



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO

VICERRECTORADO DE POSGRADO E INVESTIGACIÓN

DIRECCIÓN DE POSGRADO

**ESTUDIO DEL FACTOR DE RIESGO RUIDO LABORAL E
IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL ÁREA
DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA JUSTICE COMPANY
TECNICA INDUSTRIAL S.A.**

“Trabajo de posgrado previo a la obtención del Título Magister en Seguridad
Industrial Mención Prevención de Riesgos Laborales”

Autor: Moisés Raúl Bernal Guerrero

Director: Dr. Marco Marcel Paredes Herrera

Riobamba – Ecuador

2022



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO
DIRECCIÓN DE POSGRADO
CERTIFICACIÓN

El Tribunal de Defensa de Trabajo de titulación designado por la Comisión de Posgrado, para receptor la Defensa Privada de la investigación cuyo tema es: "ESTUDIO DEL FACTOR DE RIESGO RUIDO LABORAL E IMPLEMENTACIÓN DE MEDIDAS PREVENTIVAS EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO DE LA EMPRESA JUSTICE COMPANY TECNICA INDUSTRIAL S.A." presentada por el maestrante: MOISÉS RAÚL BERNAL GUERRERO CERTIFICA que las observaciones realizadas por los Miembros del Tribunal se han superado, razón por la cual, se autoriza presentar el Trabajo Investigativo en la Dirección de Posgrado, para su sustentación pública.

Para constancia de la presente, firman los Miembros del Tribunal.

Riobamba, 12-08-2022

Ms. Marcel Paredes
TUTOR

Ms. Gregory Montenegro
PRESIDENTE DE TRIBUNAL

Ms. Paola Ortiz
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ms. Carlos Bejarano
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

“La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Graduación, nos corresponde exclusivamente a: Moisés Raúl Bernal Guerrero y del director Dr. Marco Marcel Paredes; y el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Nacional de Chimborazo.



Moisés Raúl Bernal Guerrero

C.I. 080224096-0

AGRADECIMIENTO

Sin duda alguna no habría podido alcanzar esta meta con éxito sin el apoyo de personas e instituciones que de una u otra manera colocaron un granito de arena para que este trabajo de grado se llevara a feliz término.

Mi agradecimiento profundo y especial al Eco. Marcos Viteri Miranda y al Dr. Marco Marcel Paredes director del Proyecto de Investigación por el apoyo intelectual, y por la predisposición.

DEDICATORIA

Dedico a mis Padres quienes con su sacrificio, esfuerzo y amor han sabido guiarme por el camino del saber y de manera especial a mis abuelas Delfina Bernal y Lauriana Cheme, puntales fundamentales en mi formación académica.

Moisés Bernal

ÍNDICE GENERAL

ÍNDICE DE CUADROS	
ÍNDICE DE TABLAS	
ÍNDICE DE FIGURAS	
ÍNDICE DE ANEXOS.....	
RESUMEN	
INTRODUCCIÓN	14
CAPÍTULO I.....	16
1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	16
1.1. Tema.	16
1.2. Planteamiento del problema.	16
1.3. Formulación del problema.	17
1.4. Objetivos.....	17
1.4.1. General.-	17
1.4.2. Específicos.-	17
1.5. Hipótesis.....	17
1.6. Justificación.....	18
1.7. Antecedentes del tema.....	19
1.8. Información empresarial.....	19
1.9. Ubicación geográfica.	20
1.10. Enfoque teórico.....	21
CAPÍTULO II.....	31
2. METODOLOGÍA.	31
2.1. Enfoque.....	31
2.2. Modalidad Básica de la Investigación.....	31

2.3. Nivel o Tipo de Investigación.	32
2.4. Población y Muestra.	33
2.5. Operacionalización de Variables.	34
2.6. Recolección de Información, para la Evaluación del nivel de Ruido.	35
2.7. Procesamiento y Análisis, para la Evaluación del nivel de Ruido.	37
2.8. Determinar las consecuencias de los trabajadores que mayor exposición. 38	
2.9. Alternativa de solución al alto índice de ruido en el área de generación.	41
CAPÍTULO III	43
3. RESULTADOS	43
3.1. Datos de la Empresa.	43
3.2. Descripción de los puestos de trabajo en el área de mantenimiento.	43
3.3. Identificación general de riesgo en la empresa, para determinar las consecuencias de los trabajadores que mayor exposición tienen.	47
3.4. Encuestas aplicadas a los trabajadores, para determinar las consecuencias de los trabajadores que mayor exposición tienen.	49
3.5. Entrevista.	57
3.6. Evaluar el nivel de Ruido.	58
CAPITULO IV	72
4. DISCUSIÓN	72
4.1. Comparación de Resultados.	72
4.2. Estudio y Análisis Medición de Ruido Ocupacional.	73
4.3. Verificación de Hipótesis.	74
CAPÍTULO V	75
5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	75
5.1. Conclusiones	75

5.2. Recomendaciones.....	76
CAPÍTULO VI	77
6. PROPUESTA	77
6.1. Título de la propuesta	77
6.2. Introducción	77
6.3. Conceptualización	78
6.4. Alcance de propuesta.....	79
6.5. Normativas relacionadas para su control.....	79
6.6. Descripción de propuesta.....	79
6.7. Conclusión	81
BIBLIOGRAFÍA	82
ANEXOS	85

ÍNDICE DE CUADROS

CUADRO No 1 Variable Independiente.....	37
CUADRO No 2 Variable Dependiente.....	37
CUADRO No 3 Plan de recolección de información.....	40
CUADRO No 4 Descripción de puesto	46
CUADRO No 5. Descripción de Tareas.....	48
CUADRO No 6. Características del equipo.....	65
CUADRO No 7. Ubicación de puntos Febrero 2021.....	66
CUADRO No 8. Ubicación de puntos Septiembre 2021.....	67
CUADRO No 9. Fuentes de ruido Febrero 2021.....	68
CUADRO No 10. Fuente de ruido Septiembre 202.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla No 01. Población y muestra.....	36
Tabla No 02. Estimación del Riesgo.....	52
Tabla No 03. Resultado de la pregunta 1.....	53
Tabla No 04. Resultado de la pregunta 2.....	55
Tabla No 05. Resultado de la pregunta 3.....	56
Tabla No 06. Resultado de la pregunta 4.....	57
Tabla No 07. Resultado de la pregunta 5.....	58
Tabla No 08. Resultado de la pregunta 6.....	60
Tabla No 09. Resultado de la pregunta 7.....	61
Tabla No 10. Condiciones de operaciones Febrero 2021.....	69
Tabla No 11. Condiciones de operaciones Septiembre 2021.....	70
Tabla No 12. Resultado de medición ruido febrero 2021.....	72
Tabla No 13. Resultado de medición ruido septiembre 2021.....	73
Tabla No 14. Cálculo de Dosis.....	74
Tabla No 15 Resultados puntos de monitoreos mapa isófono febrero 2021.....	75
Tabla No 16. Resultados puntos de monitoreos mapa isófono septiembre 2021.....	76
Tabla No 17. Valoración de aceptabilidad de hipótesis.....	77
Tabla No 18. Comparación resultados con normativa.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Gráfico No 01. Distribución de departamentos.....	21
Gráfico No 02. Curva de sonoridad.....	30
Gráfico No 03. Tipos de Riesgo.....	51
Gráfico No 04. Resultado de pregunta 01.....	54
Gráfico No 05. Resultado de pregunta 02.....	55
Gráfico No 06. Resultado de pregunta 03.....	56
Gráfico No 07. Resultado de pregunta 04.....	58
Gráfico No 08. Resultado de pregunta 05.....	59
Gráfico No 09. Resultado de pregunta 06.....	60
Gráfico No 10. Resultado de pregunta 07.....	61

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1. Matriz IPER.....	68
ANEXO N° 2. Guía de la entrevista.....	71
ANEXO N° 3. Guía de encuesta	72
ANEXO N° 4. Medición de febrero y septiembre	74
ANEXO N° 5. Distribución t – student.....	80
ANEXO N° 6 Descripción de EPI solicitados.....	81
ANEXO N° 7 Layout, Justice Company.....	83
ANEXO N° 8 Mapa de ruido.....	84
ANEXO N° 9 Evidencia de propuesta, áreas intervenidas.....	85
ANEXO N° 10 Adquisición de equipos.....	88
ANEXO N° 11 Uso de EPP antes.....	89
ANEXO N° 12 Uso de EPP en base a la propuesta.....	90
ANEXO N° 13 Señalética en áreas.....	91
ANEXO N° 14 Certificados.....	92

RESUMEN

La presente investigación se evidencia que a mayor nivel de ruido laboral en el área de generación de la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A., mayor será su incidencia en los trastornos del oído de sus trabajadores.

