurosensorial moderada bilateral.	6
	JAR2	52	14	Operario de jarabe	Hipoacusia neurosensorial moderada oído derecho - leve oído izquierdo.	6
	JAR3	37	14	Operador de jarabe	Hipoacusia neurosensorial leve bilateral.	5
	JAR4	29	5	Operario de jarabe	Hipoacusia inducidas por ruido oído derecho.	2
	JAR5	45	14	Operario de jarabe	Hipoacusia conductiva leve bilateral.	2
	JAR6	45	17	Operario de jarabe	Hipoacusia neurosensorial moderada bilateral.	6
	JAR7	42	17	Operario de jarabe	Hipoacusia neurosensorial moderada bilateral.	6
	JAR8	42	13	Operario de jarabe	Hipoacusia neurosensorial moderada oído derecho - leve oído izquierdo.	6
Llenadora	LLEN1	47	13	Técnico operador de llenadora	Normoacusia oído derecho. Trauma acústico leve oído izquierdo.	2
	LLEN2	44	16	Operador de llenadora	Hipoacusia neurosensorial moderada bilateral.	6
	LLEN3	41	17	Operador de llenadora	Hipoacusia conductiva leve bilateral.	2
	LLEN4	26	8	Operador de llenadora	Hipoacusia conductiva leve bilateral.	2
	LLEN5	45	17	Operador de llenadora	Hipoacusia neurosensorial leve bilateral	5
	LLEN6	36	17	Técnico operador de llenadora	Normoacusia oído derecho. Trauma acústico leve oído izquierdo.	2
	LLEN7	29	5	Operador de llenadora	Hipoacusia conductiva leve bilateral.	2
	LLEN8	40	13	Operador de llenadora	Hipoacusia conductiva leve bilateral.	2
Etiquetadora L-06	ET07	41	16	Auxiliar de línea - apoyo limpieza en planta	Hipoacusia conductiva leve oído derecho. Normoacusia oído izquierdo.	2
	ET08	31	8	Operario	Normoacusia oído izquierdo. Trauma acústico leve oído derecho.	2

Nota. Elaboración propia.



*Figura 10.* Frecuencia de grado de hipoacusia en trabajadores por puestos de trabajo.

Nota. Elaboración propia.



*Figura 11.* Frecuencia de grado de hipoacusia en trabajadores evaluados.

Nota. Elaboración propia.

## 4.2 Contrastación de hipótesis

### 4.2.1 General

#### Hipótesis planteada

El nivel de ruido ambiental se relaciona con las enfermedades ocupacionales en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

#### Hipótesis estadística

H<sub>0</sub>: El nivel de ruido ambiental no se relaciona con las enfermedades ocupacionales hipoacusia en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

H<sub>1</sub>: El nivel de ruido ambiental se relaciona con las enfermedades ocupacionales hipoacusia en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

#### Prueba de normalidad

En el Anexo 32, se indica las pruebas de normalidad, se evidencia que el nivel de ruido ambiental (LAeqT) y el grado de pérdida auditiva (hipoacusia) no corresponden a una distribución normal. Por tanto, para la hipótesis se utiliza la prueba no paramétrica de Rho de Spearman.

#### Prueba de Rho de Spearman

Tabla 11

*Correlación Rho de Spearman de nivel de ruido ambiental (LAeqT) y el grado de pérdida auditiva (hipoacusia)*

		Grado de pérdida auditiva
	Coefficiente de correlación	-0,112
LAeqT	Sig. (bilateral)	0,462
	N	45

Nota. Elaboración propia.

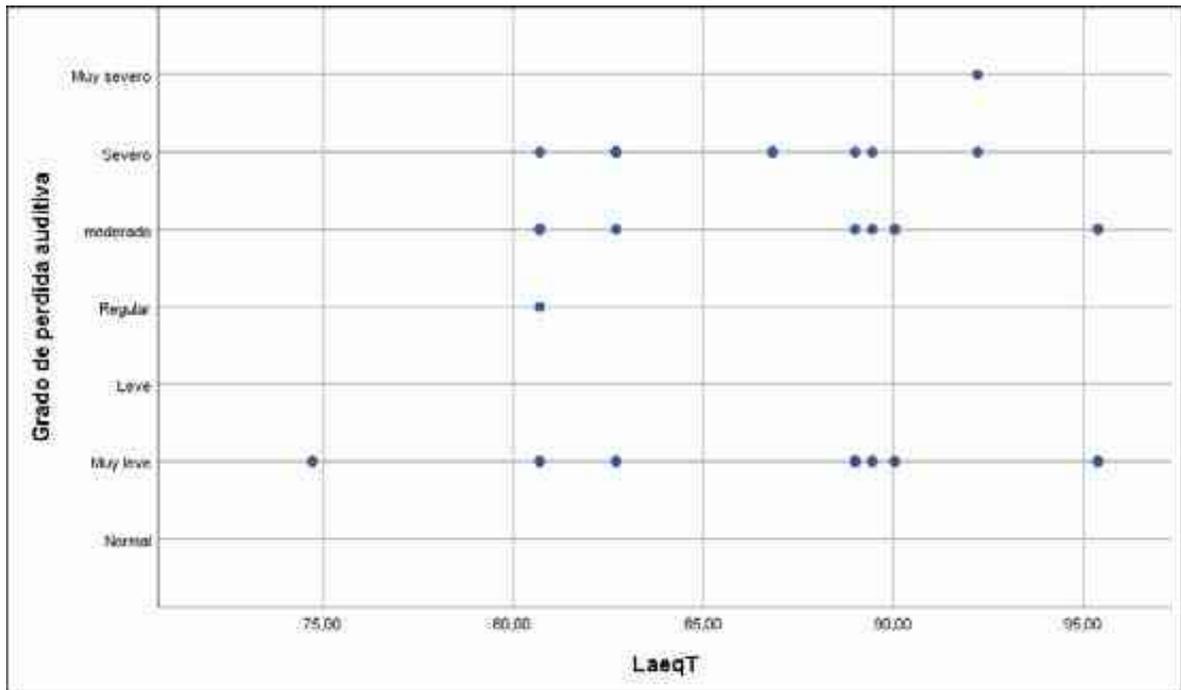


Figura 12. Nivel de ruido ambiental (LAeqT) y el grado de pérdida auditiva (hipoacusia).

Nota. Elaboración propia.

### Conclusión

Como el p-valor (0,462) es mayor a la significancia (0,050) se acepta la hipótesis nula, donde el nivel de ruido ambiental no tiene relación con las enfermedades ocupacionales de hipoacusia en la muestra de 45 trabajadores evaluados en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

#### 4.2.2 Estaciones de monitoreo

##### Hipótesis planteada

Las estaciones de monitoreo para ruido ocupacional se ubican de acuerdo al IPERC en la empresa ISM – Planta Huaura.

##### Hipótesis estadística

De acuerdo a la naturaleza de los datos, no es necesario el contraste de hipótesis estadística, resultando por simple observación la conveniencia de ubicar los puntos de monitoreo para ruido de acuerdo al peligro de ruido identificado en la matriz de riesgo del IPERC.

### 4.2.3 Nivel de ruido ocupacional

#### Hipótesis planteada

El nivel de ruido ocupacional en los puestos de trabajo excede el límite de exposición a los trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura.

#### Hipótesis estadística

H<sub>0</sub>: El nivel de ruido ocupacional en los puestos de trabajo no es superior a 80 dB en ISM – Planta Huaura.

H<sub>3</sub>: El nivel de ruido ocupacional en los puestos de trabajo es superior a 80 dB en ISM – Planta Huaura.

#### Prueba de normalidad

Del consolidado de pruebas de normalidad que se indican en el Anexo 32, se evidencia que el nivel de ruido ambiental (LAeqT) para los 12 puntos de monitoreo corresponden a una distribución normal. Por tanto, para la hipótesis se utiliza la prueba paramétrica t de Student.

#### Prueba t Student

Tabla 12

*Prueba t de Student de nivel de ruido ambiental (LAeqT) de los 12 puntos de monitoreo*

	t	Gl	Sig. (bilateral)
LAeqT	3,181	11	0,009

Nota. Elaboración propia.

#### Conclusión

Para un 95 % de nivel de confianza y considerando que el p-valor para la hipótesis es  $0,009/2 = 0,0045$  y esta es menor a 0,05 de significancia, se acepta la hipótesis del investigador (H<sub>3</sub>), llegando a afirmar estadísticamente que para los 12 puntos evaluados el nivel de ruido ocupacional supera a 80 dB en ISM – Planta Huaura.

#### 4.2.4 Pérdida auditiva

##### Hipótesis planteada

La pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores supera al nivel regular en la empresa ISM – Planta Huaura.

##### Hipótesis estadística

H<sub>0</sub>: La pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores es igual al nivel regular en la empresa ISM – Planta Huaura.

H<sub>4</sub>: La pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores difiere del nivel regular en la empresa ISM – Planta Huaura.

##### Prueba de normalidad

Del consolidado de pruebas de normalidad que se indican en el Anexo 32, se evidencia que el nivel pérdida auditiva hipoacusia no corresponden a una distribución normal. Por tanto, para la hipótesis se utiliza la prueba no paramétrica de Wilcoxon.

##### Prueba de Wilcoxon

Tabla 13

*Prueba de Wilcoxon para grado de pérdida auditiva de hipoacusia*

Total datos	45
Estadístico de contraste	440,000
Sig. Asintótica (prueba bilateral)	0,499

Nota. Elaboración propia.

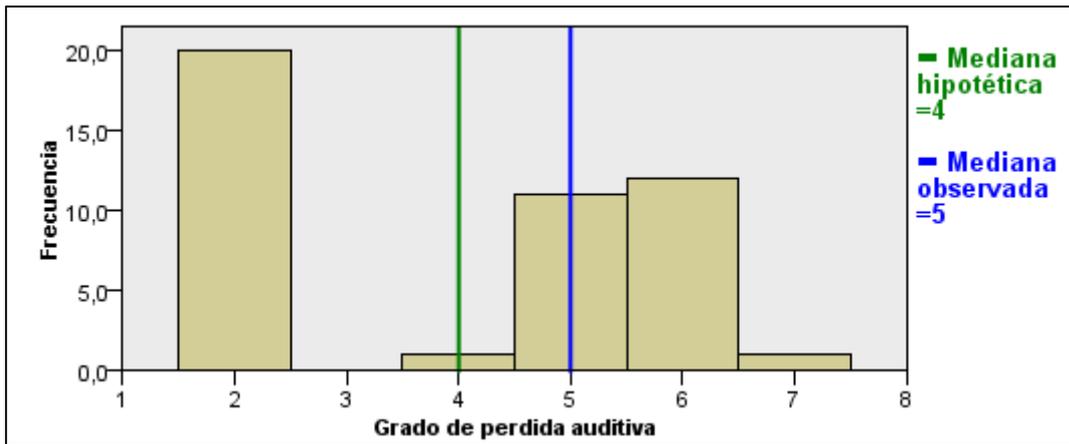


Figura 13. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para la pérdida auditiva

Nota. Elaboración propia.

### Conclusión

Si bien se aprecia en la Figura 13 que la mediana hipotética es 4 y la mediana observada es 5, lo que podría suponer que más del 50 % de los trabajadores superan el nivel regular 4 del grado de pérdida auditiva; pero con el análisis de datos con el estadístico, se aprecia un p-valor de 0,499 superior a 0,05 de significancia, por lo que se acepta la hipótesis nula, y estadísticamente se puede afirmar de que la pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores presentan un nivel regular (4) en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

#### 4.2.5 Edad, años de servicio y pérdida auditiva

##### Hipótesis planteada

La edad y años de servicio se relaciona con la pérdida de audición hipoacusia de trabajadores en los ambientes de trabajo de la empresa ISM – Planta Huaura.

##### a) Hipótesis estadística edad

H<sub>0</sub>: La edad de los trabajadores no se relaciona con la pérdida de audición hipoacusia en trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura.

H<sub>5a</sub>: La edad de los trabajadores se relaciona con la pérdida de audición hipoacusia en trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura.

### **Prueba de normalidad**

Del consolidado de pruebas de normalidad que se indican en el Anexo 32, se evidencia que la edad de los trabajadores presentan una distribución normal y el nivel pérdida auditiva hipoacusia no corresponden a una distribución normal. Por tanto, para la hipótesis se utiliza la prueba no paramétrica Rho Spearman.

Tabla 14

*Prueba Rho Spearman entre la edad y el grado de pérdida auditiva*

		Grado de pérdida auditiva
	Coeficiente de correlación	0,151
Edad	Sig. (bilateral)	0,323
	N	45

Nota. Elaboración propia.

### **Conclusiones**

De acuerdo a los resultados el p-valor (0,323) es mayor a la significancia (0,050), se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ), por lo tanto, se concluye que para la muestra de 45 trabajadores evaluados en los puestos de trabajo, su edad no tienen relación con la pérdida de audición hipoacusia en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

#### **b) Hipótesis estadística años de servicio**

$H_0$ : Los años de servicio de los trabajadores no se relacionan con la pérdida de audición hipoacusia en trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura.

$H_5$ : Los años de servicio de los trabajadores se relacionan con la pérdida de audición hipoacusia en trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura.

### **Prueba de normalidad**

Del Anexo 32, se evidencia que los años de servicio que tienen los trabajadores y el nivel pérdida auditiva hipoacusia no presentan una distribución normal. Por tanto, para la hipótesis se utiliza la prueba no paramétrica Rho Spearman.

Tabla 15

*Prueba Rho Spearman entre los años de servicio y el grado de pérdida auditiva*

		Grado de pérdida auditiva
Año de servicio	Coefficiente de correlación	-0,008
	Sig. (bilateral)	0,956
	N	45

Nota. Elaboración propia.

### **Conclusiones**

De acuerdo a los resultados el p-valor (0,956) es mayor a la significancia (0,050), se acepta la hipótesis nula (Ho), por lo tanto, se concluye que para la muestra de 45 trabajadores evaluados en los puestos de trabajo, sus años de servicio no tienen relación con la pérdida de audición hipoacusia en la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019.

## CAPITULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1 Discusión de resultados

En esta investigación se determinó la relación del nivel de ruido ambiental con las enfermedades ocupacionales en 45 trabajadores de la empresa ISM – Planta Huaura en el año 2019, distribuyéndose el personal en las siguientes áreas soplado (8), etiquetado L02 - L03 (06), tratamiento de agua industrial / Tanque reactor (03), caldero / sala de compresores (02), sostenibilidad (08), sala de Jarabe (08), llenadora (08) y etiquetadora L-06 (02). Se encontró mediciones de ruido ocupacional para  $L_{min}$  (72,9 a 93,3 dB),  $L_{max}$  (76 a 96,8 dB) y  $L_{aeqT}$  (74,72 a 95,39 dB); encontrándose trabajadores con pérdida auditiva hipoacusia grado 1 (ninguno), grado 2 (20 trabajadores), grado 3 (ninguno), grado 4 (01 trabador), grado 5 (11 trabajadores), grado 6 (12 trabajadores) y grado 7 (01 trabajador). Con la Correlación Rho de Spearman se obtuvo un p-valor de 0,462 mayor a la significancia de 0,050, afirmándose para la muestra de trabajadores que no se presenta relación entre nivel de ruido ambiental con las enfermedad ocupacional de hipoacusia, más sí para un análisis particular en cada trabajador donde la aparición de hipoacusia está asociada a los niveles de exposición a ruido y también por las maneras particulares de cuidarse. Para un análisis de cada trabajador, es consistente con lo reportado por Garro (2021) que en su estudio de asociación entre concluyó que el ruido ese asocia a las enfermedades ocupacionales posibilitando ver las posibles causas de tales enfermedades por el ambiente, el trabajo realizado y factores externos de contribución; también se asemeja a lo indicado por Sánchez (2017) de la existencia de una relación directa de las otopatías con el nivel de ruido expuesto a varios años, teniéndose alta probabilidades de contraer enfermedades auditivas tras la exposición prolongada al riesgo físico; Asimismo, consistente también con lo encontrado por Cerro-Romero, Valladares-Garrido, y Valladares-Garrido (2020) quienes identificaron la prevalencia y factores que se asocian a la hipoacusia en una empresa, concluyendo una

prevalencia baja de hipoacusia a causa de ruido, la edad con los antecedentes de accidente laboral y/o enfermedad se asociaron positivamente a presentar hipoacusia. Si bien es cierto estadísticamente no se ha encontrado relación del nivel de ruido con la pérdida auditiva con la data de 45 trabajadores analizados, se requiere mejorar el estudio a un nivel de profundidad mayor, que contemple a todos los trabajadores con un estudio individual de su evolución, con objeto de apreciar la tendencia de lo que le ocurre en sus puestos de trabajo en la disminución de su audición.

La identificación de las estaciones de monitoreo para evaluación del ruido ocupacional en la empresa, se realizó en base al mapa de riesgos elaborado en base al IPERC de la empresa, identificándose 12 puntos de monitoreo asignándose una codificación que va desde el RO-01 al RO-12, la que se representó en un mapa de ruidos para identificar el área de influencia de los puntos de ruido en la empresa. Consistente con lo indicado por Sánchez (2017) quien evaluó el nivel de ruido predominante para la valoración de la salud del personal con exposición al ruido; también es congruente con lo afirmado por Mellisho (2017) quien con la IPERC identificó las áreas críticas para ruido y sus niveles. Al considerarse las áreas de mayor riesgo por ruido en la empresa, se hace evidente ampliar la investigación a los otros puestos de trabajo donde también se tenga niveles de ruido que pudiesen afectar la audición del personal de la empresa.

Al determinar el nivel de ruido ocupacional en los ambientes de trabajo a lo que están expuesto los trabajadores, se encontraron fluctuaciones en el ruido ocupacional para  $L_{min}$  (72,9 a 93,3 dB),  $L_{max}$  (76 a 96,8 dB) y  $L_{aeqT}$  (74,72 a 95,39 con una media de 86,20 dB). Con la  $t$  de Student se obtuvo un  $p$ -valor de 0,0045 menor a la significancia de 0,050, pudiéndose afirmar para los 12 puntos evaluados que el nivel de ruido ocupacional supera a 80 dB. Muy próximos en  $L_{aeqT}$  con lo reportado por Sánchez (2017) de 76,53 a 93,70 dBA; Soto (2017) de 85,3 a 97,0 dBA; Quintero (2016) de 59 a 94,4 dB; Zuñiga (2015) de 81,4 a 93,4 dB; Tapia (2015) de 84,3 a 88,6 dBA; Mellisho (2017) de 70,4 a 84,10 dBA e inferiores a lo reportado por Ardiles (2017) para 10,5 horas al día de 80 a 117,7 dB. Se hace evidente la importancia que tiene el control de ruido en la sociedad, y más aún si la persona está cada día expuesta a niveles superiores a 80 dB, que a la larga puede ocasionar daños no solo disminuyendo su calidad de vida, sino también perjuicios económicos a la empresa; en ese sentido se requiere estudios que permitan tomar acciones preventivas de reducción de ruido en la fuente.

El análisis de pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores en los ambientes de trabajo de la empresa, pudo determinarse en base al grado 1: normoacusia normal, grado 2: hipoacusia conductiva leve, grado 3: hipoacusia conductiva moderado, grado 4: hipoacusia conductiva severo, grado 5: hipoacusia neurosensorial leve, grado 5: hipoacusia neurosensorial moderado y grado 7: hipoacusia neurosensorial severo. Se encontró en los trabajadores grado 1 (ninguno), grado 2 (20 trabajadores), grado 3 (ninguno), grado 4 (1 trabajador), grado 5 (11 trabajadores), grado 6 (12 trabajadores) y grado 7 (1 trabajador). Con la Prueba de Wilcoxon se obtuvo un p-valor de 0,499 superior a 0,05 de significancia, afirmándose para la muestra que la pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores presenta un nivel grado 4 (hipoacusia conductiva severo). Estos resultados se aproximan a lo reportado por Garro (2021) quien reportó un aumento de la prevalencia de hipoacusia del 24 % en 2014 al 50 % en 2017, respecto a Soto (2017) donde el 63 % por audiometrías padecían patologías acústicas, referente a Tapia (2015) donde presentaban el 36,8 % deterioro auditivo en choferes de mixes y 50 % en operadores de bomba; Difieren respecto a Cerro-Romero, Valladares-Garrido, y Valladares-Garrido (2020) donde solo el 10,7 % presentó hipoacusia por ruido, respecto a Zuñiga (2015) donde los trabajadores en un 23,3% presentan indicios de hipoacusia y referente a Tovar (2018) donde la sensibilidad 52 % normal, 32 % grado 1, 14 % grado 2 y 2 % grado 3. Es necesario precisar, de acuerdo al análisis de diferentes empresas, cada una de ellas tiene sus particularidades en el control y prevención del riesgo de contraer hipoacusia en sus trabajadores por el ruido en sus instalaciones, que en nuestro caso más del 50 % de los trabajadores superan el nivel 4 de pérdida auditiva (hipoacusia conductiva severo), que evidencia que es necesario mejorar el control preventivo de las factores asociados a la hipoacusia en los trabajadores.

Al determinar la relación de la edad y años de servicio con la pérdida de audición hipoacusia de trabajadores en los ambientes de trabajo de la empresa, se pudo encontrar que la edad de trabajadores fluctúa de 25 a 63 años, con tiempos de servicio que varían desde 2 a 17 años en la empresa. De ellos, se encontró trabajadores con grado 1 (ninguno), grado 2 (20 trabajadores), grado 3 (ninguno), grado 4(01 trabajador), grado 5 (11 trabajadores), grado 6 (12 trabajadores) y grado 7 (01 trabajador). Con la prueba Rho Spearman para una muestra de 45 trabajadores evaluados en los puestos de trabajo, se obtuvo p-valor 0,323 mayor a la significancia 0,050 afirmando que la edad y pérdida auditiva no se relacionan; con p-valor 0,956 mayor a la significancia 0,050, se afirma para la muestra de trabajadores que los años de servicio no tienen relación con la pérdida de audición hipoacusia, más es necesario

evidenciar tras el análisis de cada trabajador donde el avance es lento o rápido de acuerdo a cómo se cuidan. Se evidencian con las afirmaciones dadas por Tovar (2018) que con la audiometría alterada solo el 7 % tienen hasta 4 años de trabajo y que al estar expuesto a ruido tiene una mayor probabilidad de presentar hipoacusia, siendo el grupo de 50 a 59 años con mayor grado de sensibilidad auditiva alterada; Zuñiga (2015) donde de los trabajadores el 63,3 % percibieron como alto el nivel de ruido generado y todos ellos afirmaron lo ruidoso que se da en su ambiente de trabajo; Cerro-Romero, Valladares-Garrido, y Valladares-Garrido (2020) quienes afirmaron que se incrementaba en 10 % la frecuencia de hipoacusia por cada año más de edad, se incrementaba en 75 % la frecuencia de hipoacusia con el antecedente de accidente laboral y/o enfermedad. Si bien es cierto estadísticamente no se ha encontrado relación de la edad y años de servicio con la hipoacusia con la data de 45 trabajadores analizados, se requiere mejorar el estudio a un nivel de profundidad mayor de manera individual, siendo necesario complementar la investigación con un análisis multivariado con mayor cantidad de información que permita predecir cambios en el grado de hipoacusia en la empresa lo que posibilitaría se análisis predictivo.

## CAPITULO VI

### CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 6.1 Conclusiones

Se determinó los niveles de ruido y el grado de pérdida auditiva hipoacusia para 45 trabajadores de la empresa, encontrándose con el Rho de Spearman un p-valor de 0,462 lo que permite concluir que el nivel de ruido ambiental no se relaciona con la enfermedad ocupacional de hipoacusia, más sí para un análisis particular en cada trabajador donde la aparición de hipoacusia está asociada a los niveles de exposición a ruido y también a raíz de los resultados de evaluación se deduce que la cultura de prevención de accidente y enfermedades ocupacionales en el trabajador se encuentra en niveles reactivo y dependiente. por las maneras particulares de cuidarse.

Se identificaron las estaciones de monitoreo para las mediciones del ruido ocupacional en la empresa, en base al mapa de riesgos de acuerdo al IPERC, identificándose 12 puntos de monitoreo de ruido en ocho áreas de trabajo de la empresa: soplado, etiquetado L02 - L03, tratamiento de agua industrial / Tanque reactor, caldero / sala de compresores, sostenibilidad, sala de Jarabe, llenadora y etiquetadora L-06.

Se determinó el nivel de ruido ocupacional en los ambientes de trabajo a lo que están expuesto los trabajadores de la empresa ( $L_{aeqT}$  media 86,20 dB), encontrándose con la t de Student un p-valor de 0,0045 lo que permite concluir para el análisis de 12 puntos de monitoreo que el nivel de ruido ocupacional en los puntos evaluados superan los 80 dB.

Se encontró en los trabajadores la pérdida auditiva hipoacusia principalmente grado 2 (44,44 %), seguido del grado 6 (26,67 %), grado 5 (24,44 %), grado 4 (2,22 %) y grado 7 (2,22 %), grado 1 (0,00 %) y grado 3 (0,00%); encontrándose

con prueba de Wilcoxon un p-valor de 0,499 lo que permite concluir para el análisis en 45 trabajadores que la pérdida auditiva hipoacusia de trabajadores predomina un nivel regular 4 (hipoacusia conductiva severo).

Se encontró la edad de los 45 trabajadores entre 25 a 63 años, con tiempos de servicio que van desde 2 a 17 años en la empresa. De ellos, se encontró trabajadores con grado 1 (ninguno), grado 2 (20 trabajadores), grado 3 (ninguno), grado 4 (1 trabajador), grado 5 (11 trabajadores), grado 6 (12 trabajadores) y grado 7 (1 trabajador); encontrándose con Rho Spearman un p-valor de 0,323 y 0,956 que la edad y años de servicio no se relacionan con la pérdida auditiva hipoacusia en la empresa, más es necesario evidenciar tras el análisis a cada trabajador donde avance es lento o rápido de acuerdo a cómo se cuidan el comportamiento de las personas es un factor muy importante para evitar adquirir enfermedades ocupacionales, la empresa dota de equipos de protección personal a los trabajadores, todos no hacen un buen uso de ello por eso se evidencia que hay personal con mayor tiempo exponiéndose al ruido y su grado de daño es mínimo, en cambio del personal que tiene poco tiempo trabajando en la empresa el daño es más alto.

## **6.2 Recomendaciones**

Considerando al personal como el recurso de mayor importante en una empresa, la que procesa la materia prima para transformarla en productos que se comercializan, se sugiere complementar la investigación a mayor nivel de profundidad con estudios que contemple a todos los trabajadores, estudio anual con análisis por edades, estudio por años de servicio, por sus hábitos de cuidado, entre otros; con objeto de apreciar la tendencia de lo que ocurre a cada trabajador en sus puestos de trabajo respecto a su audición a consecuencia del ruido y otros factores relacionados. Se recomienda fomentar la cultura de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales, dando el primer paso con el uso correcto de EPP, brindar sensibilización en la importancia del cuidado de nuestro cuerpo y el deber de protegerlos.

Al evidenciarse personas con muchos años de experiencia que tienen bajos grados de hipoacusia y el problema encontrado de jóvenes con altos grados de hipoacusia, se presume en este último que es a causa del exceso de confianza y

la falta de autocuidado, recomendándose mejorar el nivel de cultura de prevención priorizando políticas de autocuidado en todo el personal en los diferentes puestos de trabajo y más aún en puestos de trabajo que tengan niveles apreciables de ruido.

Se hace evidente la importancia que tiene el control de ruido en la sociedad, y más aún si la persona está cada día expuesta a niveles superiores a 80 dB como lo reportado, que a la larga puede ocasionar daños no solo disminuyendo su calidad de vida, sino también perjuicios económicos a la empresa. En ese sentido se requiere estudios que permitan tomar acciones preventivas de reducción de ruido en la fuente como la instalación de paneles aisladores u otros criterios técnicos.

Ante la situación que más del 50 % de los trabajadores evaluados superan el cuarto grado de pérdida auditiva equivalente a hipoacusia conductiva severa, se sugiere mejorar los controles en su prevención, como la instalaciones de equipos menos ruidosos, instalación de aislamientos acústicos, reubicación de equipos a zonas de bajo tránsito peatonal, mayor visibilidad de zonificación críticas para ruido y con el uso del 100 % de los EPP del personal durante sus labores.

Se sugiere complementar el estudio con una investigación que permita el análisis multivariado de todos los factores relacionados al daño auditivo en los trabajadores, con objeto de predecir cambios en el grado de hipoacusia en ellos a efectos de anteponerse a tal escenario y circunstancias que afecten su salud en el futuro, análisis predictivo que impactará en beneficio de la empresa y la sociedad. Es una necesidad que se aplique doble protección auditiva para los trabajadores que se encuentran expuesto a etiquetadora, sopladora, caldero, sala de compresores y llenadora con el fin de reducir el grado de atenuación del ruido en el trabajador y también a todos los trabajadores que se encuentren con un nivel de daño mayor igual al grado 3.