El área de generación presenta decibeles (DbA) en los reportes iniciales de control (Monitoreos de Ruido Industrial, Monitoreos de Ruido Ambiental, Mapa Isófono) altos y fuera de los parámetros establecidos por la normativa. Lo cual, sumado al tiempo de exposición (mayor a 12 horas) de un grupo de trabajadores en varias actividades dentro del área en mención, ocasionaría problemas inminentes de salud a sus trabajadores, en especial a aquellos que están en el área de mantenimiento, cuya periodicidad en este tipo trabajo es diaria.

El objetivo de la investigación es analizar la incidencia del ruido laboral en los trabajadores de la Empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A., a través de evaluaciones, cálculos, mediciones que permitan determinar que afectaciones puede tener el ser humano y que mejoras (fuente, medio y en el receptor) se deben tomar para eliminar estas falencias en el área de generación.

La metodología para la presente investigación se implementará a través de normativas locales e internacionales referente a evaluaciones del factor físico sobre el ruido, esto será de vital importancia ya que con ello se podrá obtener un factor de riesgo controlado y permitirá que los trabajadores de forma individual puedan incrementar su productividad y mejorar su estado de salud.

Palabras claves: Nivel de ruido, Exposición, Trastornos, Normativas, Parámetros de control, Productividad, Salud.

ABSTRACT

This investigation shows that the higher level of occupational noise in the generation area of the company Justice Company Tecnica Industrial S.A., the greater its incidence in the hearing disorders of its workers.

The generation area presents high decibels (DbA) in the initial control reports (Industrial Noise Monitoring, Environmental Noise Monitoring, Isophone Map) and outside the parameters established by the regulations. Which, added to the exposure time (greater than 12 hours) of a group of workers in various activities within the area in question, would cause imminent health problems to their workers, especially those who are in the maintenance area, whose Periodicity in this type of work is daily.

The research's objective is to analyze the incidence of occupational noise in the workers of the Justice Company Tecnica Industrial S.A., through evaluations, calculations, measurements that allow determining what affectations the human being can have and what improvements (source, medium and in the receiver) must be taken to eliminate these shortcomings in the generation area.

The investigation's methodology will be implemented through local and international regulations referring to evaluations of the physical factor on noise, this will be of vital importance since with this a controlled risk factor will be obtained and it will allow workers individually can increase their productivity and improve their health.

Keywords: Noise level, Exposure, Disorders, Regulations, Control parameters, Productivity, Health.



Firmado electrónicamente por:
**DANILO RENEE
YEPEZ OVIEDO**

Reviewed by:
Danilo Yépez Oviedo
English professor UNACH
0601574692

INTRODUCCIÓN

A pesar de todas las investigaciones mundiales que existe sobre el ruido laboral y que además en el Ecuador cuenta con legislación sobre el tema en mención, son muy escasas las políticas empresariales que busquen minimizar los riesgos de las enfermedades auditivas producidas en el trabajo, y menos aún, buscar las causas de estas que muchas veces no son necesariamente provocadas en el lugar de trabajo o por la propia exposición al ruido. Ministerio de Trabajo, (2009) “En el Ecuador anualmente se reciben 20 reclamos al respecto de enfermedades profesionales, se explica que el número tan reducido se debe a que las personas no saben que pueden reclamar atención y subsidios en caso de sufrir alguno de estos padecimientos.

Prácticamente en el Ecuador existen muy pocos datos sobre enfermedades profesionales y menos aún se puede encontrar información sobre trastornos del oído de trabajadores o estadísticas que permitan tomar conciencia sobre los riesgos que implican ciertos procesos industriales a la salud auditiva de los trabajadores, pero lo que sí es cierto es que el Ruido Laboral es un riesgo que debe ser prevenido e investigado en las industrias de la forma más seria y responsable a fin de realmente disminuir las probabilidades de que se den trastornos del oído en los trabajadores y no únicamente realizar estudios de niveles de presión sonora a fin de cumplir con la legislación vigente del país.

Es por eso por lo que, la presente investigación busca obtener información sobre seguridad auditiva aplicada en la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A., los hábitos de cuidado del oído por parte de los trabajadores y otras variables asociadas. De esta forma encontrar las posibles causas de los problemas auditivos, a fin de aplicar medidas que se orienten a la prevención de enfermedades ocupacionales y corregir los procedimientos incorrectos que puedan provocar daños auditivos.

La principal motivación para la realización de este trabajo es mejorar el área de generación de la central, la misma que actualmente presenta decibeles muy altos en todo el contorno de trabajo, provocando con ello en sus empleados una inconformidad en su salud que se ve reflejado en los cambios de humor, en la falta de apetito, en la pérdida de atención. Esto se ve especialmente en los trabajadores que participan y que están en actividades de control permanente de parámetros, realización de mantenimientos, reparaciones correctivas, etc.,

etc. Este grupo de personas presentan un tiempo de exposición no normal y es a donde va enfocado el presente estudio.

La aplicabilidad de la presente investigación a través de identificación, medición, evaluación y control de ruido es para toda el área de mantenimiento, pero se adapta fácilmente a un proceso nuevo si fuera el caso, ya que, para las mediciones se lo realiza mediante tareas de modo que no existe variaciones.

CAPÍTULO I

1. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

1.1. Tema.

Estudio del factor de riesgo ruido laboral e implementación de medidas preventivas en el área de mantenimiento de la empresa Justice Company Tecnica Industrial s.a.

1.2. Planteamiento del problema.

La Empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A., se dedica a la Generación Eléctrica utilizando como forma básica la metodología termoeléctrica, descrita en el Manual MTU. (2011), “como aquella que usa el diésel como combustible principal para el funcionamiento del grupo electrógeno”; algunos de los Generadores, emiten Decibeles mayores a 100 Db A, que podrían estar afectando a los trabajadores de la empresa al momento que estos realizan las actividades de mantenimiento en el área de generación.

Según el autor Urrego, E.V. (2021), menciona que “el ruido laboral no solo afecta al oído humano sino también está asociado a problemas psicológicos, irritación, cansancio, hipertensión, problemas cardiacos, pérdida de concentración que puede conllevar a que ocurran accidentes de otra índole”. Se han realizado monitoreos que exige el cliente (EP Petroecuador) en base a lo industrial (Ruido Industrial-Mapa Isófonas; CAL 2021-108), y se pudo identificar con ello que existen muchas áreas que presentan decibeles altos, pero no se ha realizado los monitoreos de ruido laboral que según Julián Perez Porto. (2014), lo define “como la contaminación acústica que se genera en un sector de trabajo y que afecta principalmente a los trabajadores del lugar. Se trata de uno de los motivos más frecuentes de discapacidad”.

Al no ser obligación el monitoreo de ruido laboral, Justice Company Tecnica Industrial S.A., nunca ha procedió a realizar un estudio sobre las condiciones de sus trabajadores, pero al obtener resultados del monitoreo de ruido industrial altos, estos fueron relacionados en base al Decreto 2393. (1986), “el Art. 55. Literal 6 describen los valores límites permisibles” lo que concluye que la comparación es inevitable, que los empleados debido a la exposición

que se tiene empezarán a presentar daños en su salud, por lo que se quiere realizar el estudio del factor físico sobre el ruido laboral a fin de establecer medidas preventivas y correctivas del área de mantenimiento de la Empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A.

1.3. Formulación del problema.

¿Mediante un monitoreo y análisis de ruido laboral se puede determinar si las condiciones de trabajo (Variable Independiente: Exposición al Ruido) influyen a la salud (Variable Dependiente: Trastornos del oído “Enfermedad”) y operatividad de los trabajadores de la empresa JCTI S.A.?

1.4. Objetivos.

1.4.1. General.-

“Analizar la incidencia del ruido laboral en los trabajadores de la Empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A.”.

1.4.2. Específicos.-

- Evaluar el nivel de ruido en el área de Generación de la Empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A.
- Determinar las consecuencias de los trabajadores que mayor exposición tienen en el área de generación, en actividades diarias como son: mantenimientos, control de parámetros y reparaciones.
- Proponer una alternativa de solución al alto índice de ruido en el área de generación de la Empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A.

1.5. Hipótesis.

A mayor nivel de ruido laboral (Variable Independiente) en el área de generación de la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A., mayor será su incidencia en los trastornos del oído de sus trabajadores (Variable Dependiente).