## CAPITULO VI

### REFERENCIAS

#### 7.1 Fuentes documentales

- Ancalla, E., & Palomino, R. M. (2020). *Evaluación acústica y su consecuencia en la salud de los trabajadores de J&F Metalmecánica E.I.R.L.* (Tesis de grado), Universidad César Vallejo. Recuperado de <https://bit.ly/2Tt6yNl>
- Ardiles, C. C. (2017). *Gestión de riesgos para la prevención de la enfermedad ocupacional hipoacusia o sordera provocada por ruido en el proceso de reencauche y vulcanizado de neumáticos caso RECAMIC.* (Tesis de maestría), Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Recuperado de <https://bit.ly/36SFCd9>
- Cerro-Romero, S. M., Valladares-Garrido, D., & Valladares-Garrido, M. J. (2020). Factores asociados a hipoacusia inducida por ruido en trabajadores de una empresa metalmecánica de Talara, Piura periodo 2015 – 2018. *Revista del Cuerpo Médico Hospital Nacional Almanzor Aguinaga Asenjo*, 13(2), 122-127.  
DOI: <https://doi.org/10.35434/rcmhnaaa.2020.132.658>
- Ganime, J. F., Almeida da Silva, L., Robazzi, M. L., Valenzuela, S., & Faleiro, S. A. (2010). El ruido como riesgo laboral: una revisión de la literatura. *Enfermería Global* (19). Recuperado de <https://bit.ly/3eMImwX>
- Garro, E. J. (2021). *Nivel de asociación entre el factor de riesgo físico ruido, factor de riesgo químico y las enfermedades ocupacionales en una planta textil de Lima en los años 2014 y 2017.* (Tesis de maestría), Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Recuperado de <https://bit.ly/3BGFeg7>
- Mellisho, H. P. (2017). *Estudio de ruido ocupacional para la prevención de la pérdida auditiva, en la planta concentradora de minerales “Santa Rosa de Jangas” de la UNASAM-2017.* (Tesis de grado), Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Recuperado de <https://bit.ly/3s0LFWP>

- Naranjo, Y., Concepción, J. A., & Rodríguez, M. (2017). La teoría Déficit de autocuidado: Dorothea Elizabeth Orem. *Gaceta Médica Espirituana*, 19(3). Recuperado de <http://scielo.sld.cu/pdf/gme/v19n3/GME09317.pdf>
- Otárola Merino, F., Otárola Zapata, F., & Finkelstein, A. (2006). Ruido Laboral y su Impacto en Salud. *Ciencia & Trabajo*, 8(20), 47-51. Recuperado de <https://bit.ly/2UDQoBs>
- Quintero, S. J. (2016). *Evaluación y propuesta de control del ruido y su relación con la disminución de la capacidad auditiva en los trabajadores de una compañía de taladros de reacondicionamiento de pozos petroleros*. (Tesis de grado), Universidad Internacional SEK. Recuperado de <https://bit.ly/3Bu7nqp>
- Sánchez, V. H. (2017). *Ruido Industrial y su repercusión en las otopatías ocupacionales del personal del Área de Producción, en Empresas Productoras de Botas de PVC de la Ciudad de Ambato*. (Tesis de maestría), Universidad Técnica de Ambato. Recuperado de <https://bit.ly/2TzW7b2>
- Soto, N. E. (2017). *Exposición a ruido laboral y su efecto en la audición y calidad de sueño en trabajadores de una laminadora de madera*. (Tesis de grado), Universidad de Concepción. Recuperado de <https://bit.ly/3kLLiBn>
- Tapia, K. I. (2015). *Estudio del ruido y su incidencia en la salud de los operadores de bombas y mixers, expuestos al ruido en una empresa de fabricación de hormigón*. (Tesis de maestría), Universidad Tecnológica Equinoccial. Recuperado de <https://bit.ly/3ByLGp6>
- Tovar, I. K. (2018). *Relación existente entre el diagnóstico y tipo de lesión auditiva en trabajadores expuestos al ruido en una empresa termoeléctrica*. (Tesis de maestría), Universidad Metropolitana de Educación, Ciencia y Tecnología. Recuperado de <https://bit.ly/3hXqr8M>
- Zuñiga, J. R. (2015). *Relación entre el ruido de máquinas de producción y la aparición de hipoacusia en los trabajadores del área de soldadura de una empresa metalmeccánica de la ciudad de Quito en el año 2014*. (Tesis de maestría), Universidad Tecnológica Equinoccial. Recuperado de <https://bit.ly/3Bx3e56>

## 7.2 Fuentes bibliográficas

- Azqueta, D., Alviar, M., Domínguez, L., & O’Ryan, R. (2007). *Introducción a la economía ambiental* (2ª ed.). Madrid, España: McGraw-Hill.

Organización Internacional del Trabajo. (2001). *Factores ambientales en el lugar de trabajo* (1ª ed.). Ginebra.

### 7.3 Fuentes hemerográficas

Ministerio del Ambiente. (2019). *Decreto Supremo N° 010-2019-MINAM por la cual se aprueba el protocolo nacional de monitoreo de la calidad ambiental del aire*. Lima: Ministerio del Ambiente de Perú.

Ministerio del Ambiente. (2014). *Resolución de Secretaria General N° 090-2014-MINAM por lo cual se aprueba el reglamento interno de seguridad y salud en el trabajo (RISST) del Ministerio del Ambiente*. Lima: Ministerio del Ambiente de Perú.

Ministerio del Ambiente. (2013). *Resolución Ministerial N° 227-2013-MINAM por la cual se aprueban protocolo Nacional de monitoreo de ruido ambiental*. Lima: Ministerio del Ambiente de Perú.

Ministro de Trabajo y Promoción del Empleo. (2008). *Resolución Ministerial N° 374-2008-TR por la cual prueban el listado de los agentes físicos, químicos, biológicos, ergonómicos y psicosociales que generan riesgos para la salud de la mujer gestante y/o el desarrollo normal del embrión y el feto, sus correspondientes intensidades, concentraciones o niveles de presencia y los períodos en los que afecta el embarazo; el listado de actividades, procesos, operaciones o labores, equipos o productos de alto riesgo; y, los lineamientos para que las empresas puedan realizar la evaluación de sus riesgos*. Lima: Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo de Perú.

### 7.4 Fuentes electrónicas

Google Earth. (2019). *[Mapa de ubicación de la Planta ISM Huaura]*. Recuperado el 15 de noviembre de 2019, de <https://bit.ly/2VJ0Ck2>

Ministerio de Salud. (2008). *Guía de práctica clínica para evaluación médica a trabajadores de actividades con exposición a ruido*. Recuperado de <https://bit.ly/3iBfI33>

Organización Internacional del Trabajo. (2019). *Ruido*. Recuperado de <https://bit.ly/3iCluBh>

Organización Mundial de la Salud. (2017). *Salud y derechos humanos*. Recuperado de <https://bit.ly/2V5WJW6>

Organización Mundial de la Salud. (2021a). *Día Mundial de la Audición 2021*. Recuperado de <https://bit.ly/3ycYHTv>

Organización Mundial de la Salud. (2021b). *Sordera y pérdida de la audición*. Recuperado de <https://bit.ly/3zsekXm>

Organización Panamericana de la Salud, Organización Mundial de la Salud. (2019). *Es posible prevenir la pérdida de la audición*. Recuperado de <https://bit.ly/3y61Jc8>

## **ANEXOS**



## Anexo 2. Subprocesos de la empresa

Tabla 16

*Desglose de subprocesos de la empresa*

N°	Nombre del Proceso	Código	Nombre del Sub-proceso
<b>00</b>	<b>Sistema de Gestión Integrado</b>	<b>01</b>	Procedimiento del SGI
<b>02</b>	<b>Gestión Gerencial</b>	<b>01</b>	Control Gerencial
		<b>02</b>	Formulación de Proyectos
<b>03</b>	<b>Investigación y Desarrollo</b>	<b>01</b>	Planificación del diseño y desarrollo
		<b>02</b>	Revisión del diseño
		<b>03</b>	Validación y Aprobación
		<b>04</b>	Verificación del desarrollo
		<b>05</b>	Gestión de Control de Cambios
<b>05</b>	<b>Medio Ambiente</b>	<b>01</b>	Monitoreos Ambientales
		<b>02</b>	Gestión Integral de Residuos Sólidos
		<b>03</b>	Gestión de Recursos Hídricos
<b>06</b>	<b>Logística e Abastecimiento</b>	<b>01</b>	Gestión de compras
		<b>02</b>	Gestión de almacenes
		<b>03</b>	Selección y Evaluación de Proveedores
<b>07</b>	<b>Producción</b>	<b>01</b>	Tratamiento de agua
		<b>02</b>	Elaboración de Jarabe
		<b>03</b>	Soplado de Botellas Plásticas
		<b>04</b>	Pasteurizado
		<b>05</b>	Nitrogenado
		<b>06</b>	Enjuague, Llenado y Sellado
		<b>07</b>	Lavado de Botellas de Vidrio
		<b>08</b>	Carbonatado
		<b>09</b>	Codificado
		<b>10</b>	Empacado
		<b>11</b>	Paletizado
		<b>12</b>	Etiquetado
		<b>13</b>	Ozonizado
		<b>14</b>	Planificación de la Producción
<b>08</b>	<b>Distribución</b>	<b>01</b>	Recepción, almacenamiento y distribución de Producto Terminado
		<b>02</b>	Gestión de Material retornable
<b>10</b>	<b>Seguridad Civil</b>	<b>01</b>	Gestión de Seguridad Interna

Tabla 16

Desglose de subprocesos de la empresa (continuación)

N°	Nombre del Proceso	Código	Nombre del Sub-proceso
11	Gestión Humana	01	Reclutamiento, selección e inducción del Personal
		02	Capacitación y desarrollo
		03	Control de personal y planillas
		04	Evaluación del desempeño
		05	Bienestar del Personal
		06	Comunicaciones Internas
12	Tecnología de la Información	01	Backups
		02	Mantenimiento de Equipos informáticos
		03	Help Desk
		04	Claves y Accesos
13	Comunicación	02	Comunicaciones Externas
		03	Atención al Cliente
14	Mantenimiento	01	Mantenimiento de equipos
		02	Gestión de servicios generales
15	Contabilidad y Finanzas (*)	01	Costos y presupuestos
		02	Finanzas
		03	Contabilidad Financiera
16	Auditoría Interna (*)	01	Auditoría Interna Financiera
		02	Aseguramiento y Control
		03	Riesgos y procesos
17	Calidad	01	Análisis de Materia Prima
		02	Análisis de Productos Intermedios
		03	Análisis de Productos Terminados
		04	Gestión de Producto No Conforme
		05	Gestión de Laboratorio
		06	Gestión de Control de Plagas
		07	Gestión HACCP
18	Seguridad y Salud Ocupacional	01	Seguridad Industrial
		02	Salud Ocupacional
		03	Respuestas ante emergencia

(\*) Los procesos de Contabilidad y Finanzas y Auditoría Interna forman parte del Diagrama de Proceso, sin embargo, no son aplicables para la certificación ISO 9001

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 3. Caracterización de proceso - Producción – tratamiento de agua

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Satisfacer la necesidad de mis clientes mediante la Producción de agua bajo los parámetros establecidos con calidad total
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción - Sostenibilidad
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de producción

Actividades del Proceso							
Actividad 01 (A1)	Actividad 02 (A2)	Actividad 03 (A3)	Actividad 04 (A4)				
Planificar actividades de Tratamiento de Agua	Ejecución del proceso de Tratamiento de Aguas	Seguimiento y medición	Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua				
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>	<b>VERIFICAR</b>	<b>ACTUAR</b>				
Entradas / Clientes							
Proveedores	Entradas	Actividades	Clientes	Salidas			
Planner de producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar actividades de Tratamiento de Agua)</b>	Producción - Interno	Planta de Tratamiento de Agua preparada y disponible			
ANA	Permiso de Extracción de Agua Subterránea	<b>A2 (Ejecución del proceso de Tratamiento de Aguas)</b>	Líneas de Producción / Sala de Jarabe	Agua Tratada			
Almacén de Insumos	Sulfato Ferroso / Cal hidratada / Sal Industrial / Hipoclorito de Sodio		Lavadora de Botellas de Vidrio / Enjuague de Botellas Pet / Sistema de Calderos / Sistema de Refrigeración de Equipos	Agua Blanda			
Calidad	Especificaciones						
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Tratamiento de Agua						
Calidad	>Formato Fisicoquímico de Tratamiento de Agua >Formato de Control de Tratamiento de Agua	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>	Calidad	>Registro Fisicoquímico de Tratamiento de Agua >Registro de Control de Tratamiento de Agua			
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>	Producción - Interno / SGI	Planes de Acción			
Recursos (5M)							
Mano de obra	Material	Máquina	> Métodos / - Criterios de Operación	Medio ambiente			
> Asistente de Microbiología > Inspector de Sostenibilidad > Inspector de Producción > Operador de Tratamiento de Agua	> Agua > Insumos > Equipos de laboratorio	> Ablandador > Desarenador > Bomba > Filtro carbón > Tanque reactor > Filtro de arena > Filtro pulidor	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Especificaciones > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el tratamiento de agua; Instructivos - PETS)	> Planta de Tratamiento de Agua			
Indicadores de Gestión (Cuando aplica)							
Nombre del Indicador	Método de Cálculo	Registro de Control	Frecuencia de Medición	Meta	Límite Inferior	Límite Superior	Gráfica
-	-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 4. Caracterización de proceso - Producción - elaboración de jarabe

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Satisfacer la necesidad de mis clientes mediante la producción de jarabes bajo los parámetros establecidos con calidad total
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción – Sostenibilidad, logística
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción

Actividades del Proceso							
Actividad 01 (A1)		Actividad 02 (A2)		Actividad 03 (A3)		Actividad 04 (A4)	
Planificar actividades de Elaboración de Jarabe		Ejecución del proceso de Elaboración de Jarabe		Seguimiento y medición		Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua	
PLANIFICAR		HACER		VERIFICAR		ACTUAR	
Entradas / Clientes							
Proveedores	Entradas	Actividades	cliente	Salidas			
Planner de producción	Plan de Producción	A1 (Planificar actividades de Elaboración de Jarabe)	Producción - Interno	Sala de Jarabe preparada y disponible			
Planta de Tratamiento de Agua	Agua Tratada	A2 (Ejecución del proceso de Elaboración de Jarabe)	Pasteurizador (Producción - Interno)	Jarabe Terminado			
Almacén de Insumos	Acidulantes / conservantes / Saborizantes / Azúcar		Tanque Línea 05				
Investigación y desarrollo, Calidad	Especificaciones		Equipo Flomix (Producción - Interno)				
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para la Preparación de Jarabe simple y Jarabe Terminado						
Calidad	>Formato de Trazabilidad de Preparación de Jarabes >Formato de Jarabe Terminado	A3 (Seguimiento y medición)	Calidad	>Registro de Trazabilidad de Preparación de Jarabes >Registro de Jarabe Terminado			
SGI	NC Observaciones	A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)	Producción - Interno / SGI	Planes de Acción			
Recursos (5M)							
Mano de obra		Material	Máquina	> Métodos / - Criterios de Operación		Medio ambiente	
> Inspector de Producción > Inspector de Sostenibilidad > Operador de Sala de Jarabe		> Agua tratada > Esencias > Azúcar > Emulsiones > Pulpas	> Tanque de jarabe > Tanque almix > Bomba > Refractómetros > Phmetros	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Especificaciones > formulación > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para la preparación de jarabe simple y jarabe terminado; Instructivo-PETS)		> Sala de Jarabe	
Nombre del Indicador	Método de Cálculo	Registro de Control	Frecuencia de Medición	Meta	Límite Inferior	Límite Superior	Gráfico
-	-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 5. Caracterización de proceso - Producción - Soplado de Botellas Pet