1.6. Justificación.

El interés primordial de esta investigación es mejorar las condiciones de trabajo, en cuanto al riesgo físico (ruido) en los operarios del área de mantenimiento. La importancia radica en analizar los puestos de trabajo, y realizar una evaluación de ruido en los puestos de trabajo del área en mención, se podrá tomar medidas como: disminuir el tiempo de exposición, atenuar el ruido de la maquinaria, que contribuirá a mejorar el desempeño de los trabajadores en el área de estudio.

Existe la factibilidad de realizar la investigación porque la Empresa prioriza la salud integral de sus colaboradores y es por ello por lo que dará su soporte, comprometiendo recursos tecnológicos, económicos y toda la información requerida in situ para el avance de la respectiva investigación.

Además de ello la organización brindara las comodidades al personal técnico que realice los monitoreos garantizando su movilización de ingreso y salida del campo con sus respectivos hospedajes.

La investigación contribuirá con la Política de Calidad y SSA de la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A., las mismas que se implantaron para dar cumplimiento a los estándares altos de calidad del servicio dado al cliente sin afectación y daños al ser humano, a la infraestructura y al medio ambiente.

La utilidad teórica de este estudio servirá como documento base y práctico como guía para realizar el análisis del riesgo físico ruido en los diferentes puestos de trabajo de la Empresa.

Los beneficiarios de la investigación vienen a ser directamente los técnicos de mantenimiento de la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A., como tal, además contribuirá a que la empresa disponga de evaluación, medición y control de un factor de riesgo tal cual lo establece la legislación legal vigente (Decreto 2393, Artículo 55) y contratos con empresas públicas (Guías de SSA Petroecuador).

1.7. Antecedentes del tema.

“Justice Company Tecnica Industrial S.A.”, es una empresa dedicada a la generación eléctrica a través de grupos electrógenos. Al tener los equipos de generación de fuentes fijas EP Petroecuador procede a aplicar las realizaciones de los respectivos monitoreos (Ruido Ambiental y Ruido Industrial) a través de su normativa contractual en materia de Seguridad Laboral, Salud Ocupacional y Medido Ambiente “Guías de SSA”, la misma que es especificada en todos los contratos que implementa la empresa pública.

Uno de los parámetros que es un complemento importante para un estudio profundo en los monitoreos de ruido tanto industrial como ambiental es el ruido laboral. Al no ser un requisito contractual la Empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A. Nunca ha procedido a realizar este estudio y es por ello por lo que no posee en sus archivos documentales información sobre un control específico.

En consideración al elevado costo que representa una enfermedad durante un proceso de generación eléctrica para las empresas de alto riesgo; A partir de la revolución industrial se ha buscado, crear condiciones necesarias para el control y prevención de accidentes, convirtiendo la seguridad industrial en parte integrante de toda organización; En base a lo expuesto en el texto de Carlos Chamuchumbi, Sseguridad e Higiene Industrial (2014).

Se menciona que los estudios realizados por Loss Control Institute en áreas eléctricas indican que “de cada 100 accidentes, el 85% ocurren por práctica insegura y solo 1 ocurre por condición insegura. El 14 % se ha demostrado que una organización con cultura de seguridad más débil puede tener suerte y obtener resultados de seguridad relativamente buenos durante uno o más años, pero esos resultados son menos sostenibles que los de una organización con una cultura de seguridad más fuerte”.

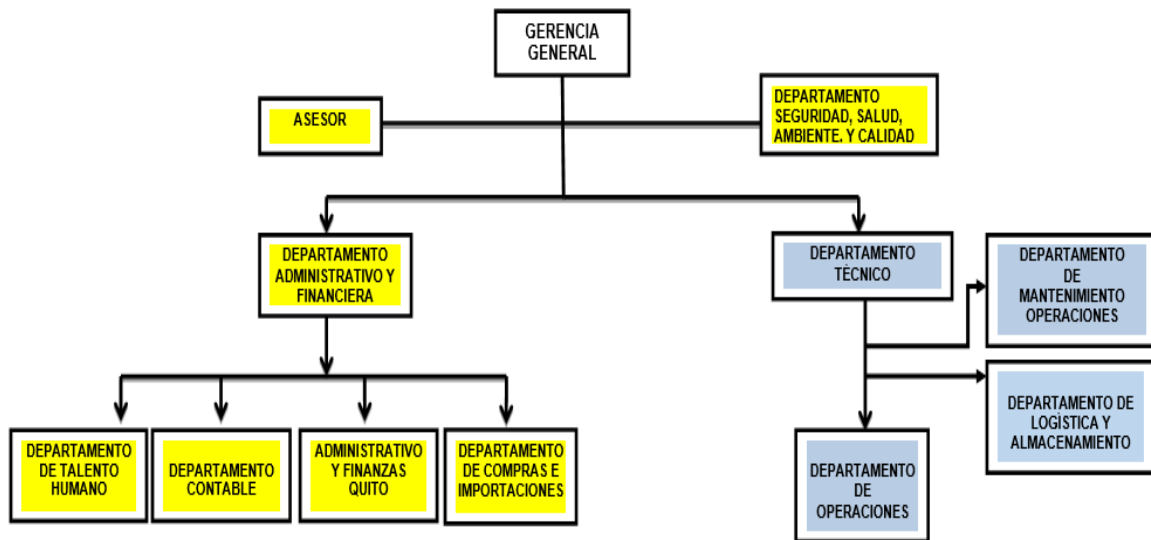
1.8. Información empresarial.

Desde el 2011 la organización decide a arriesgarse a negociar de forma total contratos con la Empresa Petrolera Pública Petroecuador en la Provincia de Orellana, para brindar el servicio de generación eléctrica.

Desde el 2021, Justice Company Tecnica Industrial cuenta con 1 contrato con la Empresa Pública ya mencionada., el sector en donde se está ejerciendo el contrato es en el Bloque 43, con la denominación contractual “RENTA BAJO LLAMADA, OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO, DE EQUIPOS DE GENERACIÓN QUE PERMITAN ABASTECER LA DEMANDA DE POTENCIA EN EL CAMPO TIPUTINI (TPT) PARA EL SISTEMA DE RYA WIP”

1.9. Ubicación geográfica.

Gráfica N° 01. Distribución de Departamentos:



Elaborado: El autor.

Justice Company Tecnica Industrial S.A se encuentra dividido en dos partes, la primera que es la Matriz Administrativa está ubicado en la Provincia del Guayas, en la, Cdla. Kennedy Norte, Av. Miguel Hilario Alcívar, Mz. 506, Bloque Torre A, Edificio Torres del Norte Piso 8, oficina 801. Y la segunda que es la parte operacional, está ubicada en la zona del Oriente Ecuatoriano en la Provincia de Orellana, específicamente en la Ciudad de Sacha y Ciudad del Coca.

1.10. Enfoque teórico.

1.10.1. Antecedentes Investigativos.-

Como dice National Institutes of Health (2014). “La pérdida de la audición, se da en la relación de como el ruido afecta e induce a problemas auditivos en el ser humano, pero antes de que se ocasione esto, existen señales y síntomas en una persona que dan alarmas para dar atención inmediata a un posible caso grave de salud”.

En la revista Urbina L., Domínguez F. Revista TECTZAPIC (2015). “Hace referencia al Agente Físico (Ruido) en los Centros de Trabajo, su objetivo es conocer mediante un análisis teórico-práctico y la comparación de estos y teniendo como marco de referencia datos de dependencias Federales, como este agente afecta a la salud de las personas expuestas de una manera considerable e impactante”.

Este tema se centrará en la investigación de conceptos de seguridad, salud ocupacional, seguridad laboral, riesgos, factores que determinan la intensidad del ruido, medidas de prevención para la exposición del ruido:

Como dice Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (2010). “Análisis y evaluación de las causas de la pérdida auditiva en los trabajadores y desarrollo de medidas preventivas y correctivas a la exposición de ruido laboral, su conclusión principal fue: Que hicieron mediciones de ruido en varios puntos y también se realizaron audiometrías, donde se determinó que existieron enfermedades del oído a causa del ruido”.

1.10.2. Fundamentación Filosófica.-

La investigación acoge los principios filosóficos del paradigma crítico propositivo; crítico porque analizará el riesgo físico (Ruido Laboral), adoptando identificación, evaluación y mediciones de ruido; ya que, se analiza el problema desde donde se origina y propositivo porque se aplicarán métodos de medición, audiometrías para plantear medidas preventivas y correctivas al problema planteado.

1.10.3. Fundamentación Legal.-

La investigación se sustenta en una estructura legal contemplada en:

“Toda persona tendrá derecho a desarrollar sus labores en un ambiente adecuado y propicio, que garantice su salud, integridad, seguridad, higiene y bienestar” Decreto 2393 (1986).