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Satisfacer la necesidad de mis clientes mediante la producción de Botellas bajo los parámetros establecidos con calidad total						
<b>Alcance del Sub Proceso</b>							
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción						
<b>Actividades del Proceso</b>							
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>	<b>Actividad 04 (A4)</b>				
Planificar actividades de Soplado de Botellas	Ejecución del proceso de Soplado de botellas	Seguimiento y medición	Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua				
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>	<b>VERIFICAR</b>	<b>ACTUAR</b>				
<b>Entradas / Clientes</b>							
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Clientes</b>	<b>Salidas</b>			
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar actividades de Soplado de Botellas)</b>	Producción - Interno	Sala de Soplado preparada y disponible			
Almacén de Insumos	Pre-formas	<b>A2 (Ejecución del proceso de Soplado de botellas)</b>	Etiquetadores(Producción - Interno) Llenadora (Según aplique)	Botellas Sopladas			
Proveedores - Externo	Especificaciones técnicas						
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Soplado de Botellas Plásticas						
Calidad	> Formato de Control de Producción de Soplado de Preformas > Formato de Evaluación de Botellas Sopladas	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>	Producción - Interno / Calidad	> Registro de Control de Producción de Soplado de Preformas > Registro de Evaluación de Botellas Sopladas			
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>	Producción - Interno / SGI	Planes de Acción			
<b>Recursos (5M)</b>							
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>	<b>Medio ambiente</b>			
> Inspector de Producción > Inspector de Sostenibilidad > Operador de Sopladora	> Preformas PET > Aire caliente > Moldes > Agua blanda	> Máquina Sopladora > Chiller > Bombas > Compresores > Magna Mike	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Especificaciones > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. soplado de botellas, instructivo-PETS)	> Sala de Soplado			
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>							
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>	<b>Gráfica</b>
Merma de botella	-	-	Semanal / Mensual	0,19%	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 6. Caracterización de proceso - Producción - Pasteurizado

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Entregar al proceso de Llenado productos pasteurizados bajo los parámetros establecidos con calidad total					
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción – Sostenibilidad, Mantenimiento					
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción					
<b>Actividades del Proceso</b>						
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>	<b>Actividad 04 (A4)</b>			
Planificar actividades de Pasteurizado	Ejecución del proceso de Pasteurizado	Seguimiento y medición	Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua			
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>	<b>VERIFICAR</b>	<b>ACTUAR</b>			
<b>Entradas / Clientes</b>						
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Clientes</b>	<b>Salidas</b>		
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar actividades de Pasteurizado)</b>	Producción - Interno	Equipos para el Pasteurizados preparados y disponibles		
Calderos (Producción - Interno)	Vapor de Agua	<b>A2 (Ejecución del proceso de Pasteurizado)</b>	Llenadoras (Producción - Interno)	Bebida Pasteurizada		
Sala de Jarabe (Producción - Interno)	Bebida					
Calidad	Especificaciones					
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Pasteurizado y Nitrogenado					
Producción - Interno / Calidad	> Formato de Control de Producto Terminado -Jugos y Nectares	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>	Producción - Interno / Calidad	> Registro de Control de Producto Terminado -Jugos y Nectares		
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>	Producción - Interno / SGI	Planes de Acción		
<b>Recursos (5M)</b>						
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>	<b>Medio ambiente</b>		
> Inspector de Producción > Inspector de Sostenibilidad > Operador de Pasteurizador	> Bebida > Vapor de agua	> Pasteurizador > Intercambiador de calor > Bomba centrifugadora	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Especificaciones > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el pasteurizado y nitrogenado; instructivo-PETS)	> Sala de Llenado		
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>						
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>
-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 7. Caracterización de proceso - Producción - Nitrogenado

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Inyección de nitrógeno a la bebida bajo los parámetros establecidos con calidad total					
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción – Sostenibilidad, Mantenimiento.					
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción					
<b>Actividades del Proceso</b>						
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>		<b>Actividad 03 (A3)</b>		<b>Actividad 04 (A4)</b>	
Planificar actividades de Nitrogenado	Ejecución del proceso de Nitrogenado		Seguimiento y medición		Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua	
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>		<b>VERIFICAR</b>		<b>ACTUAR</b>	
<b>Entradas / Clientes</b>						
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>		<b>Cliente</b>	<b>Salidas</b>	
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar actividades de Nitrogenado)</b>		Producción - Interno	Equipo Dosificador de Nitrógeno Preparado y disponible	
Logística	Nitrógeno	<b>A2 (Ejecución del proceso de Nitrogenado)</b>		Capsulado (Producción - Interno)	Bebida Nitrogenada	
Calidad	Especificaciones					
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Pasteurizado y Nitrogenado					
Calidad / Producción - Interno	> Formato de Control de Producto Terminado	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>		Calidad / Producción - Interno	> Registro de Control de Producto Terminado	
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>		Producción - Interno / SGI	Planes de Acción	
<b>Recursos (5M)</b>						
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>		<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>	<b>Medio ambiente</b>	
> Inspector de Producción > Inspector de Sostenibilidad > Operador de Llenadora	> Balón de nitrógeno > Llenadora	> Dosificador de Nitrógeno		> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Especificaciones > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el pasteurizado y nitrogenado; instructivo PETS)	> Sala de Llenado	
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>						
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>
-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 8. Caracterización de proceso - Producción - Enjuague, Llenado y Sellado

<b>Objetivo</b>	Satisfacer la necesidad de mis clientes mediante la producción de producto terminado con el correcto enjuagado, llenado y sellado, bajo los parámetros establecidos con calidad total						
<b>Alcance</b>	Producción – Sostenibilidad, Mantenimiento						
<b>Dueño del Proceso</b>	Jefe de Producción						
<b>Actividades del Proceso</b>							
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>	<b>Actividad 04 (A4)</b>	<b>Actividad 05 (A5)</b>	<b>Actividad 06 (A6)</b>		
Planificar Actividades de Enjuague, Llenado y Sellado	Ejecución del Proceso de Enjuague	Ejecución del Proceso de Llenado	Ejecución del Proceso de Sellado	Seguimiento y medición	Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua		
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>			<b>VERIFICAR</b>	<b>ACTUAR</b>		
<b>Entradas / Clientes</b>							
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Clientes</b>	<b>Salidas</b>			
Planner de Producción	Plan de Producción	A1 (Planificar Actividades de Enjuague, Llenado y Sellado)	Producción - Interno	Sala de Llenado preparada y disponible			
Tratamiento de Agua (Producción - Interno)	Agua Blanda	A2 (Ejecución del Proceso de Enjuague)	Llenadora (Producción - Interno)	Botellas Enjuagadas			
Etiquetadora (Producción - Interno)	Botellas Etiquetada						
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Enjuague, Llenado y Sellado						
Carbocooler (Producción - Interno)	Bebida Carbonatada	A3 (Ejecución del Proceso de Llenadora)	Capsuladora / Taponadora / Coronadora (Producción - Interno)	Botellas con Bebida			
Ozonizador (Producción - Interno)	Agua Ozonizada						
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Enjuague, Llenado y Sellado						
Pasteurizador (Producción - Interno)	Bebida Pasteurizada	A4 (Ejecución del Proceso de Capsulado)	Codificadora (Producción - Interno)	Producto Terminado			
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Enjuague, Llenado y Sellado						
Llenadora (Producción - Interno)	Botellas con Bebida						
Almacén de Insumos -	Tapas	A5 (Seguimiento y medición)	Calidad	> Registro de Nivel de Llenado > Registro de Control de Torque > Registro de Control de Coronado > Registro de Control de Producto Terminado			
Calidad	> Formato de Nivel de Llenado > Formato de Control de Torque > Formato de Control de Coronado > Formato de Control de Producto Terminado Especificaciones						
SGI	NC Observaciones	A6 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)	Producción - Interno / SGI	Planes de Acción			
<b>Recursos (5M)</b>							
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>	<b>Medio ambiente</b>			
> Inspector de Producción > Inspector de Sostenibilidad > Operador de Llenadora	> Agua Cruda > Aire comprimido > Bebida > Botellas etiquetadas, > Tapas > Manejos	> Rinser > llenadora > capsuladora > Refractómetro > Torquímetro > Equipo Colorímetro	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Especificaciones > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el enjuague, llenado y sellado, instructivo-PETS)	> Sala de Llenado			
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>							
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>	<b>Gráfica</b>
Merma de bebida	-	-	Semanal / Mensual	0,80%	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 9. Caracterización de proceso - Producción - Lavado de Botellas de Vidrio

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Abastecimiento de botellas correctamente lavadas, bajo los parámetros establecidos con calidad total						
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción – Sostenibilidad, Mantenimiento						
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción						
<b>Actividades del Proceso</b>							
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>		<b>Actividad 03 (A3)</b>	<b>Actividad 04 (A4)</b>			
Planificar actividades de Lavado de Botellas	Ejecución del proceso de Lavado de Botellas de Vidrio		Seguimiento y medición	Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua			
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>		<b>VERIFICAR</b>	<b>ACTUAR</b>			
<b>Entradas / Clientes</b>							
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>		<b>Clientes</b>	<b>Salidas</b>		
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar actividades de Lavado de Botellas)</b>		Producción - Interno	Lavadora de Botellas preparada y disponible		
Almacén de Insumos	Soda Caustica / Tenso Activo	<b>A2 (Ejecución del proceso de Lavado de Botellas)</b>		Inspector de Botellas de vidrio (Producción - Interno)	Botella de vidrio Lavada		
Caldero	Vapor de Agua						
Tratamiento de Agua	Agua Blanda						
Logística	Botellas de vidrio retornables						
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el lavado de Botellas de Vidrio						
Producción - Interno / Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Formato de Pre-Inspección Visual de Botellas de Vidrio</li> <li>&gt; Formato de Control de Variables de Botellas de Lavado</li> <li>&gt; Formato de Inspector electrónico</li> <li>&gt; Formato de Inspección Visual de Botellas Lavadas</li> </ul>	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>		Producción - Interno / Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Registro de Pre-Inspección Visual de Botellas de Vidrio</li> <li>&gt; Registro de Control de Variables de Botellas de Lavado</li> <li>&gt; Registro de Inspector electrónico</li> <li>&gt; Registro de Inspección Visual de Botellas Lavadas</li> </ul>		
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>		Producción - Interno / SGI	Planes de Acción		
<b>Recursos (5M)</b>							
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>		<b>Medio ambiente</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Inspector de Producción</li> <li>&gt; Inspector de Sostenibilidad</li> <li>&gt; Operador de Lavadora de Botellas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Agua blanda,</li> <li>&gt; Soda caustica</li> <li>&gt; Aditivos</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Máquina Lavadora de botellas</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Procedimientos del SGI</li> <li>&gt; Matriz IAAEIA</li> <li>&gt; Matriz de Riesgos y Oportunidades</li> <li>&gt; Matriz IPERC</li> <li>- Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el lavado de botellas de vidrio)</li> </ul>		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Sala de Lavado de Botellas de Vidrio</li> </ul>		
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>							
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>	<b>Gráfica</b>
-	-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 10. Caracterización de proceso - Producción - Carbonatado

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Insertar carbono en la bebida, bajo los parámetros establecidos con calidad total						
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción – Sostenibilidad, Mantenimiento						
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción						
<b>Actividades del Proceso</b>							
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>			<b>Actividad 04 (A4)</b>		
Planificar Actividades de Carbonatado	Ejecución del proceso de Carbonatación	Seguimiento y medición			Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua		
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>	<b>VERIFICAR</b>			<b>ACTUAR</b>		
<b>Entradas / Clientes</b>							
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Cliente</b>		<b>Salidas</b>		
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar Actividades de Carbonatado)</b>	Producción - Interno		Equipo Carbonatador y Sistema de frío preparado y disponible		
Cisterna de CO2	CO2	<b>A2 (Ejecución del proceso de Carbonatado)</b>	Llenadora Mesal Isobarica (Producción - Interno)		Bebida Carbonatada		
Calidad	Especificaciones						
Flomix (Producción - Interno)	Bebida						
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Carbonatado						
Producción - Interno / Calidad	> Formato de Control de Producto Terminado	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>	Producción - Interno / Calidad		> Registro de Control de Producto Terminado		
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>	Producción - Interno / SGI		Planes de Acción		
<b>Recursos (5M)</b>							
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>		<b>Medio ambiente</b>		
> Operador de Flomix > Inspector de Producción > Supervisor mecánico/eléctrico, > Inspector de Sostenibilidad	> Gas CO2, > bebida	> Carbonatadora > Sistema de Frío	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el carbonatado; instructivo-PETS)		> Sala de Llenado		
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>							
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>	<b>Gráfica</b>
-	-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 11. Caracterización de proceso - Producción - Codificado

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Codificar los productos llenados y tapados bajo los parámetros establecidos con calidad total					
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción – Sostenibilidad, Mantenimiento, logística					
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción					
<b>Actividades del Proceso</b>						
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>			<b>Actividad 04 (A4)</b>	
Planificar Actividades de Codificado	Ejecución del proceso de Codificado	Seguimiento y medición			Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua	
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>	<b>VERIFICAR</b>			<b>ACTUAR</b>	
<b>Entradas / Clientes</b>						
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Clientes</b>		<b>Salidas</b>	
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar Actividades de Codificado)</b>	Producción - Interno		Codificador preparado y disponible	
Almacén de Insumos	Tinta / Láser	<b>A2 (Ejecución del Proceso de Codificado)</b>	Empacadora (Producción Interno)		Producto Terminado Codificado	
Capsuladora (Producción - Interno)	Producto Terminado					
Compresor de Baja	Aire Comprimido					
Mantenimiento	Programación del Código					
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Codificado, Empaquetado y Paletizado					
Producción - Interno / Calidad	> Formato de Control de Inspección en Producto Terminado -Pet	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>	Producción - Interno / Calidad		> Registro de Control de Inspección en Producto Terminado -Pet	
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>	Producción - Interno / SGI		Planes de Acción	
<b>Recursos (5M)</b>						
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>		<b>Medio ambiente</b>	
> Inspector de Producción > supervisor mecánico/eléctrico > Inspector de Sostenibilidad	> Tinta	> Codificador, Codificador Láser	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el codificado, empaquetado y paletizado)		> Sala de Proceso	
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>						
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>
-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 12. Caracterización de proceso - Producción - Empacado

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Entregar producto al sub-proceso de paletizado el cual cumpla con las especificaciones técnicas						
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción – Sostenibilidad, Mantenimiento, logística						
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción						
<b>Actividades del Proceso</b>							
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>			<b>Actividad 04 (A4)</b>		
Planificar Actividades de Empacado	Ejecución del proceso de Empacado	Seguimiento y medición			Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua		
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>	<b>VERIFICAR</b>			<b>ACTUAR</b>		
<b>Entradas / Clientes</b>							
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Cliente</b>	<b>Salidas</b>			
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar Actividades de Empacado)</b>	Producción - Interno	Empacadora preparada y disponible			
Almacén de Insumos	Lamina Termocontraible	<b>A2 (Ejecución del proceso de Empacado)</b>	Paletizado (Producción - Interno)	Producto Empaquetado			
Codificador (Producción - Interno)	Producto Terminado Codificado						
Proveedor -Externo	Especificaciones Técnicas						
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Codificado, Empaquetado y Paletizado						
Producción - Interno	> Formato de Consolidado de Producción > Formato de Control de Consumo de Láminas Termocontraibles	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>	Producción - Interno	> Registro de Consolidado de Producción > Registro de Control de Consumo de Láminas Termocontraibles			
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>	Producción - Interno / SGI	Planes de Acción			
<b>Recursos (5M)</b>							
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>	<b>Medio ambiente</b>			
> Inspector de Producción > supervisor mecánico/eléctrico > Inspector de Sostenibilidad > Operador de empacadora	> Láminas Termocontraibles	> Empacadora	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el codificado, empacado y paletizado; Instructivos-PETS)	> Sala de Proceso			
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>							
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>	<b>Gráfica</b>
-	-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 13. Caracterización de proceso - Producción - Paletizado