“En todo lugar de trabajo se deberán tomar medidas tendientes a disminuir los riesgos laborales” Resolución 957 (2005).

Se menciona en la Resolución 957. (2010), “El incumplimiento de las obligaciones por parte del empleador en materia de seguridad y salud en el trabajo, dará lugar a las responsabilidades que establezca la legislación nacional de los Países Miembros, según los niveles de incumplimiento y los niveles de sanción”.

Se menciona en el Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. (2016),

- “Obligaciones respecto a la prevención de riesgos, los empleadores están obligados a asegurar a sus trabajadores condiciones de trabajo que no presenten peligro para su salud o su vida”.
- “Protege al afiliado y al empleador mediante programas de prevención de los riesgos derivados del trabajo, y acciones de reparación de los daños derivados de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, incluida la rehabilitación física, mental y la reinserción laboral”.
- “Son obligaciones generales de los personeros de las entidades y empresas públicas y privadas; adoptar las medidas necesarias para la prevención de los riesgos que puedan afectar a la salud y al bienestar de los trabajadores en los lugares de trabajo de su responsabilidad”.

Se especifica en el Decreto 2393. (1986), “Exposición a ruido continuo e intenso sobre los límites máximos permitidos”.

Se menciona sobre la Hipoacusia en textos teóricos del Ministerio del Trabajo. (2009), “Como como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorio neural que se origina gradualmente, durante y

como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 85 dB SPL) durante un periodo grande de tiempo, debiendo diferenciarse del Trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional”.

1.10.4. Población y Muestra.-

1.10.4.1. Población:

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, R., & Baptista-Lucio, P., (2017). “Conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones. El primer paso para evitar tales errores es una adecuada delimitación del universo o población. Los criterios que cada investigador cumpla dependen de sus objetivos de estudio, y es importante establecerlos de manera muy específica.”.

1.10.4.2. Muestra:

Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, R., & Baptista-Lucio, P., (2017). “La muestra es, en esencia, un subgrupo de la población”.

Básicamente, categorizamos las muestras en dos grandes ramas: las muestras no probabilísticas y las muestras probabilísticas. En las muestras no probabilísticas, la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de causas relacionadas con las características de la investigación o los propósitos del investigador.

1.10.5. Conceptos Fundamentales.-

Según la Superintendencia de Riesgos del Trabajo de Argentina en La Guía Práctica Sobre el Ruido en el Ambiente Laboral, (2010) pg. 1 a 3, Se muestran algunas definiciones fundamentales para la presente investigación.

a) Sonido:

Es un fenómeno de perturbación mecánica, que se propaga en un medio material elástico (aire, agua, metal, madera, etc.) y que tiene la propiedad de estimular una sensación auditiva.

b) Ruido:

Desde el punto de vista físico, sonido y ruido son lo mismo, pero cuando el sonido comienza a ser desagradable, cuando no se desea oírlo, se lo denomina ruido. Es decir, la definición de ruido es subjetiva.

c) Frecuencia:

Según la (Guía Práctica Sobre el ruido en el Ambiente laboral) frecuencia de un sonido u onda sonora expresa el número de vibraciones por segundo. La unidad de medida es el Hertz, abreviadamente Hz.

El sonido tiene un margen muy amplio de frecuencias, sin embargo, se considera que el margen audible por un ser humano es el comprendido, entre 20 Hz y 20.000 Hz. en bajas frecuencias, las partículas de aire vibran lentamente, produciendo tonos graves, mientras que en altas frecuencias vibran rápidamente, originando tonos agudos.

1.10.6. Señalamiento de Variables. -

1.10.6.1. Variable Independiente:

Ruido Laboral.

En base a la variable en mención, se conceptualiza a continuación en Ferran, C., Badenes F. (2008):

a) Seguridad y Salud Laboral:

La seguridad y salud laboral (denominada como "seguridad e higiene en el trabajo") tiene por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo. De esta materia se ocupa el convenio 155 de la OIT sobre seguridad y salud de los trabajadores y medio ambiente del trabajo.

b) Higiene Industrial:

Es la ciencia de la identificación, evaluación y control de aquellos factores o agentes ambientales, originados por el puesto de trabajo o presentes en el mismo, que pueden causar enfermedad, disminución de la salud o del bienestar, o incomodidad o ineficiencia significativos entre los trabajadores o los restantes miembros de la comunidad.

c) Riesgos Físicos:

Se trata de una exposición a una velocidad y potencia mayores de la que el organismo puede soportar en el intercambio de energía entre el individuo y el ambiente que implica toda situación de trabajo. Los riesgos físicos que existen en situación de trabajo son:

- Exposición a calor
- Exposición a frío
- Radiaciones Ionizantes y No Ionizantes
- Presiones anormales
- Vibraciones
- Iluminación
- Exposición a Ruido

d) Ruido Laboral:

El ruido se considera esencialmente cualquier sonido innecesario e indeseable y es por ello por lo que puede deducirse que se trata de un riesgo laboral nada nuevo que ha sido observado desde hace siglos. A partir de la revolución industrial y hasta nuestros días se ha prestado gran atención al ruido como un importante riesgo ocupacional asociado a la pérdida permanente de la capacidad auditiva.

1.10.6.2. Variable Dependiente:

Trastornos del Oído.

Según Tolosa Cabani F. & Badenes Vicente F.J. (2008) Ruido y su Salud Laboral pg. 13,14, 18, 19, 21 y 22 mencionan algunas definiciones sobre los trastornos del oído.

a) Trastorno del Oído:

El oído tiene tres partes principales: externo, medio e interno. Para oír se utilizan todas ellas. Las ondas sonoras entran por el oído externo. Llegan al oído medio, donde hacen vibrar el tímpano. Las vibraciones se transmiten a través de tres huesos diminutos llamados osículos que se encuentran en el oído medio. Las vibraciones viajan hacia el oído interno, un órgano curvilíneo con forma de serpiente. El oído interno transmite los impulsos nerviosos hasta el cerebro. El cerebro los identifica como sonidos. El oído interno también controla el equilibrio.

b) Pérdida Auditiva:

La exposición a alto ruido daña directamente el oído interno el cual provocará la pérdida de la audición.

c) Efectos Fisiológicos:

Los problemas fisiológicos generados por el alto ruido en nuestro cuerpo son los siguientes:

- Afección al sistema Cardiovascular
- Aumento de Tensión Arterial
- Estrés Laboral

d) Riesgo de Accidentes:

El alto ruido a más de provocar la disminución de la capacidad auditiva afecta de manera directa al origen de otros accidentes, ya sea por desconcentración o estrés laboral a causa del ruido.

e) Enfermedades Profesionales:

Se denomina enfermedad profesional a aquella enfermedad adquirida en el puesto de trabajo de un trabajador por cuenta ajena. Dicha enfermedad está declarada como tal por la ley o el resto del Derecho. Son ejemplos la neumoconiosis, la alveolitis alérgica, la lumbalgia, el síndrome del túnel carpiano, la exposición profesional a gérmenes patógenos y diversos tipos de cáncer, pérdida de la audición, entre otras.

1.10.6.3. Fundamentación Teórica de las Variables:

Como menciona Hernández, A (2003) la seguridad y la salud laboral tienen por objeto la aplicación de medidas y el desarrollo de las actividades necesarias para la prevención de riesgos derivados del trabajo.

1.10.7. Medición de Ruido Basado en la Tarea.-

1.10.7.1. División de la Jornada Laboral en Tareas:

Como se menciona NTE INEN-ISO 9612. (2014), “Los trabajadores o los grupos de exposición al ruido homogéneo sometido a evaluación, la jornada nominal se debe dividir en tareas. Cada tarea se debe definir de tal manera que el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A sea, con probabilidad, repetible”. Es necesario garantizar que todas las contribuciones al ruido relevantes estén incluidas. La información detallada con respecto a la duración de las tareas es especialmente importante para aquellas fuentes de ruido con niveles de ruido elevados.