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Entregar al proceso de distribución productos conformes correctamente armados						
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción – Sostenibilidad, Mantenimiento, distribución						
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción						
<b>Actividades del Proceso</b>							
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>	<b>Actividad 04 (A4)</b>				
Planificar las actividades de Paletizado	Ejecución del proceso de Paletizado	Seguimiento y medición	Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua				
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>	<b>VERIFICAR</b>	<b>ACTUAR</b>				
<b>Entradas / Clientes</b>							
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Clientes</b>	<b>Salidas</b>			
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar las actividades de Paletizado)</b>	Producción - Interno	Paletizadora preparada y disponible			
Empacadora (Producción - Interno)	Producto Terminado Empacado	<b>A2 (Ejecución del Proceso de Paletizado)</b>	Almacén de Producto Terminado	Producto Terminado Paletizado			
Almacén de Insumos	stretch film						
Logística	Paletas / Separadores						
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Codificado, Empaquetado y Paletizado						
Producción - Interno	> Formato de Consolidado de Producción > Formato de Entrega de Productos	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>	Producción - Interno	> Registro de Consolidado de Producción > Registro de Entrega de Productos			
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>	Producción - Interno / SGI	Planes de Acción			
<b>Recursos (5M)</b>							
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>	<b>Medio ambiente</b>			
Operador de paletizado, auxiliar de producción, supervisor de mantenimiento mecánico/eléctrico, inspector de calidad Operador rotativo de línea	Paletas de madera, Stretch film, sepadores.	> Paletizadora Automática	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el codificado, empacado y paletizado; Instructivo-PETS)	Infraestructura, iluminación, temperatura ambiente,			
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>							
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>	<b>Gráfica</b>
-	-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 14. Caracterización de proceso - Producción - Etiquetado

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Entregar al subproceso de llenado productos conformes según especificación							
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Sostenibilidad - Producción - Mantenimiento							
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción							
<b>Actividades del Proceso</b>								
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>			<b>Actividad 04 (A4)</b>			
Planificar las actividades de Etiquetado	Ejecución del proceso de Etiquetado	Seguimiento y medición			Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua			
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>	<b>VERIFICAR</b>			<b>ACTUAR</b>			
<b>Entradas / Clientes</b>								
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Clientes</b>		<b>Salidas</b>			
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar las actividades de Etiquetado)</b>	Producción - Interno		Etiquetadora disponible			
Sopladoras	Botellas Sopladas	<b>A2 (Ejecución del Proceso de Etiquetado)</b>	Llenadora Mesal (Producción - Interno)		Botella Etiquetada			
Almacén de Insumos	Etiquetas / Goma							
túnel de enfriamiento / soplado	botellas con Bebida / sin Bebida							
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Etiquetado							
Producción - Interno / Calidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Formato de Consolidado de Producción</li> <li>&gt; Formato de Control de Etiquetas</li> <li>&gt; Formato de Control de Consumo de Etiquetas Laminadas</li> </ul>	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>	Producción - Interno / Calidad		<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Registro de Consolidado de Producción</li> <li>&gt; Registro de Control de Etiquetas</li> <li>&gt; Registro de Control de Consumo de Etiquetas Laminadas</li> </ul>			
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>	Producción - Interno / SGI		Planes de Acción			
<b>Recursos (5M)</b>								
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>		<b>Medio ambiente</b>			
Operador de etiquetado Inspector de producción Inspector de calidad Supervisor de mantenimiento mecánico / Eléctrico	Etiquetas, goma, herramientas, tambores, guías	Máquina etiquetadora	<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt; Procedimientos del SGI</li> <li>&gt; Matriz IAAEIA</li> <li>&gt; Matriz de Riesgos y Oportunidades</li> <li>&gt; Especificaciones</li> <li>&gt; Matriz IPERC</li> <li>- Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el etiquetado; Instructivos-PETS)</li> </ul>		Infraestructura, iluminación, temperatura ambiente			
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>								
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>		<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>	<b>Gráfica</b>
-	-	-	-		-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 15. Caracterización de proceso - Producción - Ozonizado

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Insertar ozono en el agua tratada, bajo los parámetros establecidos con calidad total					
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	Producción – Sostenibilidad, Mantenimiento, logística					
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Jefe de Producción					
<b>Actividades del Proceso</b>						
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>	<b>Actividad 04 (A4)</b>			
Planificar las actividades de Etiquetado	Ejecución del proceso de Ozonizado	Seguimiento y medición	Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua			
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>	<b>VERIFICAR</b>	<b>ACTUAR</b>			
<b>Entradas / Clientes</b>						
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Clientes</b>	<b>Salidas</b>		
Planner de Producción	Plan de Producción	<b>A1 (Planificar las actividades de Ozonizado)</b>	Producción - Interno	Ozonizador Disponible		
Tratamiento de Agua	Agua Tratada	<b>A2 (Ejecución del Proceso de Ozonizado)</b>	Llenadora (Producción - Interno)	Agua Ozonizada		
Generador de Ozono	Ozono					
Calidad	Especificaciones					
Producción - Interno	Procedimiento Operativo para el Ozonizado					
Producción - Interno / Calidad	> Formato de Control de Producto terminado - Agua Ozonizada	<b>A3 (Seguimiento y medición)</b>	Producción - Interno / Calidad	> Registro de Control de Producto terminado - Agua Ozonizada		
SGI	NC Observaciones	<b>A4 (Levantar desviaciones encontradas, buscando la mejora continua)</b>	Producción - Interno / SGI	Planes de Acción		
<b>Recursos (5M)</b>						
Mano de obra	Material	Máquina	> Métodos / - Criterios de Operación	Medio ambiente		
Operador de llenadora Operador de ozonizado Inspector de producción Inspector de calidad Supervisor de mantenimiento mecánico / Eléctrico	Agua tratada, O2, Ozono	Ozonizador	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Especificaciones > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para el ozonizado)	Infraestructura, iluminación, temperatura ambiente		
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>						
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Limite Superior</b>
-	-	-	-	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 16. Caracterización de proceso - Producción - Planeamiento de la Producción

<b>Objetivo del sub Proceso</b>	Planificar, sostener y verificar las actividades relacionadas a la producción.						
<b>Alcance del Sub Proceso</b>	A todo el proceso productivo						
<b>Dueño del Sub proceso</b>	Planner de Producción						
<b>Actividades del Proceso</b>							
<b>Actividad 01 (A1)</b>	<b>Actividad 02 (A2)</b>	<b>Actividad 03 (A3)</b>	<b>Actividad 04 (A4)</b>	<b>Actividad 05 (A5)</b>			
Planificar las actividades para generar el plan maestro de Producción.	Elaboración del Plan Maestro de Producción	Elaboración del Plan de Producción Semanal	Seguimiento y medición	Levantar desviaciones, buscando la mejora continua			
<b>PLANIFICAR</b>	<b>HACER</b>		<b>VERIFICAR</b>	<b>ACTUAR</b>			
<b>Entradas / Clientes</b>							
<b>Proveedores</b>	<b>Entradas</b>	<b>Actividades</b>	<b>Clientes</b>	<b>Salidas</b>			
Cliente - Externo	Pronostico de venta anual, mensual y semanal.	<b>A1 (Planificar las actividades para generar el plan maestro de Producción)</b>	Producción - Interno	<b>Coordinaciones con partes involucradas</b>			
Mantenimiento	Plan Anual de Mantenimiento	<b>A2 (Elaboración del Plan Maestro de Producción)</b>	Producción - Interno	Plan Maestro de Producción			
Calidad	Plan anual de Saneamiento						
Cliente - Externo	Presupuesto Anual de Ventas						
Producción - Interno	Plan Maestro de Producción	<b>A3 (Elaboración del Plan de Producción Semanal)</b>	Producción - Interno / Distribución	Cuadro de Planificación Semanal y diaria (Cuadro en Excel)			
Cliente - Externo	Orden de Compra Semanal						
Almacén de Producto Terminado	Dato de Stock de Productos (Cuadro en Excel)						
Logística (Almacén de Insumos)	Cuadro maestro de insumos materias primas envase embalaje, suministros producción						
Producción interno	Estadísticas de información	<b>A4 (Seguimiento y medición)</b>	SGI / Producción - Interno	Indicadores			
SGI	NC Observaciones	<b>A5 (Levantar desviaciones, buscando la mejora continua)</b>	SGI / Producción - Interno	Planes de Acción			
<b>Recursos (5M)</b>							
<b>Mano de obra</b>	<b>Material</b>	<b>Máquina</b>	<b>&gt; Métodos / - Criterios de Operación</b>	<b>Medio Ambiente</b>			
> Jefe de Planta > Planner de Producción	> Software de planificación, > SAP > MRP, > MPS, Excel	> Laptop	> Procedimientos del SGI > Matriz IAAEIA > Matriz de Riesgos y Oportunidades > Especificaciones > Matriz IPERC - Consideraciones de Seguridad y Medio ambiente (P.O. para generar el plan maestro de producción)	> Oficina			
<b>Indicadores de Gestión (Cuando aplica)</b>							
<b>Nombre del Indicador</b>	<b>Método de Cálculo</b>	<b>Registro de Control</b>	<b>Frecuencia de Medición</b>	<b>Meta</b>	<b>Límite Inferior</b>	<b>Límite Superior</b>	<b>Gráfica</b>
OEE	Calidad*Rendimiento*Disponibilidad	Indicadores de Producción	Mensual	63,00%	-	-	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 17. Matriz IPERC –Producción – Operador de caldero

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/SO(Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Calderas y cipp	Seguimiento de operatividad del caldero	R	Trabajos dinámicos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	5	1	2	10	Bajo
			Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	2	1	4	8	Bajo
			Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			Relaciones humanas conflictivas (jefes, colegas, subordinados)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			Desorganización del tiempo de trabajo (ritmo, pausas, turnos)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			Turnos nocturnos	Psicosocial	Trabajos con turnos nocturnos	SO	Disminución del rendimiento, trastornos de sueño	5	1	2	10	Bajo
			Sobre tiempo en la jornada laboral	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Máquinas o Equipos / partes en movimiento	Mecánico	Atrapamiento por partes en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	4	16	Bajo
			Uso de equipos o herramientas	Mecánico	Golpeado por uso de herramientas o equipos.	S	Traumatismos, muerte.	4	1	4	16	Bajo
			Superficies u objetos calientes	Mecánico	Contacto con superficies u objetos calientes	S	Quemaduras	4	1	2	8	Bajo
			Falta de ventilación	Físico	Exposición a la falta de ventilación	SO	Ansiedad, discomfort, estrés.	3	1	2	6	Bajo

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición	
Sub Proceso	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación			
Calderas y cip	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas.	-	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos.	-	2	1	1	2	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	2	1	10	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de estilos de vida saludables, pausas activas	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	5	1	2	10	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	limpieza de superficie resbaladiza	-	-	-	Programa 5s, Charla de 5 minutos sobre peligros locativos.	Uso de zapato de seguridad	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	-	Programa 5S, charla de 5 minutos sobre peligros mecánicos	Uso de gorro antichoque, zapato de seguridad.	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre inspección de herramientas y equipos, inspección de herramientas.	Uso de Guante de cuero badana	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	-	Charla de 5 minutos en peligros físicos, uso correcto de EPPs	Uso de Guante de cuero badana	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
-	-	-	-	Charla de 5 minutos de estilos de vida saludables, pausas activas	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 18. Matriz IPERC – Producción – Operador de jarabe

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros						Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Código de peligro	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/SO(Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Elaboración de jarabe	Mantenimiento y cambio de formato	R	EG-04	Trabajo sentado de manera prolongada	Ergonómico	Sedentarismo	SO	Lesión musculo esquelética	3	1	2	6	Bajo
			EG-07	Trabajos dinámicos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	5	1	2	10	Bajo
			ET-02	Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	2	1	4	8	Bajo
			FS-01	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			FS-08	Falta de ventilación	Físico	Exposición a la falta de ventilación	SO	Ansiedad, disconfort, estrés.	3	1	2	6	Bajo
			PS-02	Relaciones humanas conflictivas (jefes, colegas, subordinados)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			PS-03	Desorganización del tiempo de trabajo (ritmo, pausas, turnos)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			PS-04	Turnos nocturnos	Psicosocial	Trabajos con turnos nocturnos	SO	Disminución del rendimiento, trastornos de sueño	3	1	2	6	Bajo
			PS-05	Sobre tiempo en la jornada laboral	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			LV-07	Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			MC-03	Máquinas o Equipos / partes en movimiento	Mecánico	Atrapamiento por partes en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	4	16	Bajo
			MC-06	Uso de equipos o herramientas	Mecánico	Golpeado por uso de herramientas o equipos.	S	Traumatismos, muerte.	4	1	4	16	Bajo
			MC-13	Superficies u objetos calientes	Mecánico	Contacto con superficies u objetos calientes	S	Quemaduras	4	1	2	8	Bajo

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición
	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación		
Elaboración de jarabe	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	-	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos.	-	2	1	1	2	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva	Uso de protección auditiva	5	2	1	10	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Capacitación de estilos de vida saludables.	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos de estilos de vida saludables, pausas activas	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	limpieza de superficie resbaladiza	-	-	Programa 5s, Charla de 5 minutos sobre peligros locativos.	Uso de zapato de seguridad	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Programa 5S, charla de 5 minutos sobre peligros mecánicos		4	1	2	8	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre inspección de herramientas y equipos, inspección de herramientas.	Uso de Guante de cuero badana	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos en peligros físicos.	Uso de Guante de cuero badana	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 19. Matriz IPERC – Producción – Operador de etiquetadora

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/SO(Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Etiquetado	Mantenimiento y cambio de formato	R	Trabajo sentado de manera prolongada	Ergonómico	Sedentarismo	SO	Lesión musculo esquelética	3	1	2	6	Bajo
			Traslado por los transportadores neumáticos	Locativo	Caídas, golpes	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Trabajos dinámicos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	5	1	2	10	Bajo
			Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	2	1	4	8	Bajo
			Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			Falta de ventilación	Físico	Exposición a la falta de ventilación	SO	Ansiedad, disconfort, estrés.	3	1	2	6	Bajo
			Relaciones humanas conflictivas (jefes, colegas, subordinados)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			Desorganización del tiempo de trabajo (ritmo, pausas, turnos)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			Turnos nocturnos	Psicosocial	Trabajos con turnos nocturnos	SO	Disminución del rendimiento, trastornos de sueño	3	1	2	6	Bajo
			Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Máquinas o Equipos / partes en movimiento	Mecánico	Atrapamiento por partes en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	2	4	32	Moderado
			Uso de equipos o herramientas	Mecánico	Golpeado por uso de herramientas o equipos.	S	Traumatismos, muerte.	4	1	4	16	Bajo
Superficies u objetos calientes	Mecánico	Contacto con superficies u objetos calientes	S	Quemaduras	4	1	2	8	Bajo			

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición	
Sub Proceso	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación			
Etiquetado	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas.	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Programa 5s, Charla de 5 minutos sobre orden y limpieza.	Uso de Zapato de seguridad	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas.	-	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos	-	2	1	1	2	Bajo	Registro de charlas, Registro de entrega de EPPs	-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	2	1	10	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de estilos de vida saludables, pausas activas	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	limpieza de superficie resbaladiza	-	-	-	Programa 5s, Charla de 5 minutos sobre peligros locativos.	Uso de zapato de seguridad	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	-	Programa 5S, charla de 5 minutos sobre peligros mecánicos, IPERC.	Uso de gorro antichoque, zapato de seguridad.	4	2	2	16	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre inspección de herramientas y equipos, inspección de herramientas.	Uso de Guante de cuero badana	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
-	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre peligros mecánicos, EPPs.	Uso de Guante de cuero badana	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-	