1.10.7.2. Duración de las Tareas:

Como menciona, Suter, A. (2012), se debe determinar las duraciones de las tareas, esto se puede realizar mediante:

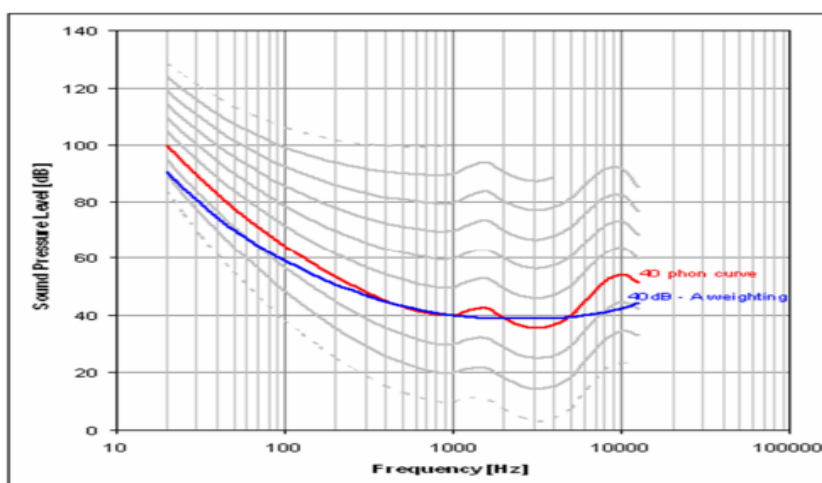
- Entrevistas con los trabajadores y el supervisor.
- La observación y la medición de las duraciones durante las mediciones de ruido.
- La recopilación de la información con respecto al funcionamiento de las fuentes de ruido típicas.

1.10.7.3. Medición de la Presión Sonora Equivalente ponderada A:

Como se menciona, NTE INEN-ISO 9612. (2014), que, “para cada tarea, el valor de presión sonora equivalente representativo de la exposición al ruido del trabajador se debe medir de acuerdo con una secuencia de selección de instrumento de medición, verificación de calibración del equipo y utilización del equipo”.

Como menciona, Casado-García, M. E., & Tecnológico, E. D. I. E. (2011). “La ponderación frecuencial A es la más utilizada de las ponderaciones en mediciones acústicas. Está definida en la norma estándar internacional IEC 61672:2003 de la Comisión Internacional Electrotécnica, y en numerosas normativas relativas a la medición del nivel de presión sonora a niveles nacionales. En España queda definida en UNE 20464:1990. La curva de ponderación A fueron destinadas originalmente para sonidos de bajo nivel de presión acústica, aunque hoy por hoy se generaliza para multitud de mediciones. Surge esta, como ya se ha visto, de la curva de igual sonoridad de Fletcher-Munson de 40 fonios.

Gráfico N° 02. Curva de sonoridad de 40 fonios y curva de ponderación A.



Fuente: ISO 226:2003

Entre otras mediciones se utiliza para:

- Medición de ruido ambiental.
- Medición de ruido industrial.
- Ruidos de fondo, que por definición tienen niveles de presión acústica bajos.

- Mediciones para evaluar el daño potencial ante sonidos perjudiciales para la salud.

Esta curva de ponderación, como se ha podido ver en el gráfico N° 02, penaliza mucho las frecuencias bajas, en torno a los -40dB de ganancia para frecuencias de 30Hz o -30dB de ganancia para frecuencias de 50Hz; y en menor medida las frecuencias altas. Esto tiene su explicación en que el oído humano es bastante sordo para frecuencias bajas y necesita un SPL mayor en comparación con las frecuencias altas”.

1.10.7.4. Incertidumbre:

Como se menciona, NTE INEN-ISO 9612. (2014). “Las incertidumbres asociadas a la medición de la exposición al ruido laboral se tienen que determinar de acuerdo con el anexo C (norma en mención). El resultado final tiene que indicar el valor medido y el valor de la incertidumbre”.

1.10.8. Enfermedades Profesionales.-

Como menciona, Ferran, C., Badenes F. (2008) la enfermedad profesional es aquella enfermedad adquirida en el puesto de trabajo de un trabajador por cuenta ajena. Dicha enfermedad está declarada como tal por la ley o el resto del Derecho. Son ejemplos la neumoconiosis, la alveolitis alérgica, la lumbalgia, el síndrome del túnel carpiano, la exposición profesional a gérmenes patógenos y diversos tipos de cáncer, pérdida de la audición, entre otras.

1.10.9. Riesgo de Accidentes.-

En el texto de investigación Calviño del Río A, Revista Cubana Higiene-Epidemiología. (1982), “comprobaron la relación directa entre los altos niveles de ruido y muchos años de exposición, con la incidencia de hipoacusia profesional”.

1.10.10. Medición de Hipótesis.-

Para hacer la verificación de la hipótesis se aplicará la prueba de t-student porque la muestra es menor a treinta (Mendenhall, Beaver, & Beaver, 2010) (p.387), la ecuación es la siguiente:

Formula N° 01: $t = (\bar{x} * \sqrt{n}) \div \delta$

Donde:

- \bar{x} es la media aritmética
- n es el tamaño de la muestra
- σ es la desviación estándar de las diferencias entre las muestras dependientes.

Por otra parte, se debe calcular la desviación estándar de las muestras, mediante la aplicación de la siguiente ecuación:

Formula N° 02: $\delta = \sqrt{(x - \bar{x})^2 / n-1}$

Los grados de libertad (gl), se determinan mediante la siguiente ecuación: $gl=n-1$. Para aceptar la hipótesis, se requiere que el valor t-student calculado (tc) sea mayor al valor de t-student de tablas (tt), Anexo:

$$tc > tt$$

CAPÍTULO II

2. METODOLOGÍA.

2.1. Enfoque.

La presente investigación estará enmarcada en un enfoque cualitativo, se realizará una investigación de los factores de riesgo físico (ruido) y su relación con los trastornos del oído; la información proporcionada servirá de referencia para interpretar con el sustento científico y profesional. Además, tendrá un enfoque cuantitativo porque se utilizará técnicas de medición e instrumentos los cuales se manejarán con variables cuantitativas de tipo continuas.

2.2. Modalidad Básica de la Investigación.

Dentro de las modalidades o tipos de investigación empleados en la presente investigación son: Investigación bibliográfica - documental, de campo, de investigación social o de proyecto factible.

2.2.1. Bibliográfica – Documental.-

Como se menciona en Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. “La documental es aquella que se realiza a través de la consulta de documentos (libros, revistas, periódicos, memorias, anuarios, registros, códigos, constituciones, etc.)”. Para el presente proyecto es de vital importancia su utilización debido a la cantidad de normativas y controles que se tienen en base al ruido ocupacional.

2.2.2. De Campo.-

Como se menciona en Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. “La de campo o investigación directa es la que se efectúa en el lugar y tiempo en que ocurren los fenómenos objeto de estudio”. Se trabajará con el presente tipo de investigación porque el autor acudirá al lugar en donde se producen los hechos para interactuar y recabar información como:

maquinaria, proceso productivo, materia prima, mantenimiento de maquinaria, condiciones de trabajo.

2.2.3. De Investigación Social o Proyecto Factible.-

Como lo detalla Moya, R. D. (2002). “Un proyecto factible consiste en un conjunto de actividades vinculadas entre sí, cuya ejecución permitirá el logro de objetivos previamente definidos en atención a las necesidades que pueda tener una institución o un grupo social en un momento determinado”. Es decir, la finalidad del proyecto factible radica en el diseño de una propuesta de acción dirigida a resolver un problema o necesidad previamente detectada en el medio.

2.3. Nivel o Tipo de Investigación.

2.3.1. Investigación Descriptiva.-

Como se menciona en Grajales T., (2000). “La investigación descriptiva, según se mencionó, trabaja sobre realidades de hecho y su característica fundamental es la de presentar una interpretación correcta. Esta puede incluir los siguientes tipos de estudios: Encuestas, Casos, Exploratorios, Causales, De Desarrollo, Predictivos, De Conjuntos, De Correlación”.

Con ello permitirá clasificar fenómenos, elementos y estructuras que pudieran ser considerados aisladamente y cuya descripción estará procesada de manera ordenada y sistemática.

2.3.2. Investigación Explicativa.-

Como se menciona en Grajales T., (2000). “Los estudios explicativos pretenden conducir a un sentido de comprensión o entendimiento de un fenómeno. Apuntan a las causas de los eventos físicos o sociales. Pretenden responder a preguntas como: ¿por qué ocurre? ¿en qué condiciones ocurre? Son más estructurados y en la mayoría de los casos requieren del control y manipulación de las variables en un mayor o menor grado”. Mediante lo expuesto se realizará una explicación de las fuentes generadoras de ruido y su incidencia en los trastornos del oído, además los aspectos que intervienen en la dinámica de aquéllos. Se enfocará a

responder a las causas de la generación de ruido y su interés se centra en explicar por qué y en qué condiciones las variables se están relacionando.