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 20. Matriz IPERC – Producción – Operador de llenadora

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/S O(Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Todos los sub-procesos de enjuague, llenado y sellado.	Tareas operacionales en Enjuague, Llenado y Sellado.	R	Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
			Trabajos estáticos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
			Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	4	1	3	12	Bajo
			Contacto con electricidad estática	Eléctrico	Electrocución estática	S	Espasmos musculares	3	2	3	18	Bajo
			Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	1	3	15	Bajo
			Ambiente con presencia de humedad	Físico	Exposición a humedad	SO	Daños al sistema respiratorio	3	1	2	6	Bajo
			En equipos y máquinas falta de guardas de seguridad	Mecánico	Contactos o atrapamiento con piezas en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	3	12	Bajo
			Partes móviles sin protección	Mecánico	Atrapamiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	3	12	Bajo
			Proyección de Objetos (Partículas o materiales proyectados).	Mecánico	Golpe, Incrustaciones (Contacto materiales proyectados parte cuerpo expuesta)	S	Daños a la vista, traumatismos.	3	1	2	6	Bajo
			Líquidos a presión en equipos y máquinas	Mecánico	Golpe por fluido presurizado	S	Daños a la piel y vista	3	1	2	6	Bajo
Superficies u objetos calientes	Mecánico	Contacto con superficies u objetos calientes	S	Quemaduras	4	1	2	8	Bajo			

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento
Sub Proceso	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación	
Todos los sub-procesos de enjuague, llenado y sellado.	Uso de silla ergonómica	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	-	4	1	1	2	Bajo	Registro de charla
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	-	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos	-	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos	-	3	1	3	9	Bajo	Registro de charla
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva	Uso de protección auditiva	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla
	-	-	-	Pausas activas, charla de peligros físicos.	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre atrapamiento mecánico.	Uso de guantes de cuero, zapato de seguridad, gorro antichoque.	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla
	-	-	-	Charla de 5 minutos de seguridad sobre atrapamiento mecánico, Señalética de advertencia y obligatoriedad.		4	1	2	8	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre peligros físicos.	Uso de lentes de seguridad.	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre protectores faciales.		3	1	1	3	Bajo	Registro de charla
-	-	-	Charla de 5 minutos sobre peligros físicos.	Uso de zapato de seguridad, guantes de cuero, gorro antichoque.	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla, Registro de entrega de EPPs.	

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 21. Matriz IPERC – Producción – Operador tratamiento de agua

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/SO( Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Todos los sub-procesos de Tratamiento de agua.	Saneamiento del tanque reactor, tanques de filtrado y tanque de almacenamiento.	R	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	1	3	15	Bajo
			Manipulación de cargas	Mecánico	Golpeado con objetos	S	Traumatismos	3	1	2	6	Bajo
		Sobre tiempo en la jornada laboral	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	3	9	Bajo	
		Presencia de neblinas químicas	Químico	Inhalación de neblinas	S	Irritación de vías respiratorias, vista, quemaduras	3	1	2	6	Bajo	
		Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	4	1	3	12	Bajo	
	Apoyo en, mantenimiento del sistema tratamiento de agua.	NR	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			En equipos y máquinas falta de guardas de seguridad	Mecánico	Contactos o atrapamiento con piezas en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	3	12	Bajo
			Sobre tiempo en la jornada laboral	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	3	9	Bajo
			Iluminación deficiente	Físico	Exposición a iluminación deficiente	SO	Estrés, cefalea, fatiga visual	3	1	2	6	Bajo

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición
	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación		
Todos los sub-procesos de Tratamiento de agua.	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva	Uso de protección auditiva	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre uso adecuado de EPPs, procedimiento en manipulación de cargas.	Uso de guantes de cuero, zapato de seguridad, gorro antichoque.	3	1	1	3	Bajo	Registro de control de asistencia de charla, registro de entrega de EPPs.	
	08 horas de trabajo diario,	-	-	Charla de 5 minutos de estilos de vida saludables, pausas activas	-	1	1	1	1	Bajo	Registro de charla	
	-	-	-	Charla de 5 minutos en uso de protectores respiratorios.	Uso de protector respiratorio, lentes de seguridad.	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	
	-	-	-	Capacitación de Uso, Manejo y Mantenimiento de EPPs y EPC , Charla de seguridad en riesgos eléctricos	-	4	1	2	8	Bajo	Registro Control de Asistencia para Capacitación y Entrenamiento, Registro de entrega de EPPs	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva	Uso de protección auditiva	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	
	Guardas de seguridad a equipos y máquinas.	-	-	Charla de 5 minutos sobre atrapamiento mecánico y/o guardas de seguridad.	Uso de guantes de cuero, zapato de seguridad, gorro antichoque.	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla. Registro de entrega de EPPs, registro de inspecciones inopinadas de EPPs.	
	08 horas de trabajo diario,	-	-	Charla de 5 minutos de estilos de vida saludables, pausas activas	-	1	1	1	1	Bajo	Registro de charla	
	-	Cambio de luminaria	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía, examen medico	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla, examen medico	

## Anexo 22. Matriz IPERC – Producción – Técnico operador máquina de soplado

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/S O(Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Todos los sub-procesos de Soplado de botellas plásticas.	Operar y controlar el proceso de soplado (regular el proceso).	R	Trabajos dinámicos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
			Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
			Equipos y máquinas falta de guardas de seguridad	Mecánico	Contactos o atrapamiento con piezas en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	3	12	Bajo
			Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			Manipulación de cargas	Mecánico	Golpeado con objetos	S	Traumatismos	4	2	2	16	Bajo
	Control e inspección de Soplado de botellas plásticas	R	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
	Evaluaciones de la calidad de botella.	R	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			Trabajos estáticos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
	Mantenimiento de los equipos de la sopladora y cambio de formatos.	R	Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	3	1	2	6	Bajo
			Superficies u objetos calientes	Mecánico	Contacto con superficies u objetos calientes	S	Quemaduras	4	4	1	16	Bajo
			Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
Trabajos estáticos prolongados de pie			Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo	

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición
	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación		
Todos los sub-procesos de Soplado de botellas plásticas.	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional.	Guantes de algodón accesorio (faja lumbar), zapato de seguridad.	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	Uso de silla ergonómica	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional.	-	4	1	1	2	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre peligros mecánicos.	Uso de guantes de algodón, zapato de seguridad, gorro antichoque.	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Programa 5s, Charla de 5 minutos sobre peligros locativos.	Uso de zapatos de seguridad	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	1	2	10	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	uso de estoca	Charla de 5 minutos sobre ergonomía, pausas activas.	Guantes de lana, accesorio (faja lumbar)	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	1	2	10	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	Uso de silla ergonómica	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas	-	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	1	2	10	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	-	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos	Uso de guantes de algodón.	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos en peligros mecánicos, uso correcto de EPPs.	Uso de guantes de algodón, lentes de seguridad.	4	2	1	8	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	1	2	10	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas.	-	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 23. Matriz IPERC – Producción – Operador de jarabe

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/SO(Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Todos los sub-procesos de Elaboración de Jarabe.	Análisis fisicoquímicos del jarabe terminado.	R	Trabajos dinámicos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
			Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
			Equipos y máquinas falta de guardas de seguridad	Mecánico	Contactos o atrapamiento con piezas en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	3	12	Bajo
			Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	1	3	15	Bajo
			Manipulación de cargas	Mecánico	Golpeado con objetos	S	Traumatismos	4	2	2	16	Bajo
	Control y evaluación de la calidad del jarabe.	R	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	1	3	15	Bajo
			Trabajos estáticos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
			Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición
	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación		
Todos los sub-procesos de Elaboración de Jarabe.	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	Accesorio (faja lumbar), zapato de seguridad.	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-
	Uso de silla ergonómica	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	-	4	1	1	2	Bajo		-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre peligros mecánicos.	Uso de guantes de nitrilo, zapato de seguridad, gorro antichoque.	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla. Registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Programa 5s, Charla de 5 minutos sobre peligros locativos.	Uso de zapatos de seguridad	3	1	1	3	Bajo		-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre uso adecuado de EPPs.	Uso de protección auditiva	5	1	1	5	Bajo		-
	-	-	uso de estoca	Charla de 5 minutos sobre uso adecuado de EPPs.	Guantes de nitrilo, accesorio (faja lumbar)	4	1	1	4	Bajo		-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre uso adecuado de EPPs.	Protección auditiva	5	1	1	5	Bajo		-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	-	4	1	1	4	Bajo		Registro de charla
Uso de silla ergonómica	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	-	4	1	1	4	Bajo	-		

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 24. Matriz IPERC – Producción – Operador de sala de soplado

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/S O(Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Todos los sub-procesos de Soplado de botellas plásticas	Operar y controlar el proceso de soplado (regular el proceso).	R	Trabajos dinámicos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	3	1	2	6	Bajo
			Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
			Equipos y máquinas falta de guardas de seguridad	Mecánico	Contactos o atrapamiento con piezas en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	3	12	Bajo
			Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			Manipulación de cargas	Mecánico	Golpeado con objetos	S	Traumatismos	4	2	2	16	Bajo
	Control e inspección de Soplado de botellas plásticas	R	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
	Evaluaciones de la calidad de botella.	R	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
			Trabajos estáticos prolongados de pie	Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo
	Mantenimiento de los equipos de la sopladora y cambio de formatos.	R	Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	3	1	2	6	Bajo
			Superficies u objetos calientes	Mecánico	Contacto con superficies u objetos calientes	S	Quemaduras	4	4	1	16	Bajo
			Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	5	2	3	30	Moderado
Trabajos estáticos prolongados de pie			Ergonómico	Sobre esfuerzo corporal, movimiento repetitivo	SO	Lesión musculo esquelética	4	1	2	8	Bajo	

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición
	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación		
Todos los sub-procesos de Soplado de botellas plásticas	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	Accesorio (faja lumbar), zapato de seguridad.	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla. Registro de entrega de EPPs.	-
	Uso de silla ergonómica	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	-	4	1	1	2	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre peligros mecánicos.	Zapato de seguridad, gorro antichoque.	4	1	2	8	Bajo	Registro de charla. Registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Programa 5s, Charla de 5 minutos sobre peligros locativos.	Uso de zapatos de seguridad	3	1	1	3	Bajo		-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	1	2	10	Bajo		-
	-	-	uso de estoca	Charla de 5 minutos sobre uso adecuado de EPPs y ergonomía.	Guantes de algodón, accesorio (faja lumbar)	4	1	1	4	Bajo		-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	1	2	10	Bajo	-	
	Uso de silla ergonómica	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas	-	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre uso adecuado de EPPs, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	1	2	10	Bajo	Registro de charla. Registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas.	-	4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos	Uso de guantes de algodón.	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla. Registro de entrega de EPPs.	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos peligros mecánicos, uso correcto de EPPs		4	2	1	8	Bajo		-
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva, plan de acción de monitoreo ocupacional	Uso de protección auditiva	5	1	2	10	Bajo		-
-	-	-	Charla de 5 minutos sobre ergonomía laboral, pausas activas	Zapato de seguridad.	4	1	1	4	Bajo	-		

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 25. Matriz IPERC – Producción – Coordinador de sostenibilidad

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia ( E )	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/S O(Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Todos los sub-procesos pertenecientes a Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional	Actividades administrativas	R	Uso prolongado de mouse y teipo	Ergonómico	Movimientos Repetitivos	SO	Lesión musculo esquelética	5	1	2	10	Bajo
			Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	5	1	2	10	Bajo
			Trabajo sentado de manera prolongada	Ergonómico	Sedentarismo	SO	Lesión musculo esquelética	5	1	2	10	Bajo
			Demasiadas horas frente al monitor	Ergonómico	Exposición prolongada a los reflejos del monitor	SO	Fatiga visual	5	1	2	10	Bajo
			Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	2	1	4	8	Bajo
			Tareas rutinarias (monotonía, repetitividad)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	5	1	2	10	Bajo
			Relaciones humanas conflictivas (jefes, colegas, subordinados)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			Desorganización del tiempo de trabajo (ritmo, pausas, turnos)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			Sobre tiempo en la jornada laboral	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
	Traslado por exterior de zona de producción, almacenes y oficinas.	R	Desnivel del suelo	Locativo	Tropiezos y caídas en el trabajo	S	Golpes, traumatismo, muerte	5	1	3	15	Bajo
			Presencia de escaleras	Locativo	Resbalones, Tropiezos y caídas en el trabajo	S	Golpes, traumatismo, muerte	5	1	4	20	Bajo
			Tránsito de vehículos livianos y pesados	Mecánico	Atropellamiento de personas o choques	S	Traumatismos, muerte.	5	1	4	20	Bajo
	Traslado por interior de zona de producción	NR	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	4	1	2	8	Bajo
			Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Falta de orden y Limpieza	Locativo	Caídas, golpes	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
Máquinas o Equipos / partes en movimiento			Mecánico	Atrapamiento por partes en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	2	8	Bajo	

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición	
	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación			
Todos los sub-procesos pertenecientes a Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional	-	-	Uso de mouse, pad ergonómico	Charla de 5 minutos en ergonomía, pausas activas	-	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	-	
	Uso de silla ergonómica	-	-		-	-	1	1	2	2		Bajo	-
	-	-	-		-	-	5	1	1	5		Bajo	-
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos	-	5	1	1	5	Bajo		-	
	-	-	-		-	1	1	4	4	Bajo		-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de estilos de vida saludables, pausas activas	-	5	1	1	5	Bajo		-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo		-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo		-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre peligros locativos.	Uso de zapatos de seguridad	5	1	2	10	Bajo		-	
	-	-	Pasamanos, antideslizantes	Charla de 5 minutos sobre peligros locativos, señalizaciones.		5	1	3	15	Bajo		-	
	-	-	Espejos panorámicos en puntos ciegos	Señalética de tránsito de montacargas, velocidad máxima de 10 km/h, charla de 5 minutos sobre tránsito por instalaciones		5	1	2	10	Bajo		-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva		3	1	1	3	Bajo		-	
	-	-	-	Programa 5S, charla de 5 minutos sobre orden y limpieza		3	1	1	3	Bajo		-	
	-	-	-			3	1	1	3	Bajo		-	
	-	-	-			Uso de casco, zapatos de seguridad	4	1	1	4		Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 26. Matriz IPERC – Producción – Jefe de sostenibilidad