2.3.3. Asociación de Variables.-

De acuerdo con lo que menciona Fernández, S. P., & Díaz, S. P, (2004). A su vez, existen también otras medidas de asociación, muchas de las cuales resultan especialmente útiles cuando alguna de las variables se mide en una escala nominal u ordinal, que permiten cuantificar el grado de relación que existe entre ambos factores. Permite medir el grado de relación entre variables con los mismos sujetos de un contexto determinado, ya que como se mencionó anteriormente la variable independiente incide directamente en la variable dependiente.

2.4. Población y Muestra.

Como lo menciona Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, R., & Baptista-Lucio, P., (2017). “Una vez que se ha definido cuál será la unidad de análisis, se procede a delimitar la población que va a ser estudiada y sobre la cual se pretende generalizar los resultados. Así, una población es el conjunto de todos los casos que concuerdan con una serie de especificaciones. El primer paso para evitar errores es una adecuada delimitación del universo o población. Los criterios que cada investigador cumpla dependen de sus objetivos de estudio, y es importante establecerlos de manera muy específica”. Para el estudio se tiene como unidad a los trabajadores que están realizando sus actividades en el área de generación.

El estudio se realizará en base al criterio de una muestra no probabilística, el mismo como lo menciona Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, R., & Baptista-Lucio, P., (2017). “El procedimiento no es mecánico ni se basa en fórmulas de probabilidad, sino que depende del proceso de toma de decisiones de un investigador o de un grupo de investigadores y, desde luego, las muestras seleccionadas obedecen a otros criterios de investigación”.

Tabla N° 01. Población y Muestra:

Poblaciones	Frecuencia	Porcentaje (%)
Auxiliares	2	14.29
Técnicos	6	42.86
Supervisores	2	14.29
Analista de Documentos	1	7.14
Operadores	3	21.42
Total	14	100

Elaborado: El autor

2.5. Operacionalización de Variables.

2.5.1. Operacionalización de la Variable Independiente.-

Cuadro N° 01. Variable Independiente:

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas
Ruido laboral es la presión sonora que se genera en un sector de trabajo y que afecta al sistema auditivo de los trabajadores del lugar, debido a la exposición.	Presión Sonora Exposición al ruido	Nivel de Presión Sonora máximo en 8 horas de trabajo continuo. Dosis menor o igual que 1	¿Conoce el nivel de ruido en su puesto de trabajo? ¿El tiempo de exposición al ruido es mayor a 8 horas diarias?	(I) Valoración de Datos Obtenidos (T) Control de exposición de los trabajadores

Elaborado: El autor

2.5.2 Operacionalización de la Variable Dependiente.-

Cuadro N° 02. Variable Dependiente:

Conceptualización	Dimensiones	Indicadores	Ítems Básicos	Técnicas (T)
Cualquier enfermedad del oído de origen ocupacional, generalmente causadas por el alto ruido en el lugar de trabajo.	Enfermedad del oído. Alto ruido en el lugar de trabajo	Número de personas afectadas Nivel de ruido superior a 85dB	¿Tiene dificultad para escuchar al momento de conversar? ¿Su puesto de trabajo es Ruidoso?	(I) Exámenes Ocupacionales (Audiometrías) (I) Medición Trimestral de Ruido

Elaborado: El autor

2.6. Recolección de Información, para la Evaluación del nivel de Ruido.

La recolección de datos en la presente investigación es fundamental, ya que, se observará, realizará mediciones de ruido en los diferentes puestos de trabajo. La estrategia 1 de la Norma NTE INEN ISO 9612, (20210). “La medición basada en tarea es más útil cuando el trabajo se puede dividir en labores bien definidas, con condiciones de ruido definibles, durante las cuales se puede realizar mediciones. Al utilizar un instrumento registrador, se puede obtener información sobre las fluctuaciones y se pueden determinar las contribuciones de las diferentes tareas”.

2.6.1. Técnicas e Instrumentos.-

- **Cuestionario:**

Dirigida a los técnicos del área de generación de la empresa JCTI S.A. su instrumento será la encuesta se elaborarán varias preguntas cerradas tomando en cuenta; tiempo de exposición, horas de trabajo y molestias auditivas.

- **Entrevista:**

Las entrevistas se realizarán a todo el personal del área de generación, dicha técnica recabará toda la información tanto del puesto de trabajo como de las fuentes generadoras de ruido, además mencionarán si tienen problemas o molestias auditivas.

- **Observación:**

Dirigidos técnicos del área de generación de la empresa JCTI S.A. La observación servirá para determinar las actividades, tareas que realiza el operador en el puesto de trabajo, además de sacar un promedio de tiempo de realización de cada tarea.

2.6.2. Medición de la Presión Sonora Equivalente ponderada A, de las Tareas.-

Se menciona en la norma NTE INEN ISO 9612, (2010). Para cada tarea, el valor de presión sonora equivalente representativo de la exposición al ruido del trabajador se debe medir de acuerdo con una secuencia de selección de instrumento de medición, verificación de calibración del equipo y utilización del equipo. La duración de cada medición debe ser lo suficientemente larga como para representar el nivel de presión sonora continuo equivalente medio para la tarea real. Si la duración de la tarea es inferior a 5 minutos, la duración de cada medición debe ser igual a la duración de la tarea, para mediciones más largas la duración debe ser de al menos 5 minutos.

Formula N° 03:

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

2.6.2.1. Incertidumbre Típica Combinada u y de la Incertidumbre Expandida:

Según la Norma NTE INEN-ISO 9612, (2010). Dado que las magnitudes implicadas no están correlacionadas, la incertidumbre típica combinada para el nivel de exposición al ruido ponderado A LEX,8h, u(LEX,8h) se debe calcular, a partir de los valores numéricos de las contribuciones a la incertidumbre, c_{uj} , como sigue:

Formula N° 04:

$$u^2(L_{EX,gh}) = \left\{ \sum_{m=1}^M \left[c_{1a,m}^2 (u_{1a,m}^2 + u_{2,m}^2 + u_{3,m}^2) + (c_{1b,m} u_{1b,m})^2 \right] \right\}$$

2.6.3. Plan de Recolección de la Información.-

Cuadro N° 03. Plan de Recolección de Información:

Preguntas Básicas	Explicación
1. ¿Para qué? 2. ¿De qué persona u objetos? 3. ¿Sobre qué Aspectos? 4. ¿Quién, quienes? 5. ¿Cuándo? 6. ¿Dónde? 7. ¿Cuántas veces? 8. ¿Qué técnicas de recolección? 9. ¿Con qué? 10. ¿En qué situación?	1. Para alcanzar los objetivos de la investigación. 2. Técnicos Eléctrico y Mecánico. 3. Contaminación Acústica, Sistema Auditivo, Enfermedades del oído, alto ruido en el lugar de trabajo. 4. Maestrante 5. septiembre 2021 6. En la empresa JCTI S.A. 7. Dos 8. Encuesta, observación, entrevista. 9. Cuestionario, Guía de la entrevista 10. Un día normal de trabajo o condiciones cotidianas.

Elaborado: El autor

2.7. Procesamiento y Análisis, para la Evaluación del nivel de Ruido.

Para la medición basado en la tarea, se menciona en la Norma NTE INEN-ISO 9612, (2010). Para los trabajadores o los grupos de exposición al ruido homogéneo sometido a evaluación, la jornada nominal se debe dividir en tareas.

Cada tarea se debe definir de tal manera que el nivel de presión sonora continuo equivalente ponderado A sea, con probabilidad, repetible. Es necesario garantizar que todas las contribuciones al ruido relevantes estén incluidas. La información detallada con respecto a

la duración de las tareas es especialmente importante para aquellas fuentes de ruido con niveles de ruido elevados.

2.7.1. Plan de Procesamiento de la Información.-

- Repetición de la recolección, en ciertos casos individuales, para corregir fallas de contestación.
- Tabulación o cuadros según variables de cada hipótesis: cuadros de una sola variable, cuadro con cruce de variables, etc.
- Manejo de información (reajuste de cuadros con casillas vacías o con datos tan reducidos cuantitativamente, que no influyen significativamente en los análisis).
- Estudio estadístico de datos para presentación de resultados.

2.7.2. Análisis e Interpretación de los Resultados.-

- Análisis de los resultados estadísticos, destacando tendencias o relaciones fundamentales de acuerdo con los objetivos y la hipótesis.
- Interpretación de los resultados, con apoyo del marco teórico, en el aspecto pertinente y con los expertos en la materia.
- Comprobación de hipótesis para la verificación estadística.
- Establecimiento de conclusiones y recomendaciones.

2.8. Determinar las consecuencias de los trabajadores que mayor exposición.

Se menciona en Merino, F. O., Zapata, F. O., & Kulka, A. F, (2006). El ruido y sus efectos deletéreos sobre la salud están ampliamente demostrados y documentados en la literatura científica. El efecto sobre el sistema auditivo, que es la hipoacusia, fue el primero en describirse y caracterizarse, y depende principalmente de la intensidad del sonido y del tiempo de exposición. El daño producido es gradual e irreversible y lamentablemente no es percibido en etapas tempranas.

2.8.1. Tipos de Trastornos Auditivos.-

2.8.1.1. Hipoacusia Inducida por el Ruido (HIR):

Según Torres F.A (2003) Ruido e hipoacusia Centro de Neurociencias de Cuba “Se define como la disminución de la capacidad auditiva de uno o ambos oídos, parcial o total, permanente y acumulativa, de tipo sensorio neural que se origina gradualmente, durante y como resultado de la exposición a niveles perjudiciales de ruido en el ambiente laboral, de tipo continuo o intermitente de intensidad relativamente alta (> 85 dB SPL) durante un periodo grande de tiempo, debiendo diferenciarse del Trauma acústico, el cual es considerado más como un accidente, más que una verdadera enfermedad profesional.

La HIR se caracteriza por ser de comienzo insidioso, curso progresivo y de presentación predominantemente bilateral y simétrica. Al igual que todas las hipoacusias sensorio-neurales, se trata de una afección irreversible, pero a diferencia de éstas, la HIR puede ser prevenida.”

2.8.1.2. Otros problemas auditivos generados por el alto ruido.-

Según Tolosa Cabani F. & Badenes Vicente F.J. (2008) Ruido y su Salud Laboral pg. 13,14, 18, 19, 21 y 22 mencionan algunos trastornos del oído.

Adaptación Auditiva:

“El ruido, al llegar al sistema auditivo, pone en marcha unos mecanismos a nivel del oído medio para proteger las células sensoriales del oído interno. Se trata de un reflejo que tarda unos 100 ms para aparecer y por tanto no protege de los ruidos impulsivos. Además, los tonos por encima de los 4000 Hz quedan al margen de este reflejo.”

Fatiga Auditiva:

“Se define como un descenso transitorio de la capacidad auditiva. No hay lesión orgánica y la audición se recupera después de un tiempo de reposo sonoro. El cansancio auditivo afecta principalmente a las frecuencias próximas a las del ruido agresor.”

Trauma Acústico Agudo:

“Es una enfermedad producida por el impacto de un ruido de gran intensidad, pero de corta duración. Requiere una gran energía acústica y aparece en determinados profesionales como mineros, militares, técnicos en explosivos o bien en situaciones especiales como en explosiones fortuitas.”

Trauma Acústico Crónico:

“Es el déficit auditivo causado por la exposición continuada al ruido durante el trabajo. El grado de riesgo de padecer el problema se establece después de estar expuesto 8 horas diarias a 80 dB.”

2.8.2. Efectos no auditivos.-

De acuerdo con lo que menciona Toribio, L. A., Aranguren, D. C., Ruiz, D. M., & Maqueda, M. J. R. (2011). Estos efectos fueron observados por primera vez en el año 1930, en un estudio publicado por L. E. Smith and L. D. Laird en el Volumen 2 del Journal of the Acoustical Society of América. Los resultados mostraban que la exposición al ruido causaba contracciones estomacales en humanos sanos.

Además de afectar al oído, el ruido actúa negativamente sobre otras partes del organismo, ya que bastan:

- 50 a 60 DbA para que existan enfermedades asociadas al estímulo sonoro. Se han podido observar efectos vegetativos como la modificación del ritmo cardíaco y vasoconstricciones del sistema periférico.
- Entre los 95 y 105 DbA se producen afecciones en el riego cerebral, debidas a espasmos o dilataciones de los vasos sanguíneos, alteraciones en la coordinación del sistema nervioso central; alteraciones en el proceso digestivo, producción de secreciones ácidas del estómago que acarrearán úlceras duodenales, cólicos y otros trastornos intestinales, aumento de la tensión muscular y presión arterial; cambios de pulso en el electroencefalograma; dilatación de la pupila, alterando la visión nocturna, además de estrechamiento del campo visual.

Las reacciones fisiológicas al ruido no se consideran patológicas si ocurren en ocasiones aisladas, pero exposiciones prolongadas (por ejemplo, el ruido de tráfico urbano) pueden llegar a constituir un grave riesgo para la salud:

- En sujetos expuestos al ruido, se produce un incremento significativo en la concentración, que es uno de los principales marcadores de estrés.
- La exposición al sonido tiene efectos sobre el sistema cardiovascular que tienen por resultado la liberación de catecolaminas y un aumento de la presión sanguínea.
- El ruido lleva asociados también una serie de efectos psicológicos, efectos sobre el sueño, la memoria, la atención, y el procesamiento de la información.
- El ruido también afecta la habilidad de aprendizaje.

2.9. Alternativa de solución al alto índice de ruido en el área de generación.

Se menciona en Merino, F. O., Zapata, F. O., & Kulka, A. F, (2006). El proceso de generación y contaminación por ruido en ambientes laborales está descrito, así como establecidos los métodos de control adecuados. También se conocen las propiedades y características de los distintos elementos de protección existentes, que constituyen la forma de control más utilizado. Existe la percepción y documentación que los métodos de control, principalmente los equipos de protección personal no son bien utilizados, por diversas razones.

Los autores en su artículo en mención sostienen que deben adoptarse acciones concretas contra el ruido ocupacional:

- Más fiscalización.
- Programas de vigilancia.
- Elementos de protección certificados.
- Programas de calidad para mediciones y de ruido ambiental.

En base a las medidas preventivas planteadas en la respectiva propuesta del presente proyecto de investigación se enfocarán en la siguiente descripción:

- **Fuente (Grupo Electrógeno – Generador):** Se realizará en el equipo (Generador Eléctrico) modificaciones internas y externas que permitirán que el nivel de ruido generado no se exponga en su totalidad.
- **Medio (El espacio ubicado entre los generadores y los trabajadores):** Se colorará en los contornos (cercar el área de generación) barreras auditivas que no permitirán la expansión del ruido a otras áreas de trabajo.
- **Receptor (Los trabajadores):** Se proporcionará EPP, doble protección auditiva (tapones auditivos, orejeras tipo copa).

CAPÍTULO III

3. RESULTADOS

Los objetivos específicos planteados en el perfil de investigación del Proyecto se lograron cumplir, gracias al apoyo y colaboración de la parte beneficiada y del personal docente de la Universidad Nacional de Chimborazo.

3.1. Datos de la Empresa.

- **Razón Social:** Justice Company Tecnica Industrial S.A.
- **Provincia:** Francisco de Orellana.
- **Cantón:** Orellana.
- **Parroquia:** Tiputini.
- **Dirección:** Bloque 43 ITT, sector CPT.
- **Actividad:** Generación Eléctrica a través de grupos electrógenos.

3.2. Descripción de los puestos de trabajo en el área de mantenimiento.

Cuadro N° 04. Descripción de puestos:

PUESTOS DE TRABAJO	ACTIVIDADES MANTENIMIENTO
Operador de Central	<ul style="list-style-type: none">• Chequea parámetros de toda el área de generación y ve el estatus (decisión de apagado) del equipo a ser intervenido, ya sea por algo preventivo o correctivo.• Procede al apagado (apertura de disyuntor) desde la consola general y al bloqueo del paro de emergencia en el equipo in situ.• Responsable de que la Potencia Generada en la Central no disminuya al Sistema Interconectado., al momento de una actividad correctiva o preventiva.
Técnico Mecánico	<ul style="list-style-type: none">• Control de Parámetros del área mecánica del equipo de generación.• Realización de mantenimiento del equipo.

Técnico Eléctrico	<ul style="list-style-type: none"> • Control de Parámetros del área mecánica del equipo de generación. • Realización de mantenimiento del equipo.
Supervisores de Central	<ul style="list-style-type: none"> • Control de Actividades en campo. • Revisión de cumplimiento de parámetros establecidos en los procedimientos.
Auxiliar de Operación	<ul style="list-style-type: none"> • Apoyo de actividades en campo tanto a Operación como al personal técnico.

Elaborado: El autor

El tema de investigación está delimitado al personal que pasa diariamente en actividades dentro del área de generación ya que ellos están todo el tiempo junto a la maquinaria; los demás puestos de la planta de generación no se tomaron en cuenta porque están alejados de la maquinaria y tienen muchas tareas silenciosas.