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial				
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/SO(Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación
Todos los sub-procesos pertenecientes a SGI, Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional	Actividades administrativas	R	Uso prolongado de mouse y tipeo	Ergonómico	Movimientos Repetitivos	SO	Lesión musculo esquelética	5	1	2	10	Bajo
			Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	5	1	2	10	Bajo
			Trabajo sentado de manera prolongada	Ergonómico	Sedentarismo	SO	Lesión musculo esquelética	5	1	2	10	Bajo
			Demasiadas horas frente al monitor	Ergonómico	Exposición prolongada a los reflejos del monitor	SO	Fatiga visual	5	1	2	10	Bajo
			Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	2	1	4	8	Bajo
			Tareas rutinarias (monotonía, repetitividad)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	5	1	2	10	Bajo
			Relaciones humanas conflictivas (jefes, colegas, subordinados)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			Desorganización del tiempo de trabajo (ritmo, pausas, turnos)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
			Sobre tiempo en la jornada laboral	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo
	Traslado por exterior de zona de producción, almacenes y oficinas.	R	Desnivel del suelo	Locativo	Tropiezos y caídas en el trabajo	S	Golpes, traumatismo, muerte	5	1	3	15	Bajo
			Presencia de escaleras	Locativo	Resbalones, Tropiezos y caídas en el trabajo	S	Golpes, traumatismo, muerte	5	1	4	20	Bajo
			Tránsito de vehículos livianos y pesados	Mecánico	Atropellamiento de personas o choques	S	Traumatismos, muerte.	5	1	4	20	Bajo
			Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Falta de orden y Limpieza	Locativo	Caídas, golpes	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Tránsito de vehículos livianos y pesados	Mecánico	Atropellamiento de personas o choques	S	Traumatismos, muerte.	5	1	4	20	Bajo
	Traslado por interior de zona de producción	NR	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	3	1	2	6	Bajo
			Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
			Falta de orden y Limpieza	Locativo	Caídas, golpes	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
Máquinas o Equipos / partes en movimiento			Mecánico	Atrapamiento por partes en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	2	8	Bajo	

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición	
	Sub Proceso	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo			Clasificación
Todos los subprocesos pertenecientes a SGI, Calidad, Medio Ambiente, Seguridad y Salud Ocupacional	-	-	Uso de mouse, pad ergonómico	Charla de 5 minutos en ergonomía, pausas activas	-	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	-	
	Uso de silla ergonómica	-	-		-	-	1	1	2	2	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-		-	-	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-		-	-	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos	-	1	1	4	4	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de estilos de vida saludables, pausas activas	-	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre peligros locativos.	-	5	1	2	10	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	Pasamanos, antideslizantes	Charla de 5 minutos sobre peligros locativos, señalizaciones.	Uso de zapatos de seguridad	5	1	3	15	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	Espejos panorámicos en puntos ciegos	Señalética de tránsito de montacargas, velocidad máxima de 10 km/h, charla de 5 minutos sobre tránsito por instalaciones		5	1	2	10	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Programa 5s, Charla de 5 minutos sobre peligros locativo.		4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	-		4	1	1	4	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	Espejos panorámicos en puntos ciegos	Señalética de tránsito de montacargas, velocidad máxima de 10 km/h, charla de 5 minutos sobre tránsito por instalaciones		5	1	2	10	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva		3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
-	-	-	Programa 5s, Charla de 5 minutos sobre trabajos en superficies resbaladizas.	3		1	1	3	Bajo	Registro de charla	-		
-	-	-	Programa 5S, charla de 5 minutos sobre orden y limpieza	3		1	1	3	Bajo	Registro de charla	-		
-	-	-	Programa 5S, charla de 5 minutos sobre peligros mecánicos	Uso de casco, zapatos de seguridad		4	1	1	4	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-	

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 27. Matriz IPERC – Producción – Inspector de sostenibilidad

Descripción de la Actividad			Identificación de peligros					Evaluación de riesgo inicial					
Sub Proceso	Actividades	Tarea Rutinaria (R) / No Rutinaria (NR) / Emergencia (E)	Peligro	Tipo de Peligro	Riesgo	Tipo de Riesgo S(Seguridad)/SO (Salud Ocupacional)	Consecuencias	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación	
Análisis de materia prima, Análisis de productos intermedios, Análisis de productos terminados, Gestión de producto no conforme	Actividades administrativas	R	Uso prolongado de mouse y teclado	Ergonómico	Movimientos Repetitivos	SO	Lesión musculo esquelética	3	1	2	6	Bajo	
			Silla o asiento no ergonómico	Ergonómico	Postura inadecuada	SO	Lesión musculo esquelética	3	1	2	6	Bajo	
			Trabajo sentado de manera prolongada	Ergonómico	Sedentarismo	SO	Lesión musculo esquelética	3	1	2	6	Bajo	
			Demasiadas horas frente al monitor	Ergonómico	Exposición prolongada a los reflejos del monitor	SO	Fatiga visual	3	1	2	6	Bajo	
			Contacto indirecto con electricidad	Eléctrico	Electrocución	S	Shock eléctrico, paro cardio-respiratorio, quemaduras, muerte	2	1	4	8	Bajo	
			Tareas rutinarias (monotonía, repetitividad)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo	
			Relaciones humanas conflictivas (jefes, colegas, subordinados)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo	
			Desorganización del tiempo de trabajo (ritmo, pausas, turnos)	Psicosocial	Estrés laboral	SO	Disminución del rendimiento	3	1	2	6	Bajo	
	Traslado por exterior de zona de producción, almacenes y oficinas.	R	R	Desnivel del suelo	Locativo	Tropiezos y caídas en el trabajo	S	Golpes, traumatismo, muerte	5	1	3	15	Bajo
				Presencia de escaleras	Locativo	Resbalones, Tropiezos y caídas en el trabajo	S	Golpes, traumatismo, muerte	5	1	4	20	Bajo
				Tránsito de vehículos livianos y pesados	Mecánico	Atropellamiento de personas o choques	S	Traumatismos, muerte.	5	1	4	20	Bajo
	Traslado y supervisión por interior de zona de producción / Muestreo	R	R	Ruido	Físico	Exposición a ruido	SO	Daños al sistema auditivo	4	1	2	8	Bajo
				Superficies de trabajo resbaladizas	Locativo	Caídas al mismo nivel	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
				Falta de orden y Limpieza	Locativo	Caídas, golpes	S	Traumatismos	4	1	2	8	Bajo
Máquinas o Equipos / partes en movimiento				Mecánico	Atrapamiento por partes en movimiento	S	Traumatismos, muerte.	4	1	3	12	Bajo	

Descripción de la Actividad	Controles Operacionales					Evaluación de riesgo residual					Seguimiento	Medición	
	Eliminación	Sustitución	Control de ingeniería	Control de administración	EPP	Exposición	Probabilidad	Severidad	Valoración de riesgo	Clasificación			
Análisis de materia prima, Análisis de productos intermedios, Análisis de productos terminados, Gestión de producto no conforme	-	-	Uso de mouse, pad ergonómico	Charla de 5 minutos en ergonomía, pausas activas	-	5	1	1	5	Bajo	Registro de charla	-	
	Uso de silla ergonómica	-	-		-	-	1	1	2	2	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-		-	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-		-	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de seguridad en riesgos eléctricos	-	1	1	4	4	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Charla de 5 minutos de estilos de vida saludables, pausas activas	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-		-	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-		-	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-		-	-	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos sobre peligros locativos.	Uso de zapatos de seguridad	-	5	1	2	10	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	Pasamanos, antideslizantes	Charla de 5 minutos sobre peligros locativos, señalizaciones.		-	5	1	3	15	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	Espejos panorámicos en puntos ciegos	Señalética de tránsito de montacargas, velocidad máxima de 10 km/h, charla de 5 minutos sobre tránsito por instalaciones		-	5	1	2	10	Bajo	Registro de charla	-
	-	-	-	Charla de 5 minutos de uso de protección auditiva	Uso de protección auditiva	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-	Programa 5S, charla de 5 minutos sobre orden y limpieza	Uso de zapatos de seguridad	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
	-	-	-			3	1	1	3	Bajo	Registro de charla	-	
-	-	Guardas de seguridad	Programa 5S, charla de 5 minutos sobre peligros mecánicos	Uso de casco, zapatos de seguridad	3	1	1	3	Bajo	Registro de charla, registro de entrega de EPPs.	-		

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

## Anexo 28. Caracterización de proceso - Producción - preparación de jarabe



*Figura 14.* Medidor de ruido

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

Anexo 29. Certificado de calibración del calibrador acústico

**MECALPE** Calidad a su Servicio

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC-2259-2019**

Fecha de Emisión: 2019-08-27 Página: 1 de 2

**1. SOLICITANTE** **METROLOGIA & CALIDAD PERU S.A.C.**  
 DIRECCIÓN: Jr. Los Batallas 30, 4A Lote 4 UH, Los Jardines de San Juan - San Juan de Lurigancho - Lima - Lima.

**2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** **CALIBRADOR ACÚSTICO**  
 MARCA: QUEST TECHNOLOGIES  
 MODELO: DC-10  
 SERIE: 01F060708  
 ALCANCE DE MEDICIÓN: 114 dB a 1 000 Hz  
 RESOLUCIÓN: NO APLICA  
 CLASE: 1  
 PROCEDENCIA: USA

**3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN**  
 La calibración se realizó el 2019-08-26 en el Laboratorio de MECALPE S.A.C.

**4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN**  
 La calibración se efectuó por comparación directa utilizando como referencia el procedimiento AC-005 "Procedimiento de Calibración para Calibradores Sonoros" - CEM-EDIANA.

**5. PATRÓN DE CALIBRACIÓN**

INSTRUMENTO	MARCA	N° DE CERTIFICADO	TRASELLEDAZ
99.5 (98.1) (102.1) (101.1)	91 (90)	12-04-2018	00 (90) (A)
SIN METRO	CENTROS TEMPOR	4016 (6) (001)	507 (00)

**6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN**  
 TEMPERATURA AMBIENTAL: INICIAL: 20.3 °C FINAL: 20.7 °C  
 HUMEDAD RELATIVA: INICIAL: 94.2 %RH FINAL: 93.9 %RH

**7. OBSERVACIONES**  
 Para el cálculo de la incertidumbre de medición se utilizó un factor de cobertura k=2 que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95%.  
 Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".  
 La validez de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

*[Firma]*  
 Raúl Córdova  
 Jefe de Laboratorio

*[Firma]*  
 American Legation Ecuador  
 Gerente Técnico

MECALPE, LA INFORMACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE MECALPE S.A.C.  
 © Los Batallas 30, Los Jardines de San Juan, San Juan de Lurigancho, Lima - Lima, Perú. Todos los derechos reservados.

**MECALPE** Calidad a su Servicio

Certificado de Calibración N° CC-2259-2019  
 Página: 2 de 2

**8. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**

VALOR MEDIDO (dB)	CORRECCIÓN (dB)	VALOR NOMINAL (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
114.3	0.0	114.0	0.1

Fin del Documento

*[Firma]*  
 American Legation Ecuador  
 Gerente Técnico

MECALPE, LA INFORMACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE MECALPE S.A.C.  
 © Los Batallas 30, Los Jardines de San Juan, San Juan de Lurigancho, Lima - Lima, Perú. Todos los derechos reservados.

## Anexo 30. Certificado de calibración del sonómetro



MECALPE  
MECANICAS  
ELECTRICAS  
E INGENIERIA S.A.S.

Calidad a su Servicio

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N° CC-2348-2019

Fecha de Emisión: 2019-09-20      Página: 1 de 2

**1. SOLICITANTE:** EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C.  
**DIRECCIÓN:** Carretera Panamericana Norte km 154 - Huaura - Huaura - Lima

**2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN:** SONOMETRO  
**MARCA:** MERT 50  
**MODELO:** SL 5888P  
**N° DE SERIE:** N773340  
**RANGO DE FRECUENCIA:** 20 Hz a 12 800 Hz  
**ALCANCE DE MEDICIÓN:** 30 dB a 130 dB  
**RESOLUCIÓN:** 0,1 dB  
**TIPO DE INDICACIÓN:** DIGITAL  
**PROCEDENCIA:** NO INDICA



**3. FECHA Y LUGAR DE CALIBRACIÓN:**  
 La calibración se realizó el 2019-09-20 en el laboratorio de MECALPE S.A.C.

**4. MÉTODO DE CALIBRACIÓN:**  
 La calibración se efectuó por método de comparación directa formado como referencia el procedimiento "C-023 Procedimiento para la Calibración de Sonómetros" - Tercera Edición 2017 - EN INACAL.

**5. PATRÓN DE CALIBRACIÓN:**

INSTRUMENTO	MARCA	N° DE CERTIFICADO	TRANSPARENCIA
ANALITICO (MUESTRA)	ENAC	12.104.2019	EN INACAL
LABORATORIO ADJUNTO:	LABORATORIO ENAC	02.2019.2019	MECALPE S.A.C.
SONOMETRO	GENIVOL COMPANY	020-810087	MERT 50A

**6. CONDICIONES DE CALIBRACIÓN:**

TEMPERATURA AMBIENTAL	INICIAL: 20,1 °C	FINAL: 20,2 °C
HUMEDAD RELATIVA	INICIAL: 54,9 %H.R.	FINAL: 55,5 %H.R.

**7. OBSERVACIONES:**

- Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.
- Para el cálculo de la recombinación de medición se aplicó un factor de cobertura k=2 que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.
- Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva con la indicación "CALIBRADO".
- La precisión de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.

  
 Jefe de Laboratorio

  
 Gerente Técnico

SE INFORMA LA GENERACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE MECALPE S.A.C.

© Los Resultados de Este Documento Son Propiedad de Mecalpe S.A.C. y No Pueden Ser Copiados, Reproducidos, Distribuidos, o Usados sin el consentimiento escrito de Mecalpe S.A.C.



MECALPE  
MECANICAS  
ELECTRICAS  
E INGENIERIA S.A.S.

Calidad a su Servicio

### Certificado de Calibración N° CC-2348-2019

Página: 2 de 2

**8. RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**

**8.1 FONDERACIÓN:** A  
**MODO DE MEDICIÓN:** FAST

FRECUENCIA (Hz)	VALOR NOMINAL (dB)	VALOR OBTENIDO (dB)	VALOR TÉCNICO (*) (dB)	ERROR (dB)	TOLERANCIA (*) (dB)
250,0	94,0	95,0	95,4	-0,4	± 0,8
500,0		95,0	95,0	0,0	± 0,8
1000,0		95,0	95,0	0,0	± 0,8
2000,0		95,0	95,0	0,0	± 0,8
4000,0		94,0	94,0	0,0	± 0,8
INCERTIDUMBRE ESTIMADA:					0,4 dB



FRECUENCIA (Hz)	VALOR NOMINAL (dB)	VALOR OBTENIDO (dB)	VALOR TÉCNICO (*) (dB)	ERROR (dB)	TOLERANCIA (*) (dB)
250,0	114,0	115,0	115,4	-0,4	± 0,8
500,0		115,0	115,0	0,0	± 0,8
1000,0		115,0	115,0	0,0	± 0,8
2000,0		114,0	114,0	0,0	± 0,8
4000,0		114,0	114,0	0,0	± 0,8
INCERTIDUMBRE ESTIMADA:					0,4 dB

**8.2 FONDERACIÓN:** C  
**MODO DE MEDICIÓN:** FAST

FRECUENCIA (Hz)	VALOR NOMINAL (dB)	VALOR OBTENIDO (dB)	VALOR TÉCNICO (*) (dB)	ERROR (dB)	TOLERANCIA (*) (dB)
250,0	94,0	94,0	94,0	0,0	± 0,8
500,0		94,0	94,0	0,0	± 0,8
1000,0		94,0	94,0	0,0	± 0,8
2000,0		94,0	94,0	0,0	± 0,8
4000,0		93,0	93,0	0,0	± 0,8
INCERTIDUMBRE ESTIMADA:					0,4 dB

FRECUENCIA (Hz)	VALOR NOMINAL (dB)	VALOR OBTENIDO (dB)	VALOR TÉCNICO (*) (dB)	ERROR (dB)	TOLERANCIA (*) (dB)
250,0	114,0	114,0	114,0	0,0	± 0,8
500,0		114,0	114,0	0,0	± 0,8
1000,0		114,0	114,0	0,0	± 0,8
2000,0		113,0	113,0	0,0	± 0,8
4000,0		113,0	113,0	0,0	± 0,8
INCERTIDUMBRE ESTIMADA:					0,4 dB

(\*) Datos obtenidos de la norma IEC 61673-1:2002

Fin del Documento

SE INFORMA LA GENERACIÓN TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACIÓN DE MECALPE S.A.C.

© Los Resultados de Este Documento Son Propiedad de Mecalpe S.A.C. y No Pueden Ser Copiados, Reproducidos, Distribuidos, o Usados sin el consentimiento escrito de Mecalpe S.A.C.

### Anexo 31. Cadena de custodia de medición de ruido en ESMS 2019

	CADENA DE CUSTODIA - RUIDO (MEDICIÓN PUNTUAL)	
--	---	--

Hoja ...1...de...3...

CLIENTE : <b>TEHOVA YRD VICENTE MARCHAN</b>	N° ORDEN DE SERVICIO : <b>1</b>	TIPO DE SERVICIO									
PERSONA DE CONTACTO : <b>DAVID HECTOR ROCA LANDA</b>	N° S. DE SERVICIO (LAB) : <b>CC-2348-2019</b>	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td>Semanal:</td> <td>Semestral:</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Mensual:</td> <td>No periódico:</td> <td><b>X</b></td> </tr> <tr> <td>Trimestral:</td> <td>Otro:</td> <td></td> </tr> </table>	Semanal:	Semestral:		Mensual:	No periódico:	<b>X</b>	Trimestral:	Otro:	
Semanal:	Semestral:										
Mensual:	No periódico:	<b>X</b>									
Trimestral:	Otro:										
CORREO / TELEFONO : <b>Ing.DavidRocal@hotmail.com</b>	VELOCIDAD DEL VIENTO: <b>1.2 m/s</b>										
PROCEDENCIA/PROYECTO : <b>TESIS DE MONITOREO DE RUIDO EN EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR SAC-2019</b>											

DATOS DEL MUESTREO													
Estación de muestreo	Ubicación Geográfica (WGS84)		Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente Generadora de ruido (**)	PERIODO	Fecha y hora de muestreo				Medición Continua (dB(A))			
						Inicio		Tiempo de medición (min)	Lmax	Lmin	LeqT		
						Día	Hora					Min	Seg
RO-01	8776204	N	Z1	MÁQUINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	14:00	20	90.7	86.7	89.5
	215833	E	Z1		Nocturno	F		H					
RO-02	8776140	N	Z1	MÁQUINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	14:20	20	91.6	87.6	90.0
	215792	E	Z1		Nocturno	F		H					
RO-03	8776231	N	Z1	MÁQUINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	14:45	20	96.8	93.3	95.4
	215788	E	Z1		Nocturno	F		H					
RO-04	8776209	N	Z1	MÁQUINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	15:20	20	88.4	76.6	85.7
	215799	E	Z1		Nocturno	F		H					
RO-05	8776206	N	Z1	MÁQUINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	15:40	20	89.3	80.6	86.8
	215777	E	Z1		Nocturno	F		H					
RO-06	8776193	N	Z1	MÁQUINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	16:00	20	95.4	85.2	92.8
	215788	E	Z1		Nocturno	F		H					

EQUIPO USADO	
MARCA :	MERIT-11
MODELO :	SL-5868P
SERIE :	N773348
CODIGO INTERNO:	SN-01

CALIBRACION DEL EQUIPO				
Valor calibración inicial	Fecha	23-09-2019	Hora	09:00
Valor calibración final	Fecha	23-09-2019	Hora	09:00

OBSERVACIONES

(\*) Iniciales Zonificación de acuerdo al ECA:

Zona de protección especial	= ZPE
Zona Residencial	= ZR
Zona Comercial	= ZC
Zona Industrial	= ZI

(\*\*) Indicar Tipo (Fija o móvil) y nombre de la fuente generadora de ruido

Firma del inspector responsable del muestreo Nombre: <b>TEHOVA YRD VICENTE MARCHAN</b> Fecha: <b>20-11-2019</b> hora: <b>18:20 Hrs</b>
--

Firma del supervisor en campo (cliente) Nombre: <b>DAVID HECTOR ROCA LANDA</b> Fecha: <b>25-11-2019</b> hora: <b>10:00 Hrs</b>
--

  
**DAVID HECTOR ROCA LANDA**  
 Ingeniero Ambiental  
 CIP N° 238842

CADENA DE CUSTODIA - RUIDO (MEDICIÓN PUNTUAL)

Hoja 2 de 2

CLIENTE :	JENOVA YVD VICENTE MARCHAN	N° ORDEN DE SERVICIO :	1	TIPO DE SERVICIO		
PERSONA DE CONTACTO :	DAVID HECTOR ROCA LANDA	N° S. DE SERVICIO (LAB) :	CC-2398-2019	Semanal:	Semestral:	
CORREO / TELEFONO :	Ing.David.Roca.L@hotmail.com			Mensual:	No periódico:	X
PROCEDENCIA/PROYECTO :	TESIS DE MONITOREO DE RUIDO EN EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR SAC.-2019	VELOCIDAD DEL VIENTO:	1.2 m/s	Trimestral:	Otro:	

Estación de muestreo	Ubicación Geográfica (WGS84)		Zonificación de acuerdo al ECA (*)	Fuente Generadora de ruido (**)	PERIODO	Fecha y hora de muestreo				Medición Continua (dB(A))			
						Inicio		Tiempo de medición (min)	Lmáx	Lmín	LeqT		
R0-07	8776204	N	Z1	MASINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	16:20	20	93.4	90.6	92.2
	215773	E	Z1		Nocturno	F		H					
R0-08	8776223	N	Z1	MASINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	16:40	20	82.5	77.6	80.7
	215798	E	Z1		Nocturno	F		H					
R0-09	8776215	N	Z1	MASINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	17:00	20	77.8	59.5	74.9
	215764	E	Z1		Nocturno	F		H					
R0-10	8776196	N	Z1	MASINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	17:20	20	85.2	76.3	82.7
	215849	E	Z1		Nocturno	F		H					
R0-11	8776190	N	Z1	MASINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	17:40	20	90.0	87.7	89.0
	215854	E	Z1		Nocturno	F		H					
R0-12	8776195	N	Z1	MASINAS Y EQUIPOS	Diurno	F	20-11-19	H	18:00	20	76.0	72.9	74.7
	215797	E	Z1		Nocturno	F		H					

EQUIPO USADO	
MARCA :	MERIT-MI
MODELO :	SL-5868P
SERIE :	N773348
CODIGO INTERNO:	SN-01

CALIBRACION DEL EQUIPO				
Valor calibración inicial	Fecha	23-09-2019	Hora	09:00
Valor calibración final	Fecha	23-09-2019	Hora	09:00

OBSERVACIONES

(\*)Iniciales Zonificación de acuerdo al ECA: Zona de protección especial = ZPE  
 Zona Residencial = ZR  
 Zona Comercial = ZC  
 Zona Industrial = ZI

(\*\*)Indicar Tipo (Fija o móvil) y nombre de la fuente generadora de ruido

Firma del Inspector responsable del muestreo  
 Nombre: JENOVA YVD VICENTE MARCHAN  
 Fecha: 20-11-2019 hora: 18:20 Hrs

Firma del supervisor en campo (cliente)  
 Nombre: DAVID HECTOR ROCA LANDA  
 Fecha: 25-11-2019 hora: 10:00 Hrs

  
 DAVID HECTOR ROCA LANDA  
 Ingeniero Ambiental  
 CIP N° 238842

### Anexo 32. Pruebas de normalidad de los datos

Tabla 17

*Pruebas de normalidad de datos de ruido de los 45 trabajadores*

	Kolmogorov-Smirnov		Shapiro-Wilk	
	Estadístico	Sig.	Estadístico	Sig.
LaeqT	0,192	0,000	0,925	0,006
Edad	0,118	0,135	0,960	0,117
Año de servicio	0,243	0,000	0,816	0,000
Grado de pérdida auditiva	0,301	0,000	0,763	0,000

Nota. Elaboración propia.

Tabla 18

*Prueba Shapiro-Wilk nivel de ruido (L<sub>AeqT</sub>) de puntos de monitoreo*

	Estadístico	gl	Sig.
LaeqT	0,928	12	0,361

Nota. Elaboración propia.

Anexo 33. Evidencia fotográfica de actividades realizadas



*Figura 15.* Monitoreo de ruido ocupacional en caldero

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.



*Figura 16.* Monitoreo de ruido ocupacional en soplado línea 03

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.



*Figura 17.* Monitoreo de ruido ocupacional en etiquetadora L2 y L3

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.



a)



b)

*Figura 18.* Monitoreo de ruido ocupacional en a) Soplado línea 02 y b) Tratamiento de agua industrial

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.



*Figura 19.* Monitoreo de ruido ocupacional en tanque reactor

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.



b)



b)

*Figura 20.* Monitoreo de ruido ocupacional en a) Sala de compresores y b) Sala de jarabe

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.



c)



b)

*Figura 21.* Monitoreo de ruido ocupacional en a) Pasadizo sostenibilidad y b) Oficina sostenibilidad

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.



d)

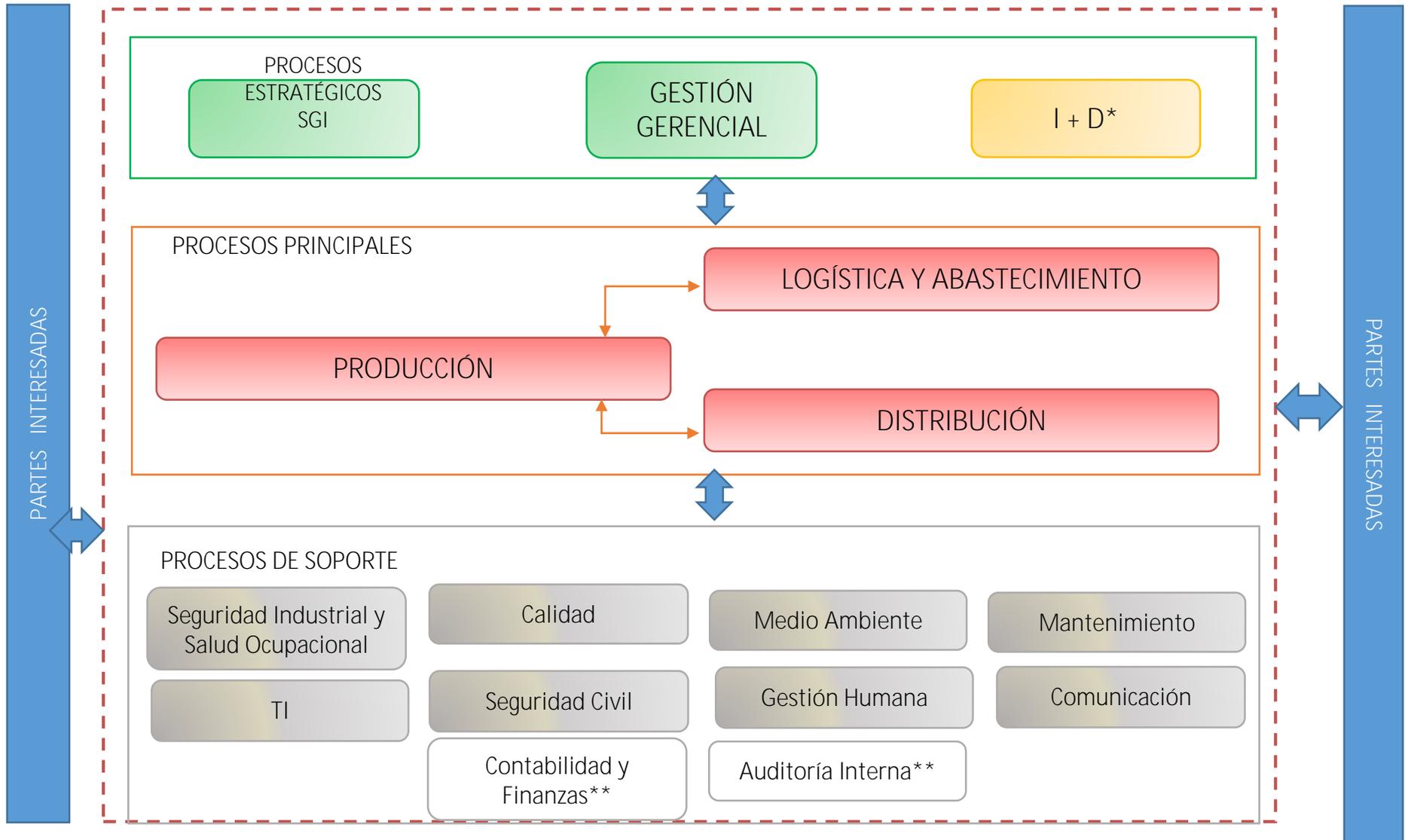


b)

Figura 22. Monitoreo de ruido ocupacional en a) Llenadora L2 y L3 y b) Etiquetadora L6

Nota. Recabada por el investigador en su labor en la empresa.

### Anexo 34. Mapa de procesos



Anexo 35. Gestión de autorización a la empresa



Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión  
BODAS DE ORO 1967-2017  
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL  
DECANATO

"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Huacho, 6 de agosto del 2019

**Carta N°273-2019-II-D-FIAyA**

Señor

**MARTIN CASTILLO GUERRA**

JEFE PAIS SGI Y SOSTENIBILIDAD

EMBOTELLADORA SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C. - HUAURA

Presente.-

*ism* EMBOTELLADORA  
SAN MIGUEL DEL SUR S.A.C.  
M. Sc. Martín Castillo Guerra  
INGENIERO  
GESTOR DE CALIDAD MEDIO AMBIENTE ISO

*Es grato dirigirme a usted, para hacerle llegar el saludo cordial a nombre de la Facultad de Ingeniería Agrarias Industrias Alimentarias y Ambiental la cual actualmente dirijo.*

*La presente es con la finalidad de presentarle a nuestro alumno de la EP. de Ing. Ambiental Jebova Yyd Vicente Marchan, a fin que pueda desarrollar su trabajo de investigación para la elaboración de su tesis "Nivel de ruido ambiental y sus relación con las enfermedades ocupacionales en Embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. 2019".*

*Agradeciendo gentilmente su atención y apoyo a nuestra solicitud, hago propio la oportunidad para testimoniarle las muestras de mi mayor consideración y estima personal.*

*Atentamente,*



UNIV. NAC. JOSÉ FAUSTINO SÁNCHEZ CARRIÓN  
FAC. DE INGENIERÍA AGRARIA, INDUSTRIAS ALIMENTARIAS Y AMBIENTAL

Dx. SERGIO EDUARDO CONTRERAS LIZA  
DECANO

C.C. Andino  
SECLJ msp.  
EXP. N°050729