Cuadro N° 05. Descripción de Tareas:

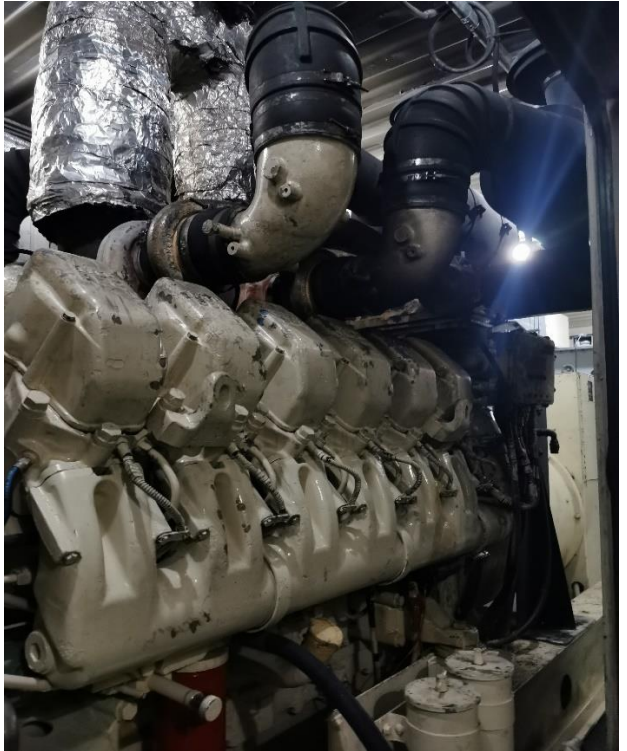

ALTERNADOR		
N°	Descripción	Imagen
1	Inspección de holgura de excitatriz	
2	Inspección de cableado caja de control	
3		

	Engrasado de la excitatriz
4	Reajuste de acometidas de salida
5	Reajuste de tierras
6	Megado de bobinados
7	Limpieza de tarjetas de conexión
8	Limpieza del puente rectificador





MOTOR

N°	Descripción	Imagen
9	Cambio de Aceite	
10	Cambio de filtros de aceite	
11	Cambio de filtros de combustible	
12	Cambio de elementos racor	
13	Medición de carbonilla filtro centrifugo	
14	Limpieza de filtro centrifugo	
15	Inspección de Bocines	
16	Limpieza de turbina racor	
17	Limpieza o cambio de filtro de aire	
18	Lavado de radiador	
19	Lavado de soporte de combustible	

20	Inspección de nivel de refrigerante	
21	Monitoreo de Temperatura de Cilindros	
22	Inspección de bandas del ventilador	
23	Inspección de terminales de batería	
24	Inspección de niveles de electrolitos	
25	Reajuste de guardas del ventilador	
26	Reajuste de guardas de las bandas	
27	Reajuste de pernos de tuberías de escape	
28	Calibración de válvulas	
29	Engrasado de chumaceras	
30	Pruebas de el control de aceite	

CONTROL		
N°	Descripción	Imagen
31	Reajuste de sockets	
32	Inspección de todas las borneras	
33	Pruebas de comandos remotos	
34	Reajuste de pernería	

35	Limpieza de solventes	
36	Inspección de tablero de sincronismo	

TRANSFORMADOR		
N°	Descripción	Imagen
37	Reajuste de acometida	
38	Megado de Bobinados	
39	Reajuste de control	
GENERAL		
40	Reajuste de templadores	
41	Limpieza general del contenedor	
42	Lavado interno y externo del contenedor	

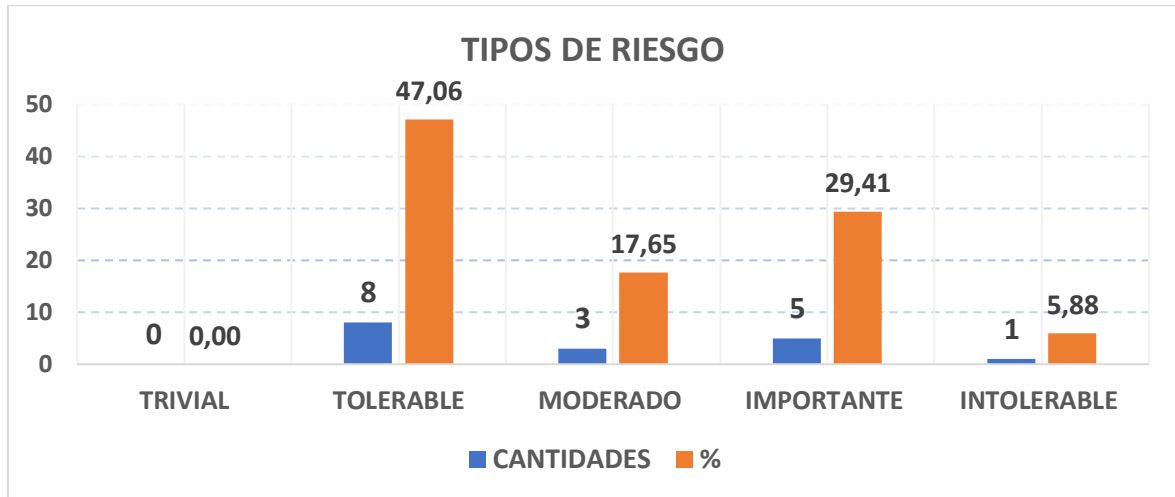
Elaborado: El autor

3.3. Identificación general de riesgo en la empresa, para determinar las consecuencias de los trabajadores que mayor exposición tienen.

En Justice Company Tecnica Industrial S.A. se realizó una identificación de Riesgos en noviembre del 2021 (ANEXO 1) mediante el método del (IPER), que se describe en ISO 45001, (2018). Como una descripción organizada de las actividades, riesgos y controles, que permite identificar los peligros y realizar la evaluación, control, monitoreo y comunicación de los riesgos. De manera resumida, se trata de identificar el nivel de probabilidad de que ocurra el suceso o evento no deseado y luego, identificar el nivel de la

consecuencia de este. A continuación, se muestra un gráfico con el resumen de dicha identificación:

Gráfica N° 03. Tipos de Riesgo:



Elaborado: El autor

La gráfica nos indica la cantidad de peligros que se tiene en la Central de Generación de Justice Company Tecnica Industrial S.A., los mismos que están clasificados en base a la calificación obtenida en la evaluación de riesgo (Metodología IPER: evaluación de riesgos, mediante las probabilidades y consecuencias). Estos resultados de acuerdo con su valoración en base al método ya mencionado pueden ser: trivial, tolerable, moderado, importante, intolerable. La matriz de riesgo ejecutada nos dio como resultado 16 peligros distribuidos en varios factores de riesgo, pero la valorización de uno de ellos nos dio (intolerable), lo que significa que la probabilidad y la consecuencia del peligro es muy alta y en base a ello se deben de tomar medidas correctivas inmediatas. El peligro cuya valoración nos da intolerable corresponde a un factor físico.

3.3.1. Identificación del Riesgo Físico Ruido. -

Anteriormente se observó que el riesgo físico tiene una valorización intolerable en el análisis con la matriz IPER, específicamente el ruido, por lo que a continuación se muestra la estimación del riesgo ruido en los puestos de trabajo en el área de generación:

Tabla N° 02. Estimación del Riesgo Ruido de los Puestos de Trabajo:

Poblaciones	Cantidad	Estimación Riesgo
Auxiliares	2	Intolerable
Técnicos	6	Intolerable
Supervisores	2	Tolerable
Analista de Documentos	1	Tolerable
Operadores	3	Importante
Total		14

Elaborado: El autor

Los puestos de trabajo analista de documentos y supervisores, no se analiza a profundidad en este estudio debido a que su trabajo tiene muchas tareas, fuera del área de generación. Por lo que su exposición al ruido es mínima, además que cuando se realiza mantenimiento su presencia es de muy corta tiempo.

3.4. Encuestas aplicadas a los trabajadores, para determinar las consecuencias de los trabajadores que mayor exposición tienen.

Una vez ya identificado que existe el factor de riesgo físico ruido, se procede a profundizar la investigación mediante la participación de los trabajadores, esto como parte de la recolección de información (Norma NTE INEN ISO 9612).

El criterio de ellos nos dará una valoración que certifique o desmienta el resultado de la evaluación de la matriz IPER. Es por ello por lo que se procede a estructurar bajo supervisión de jefatura de campo una respectiva encuesta (Anexo N° 03) con 7 preguntas cerradas y enfocadas al peligro del ruido. Se aplicó la encuesta a los 14 trabajadores que pasan en la central de generación por jornada. El resultado de la aplicación de encuestas se muestra a continuación:

Pregunta 1. –

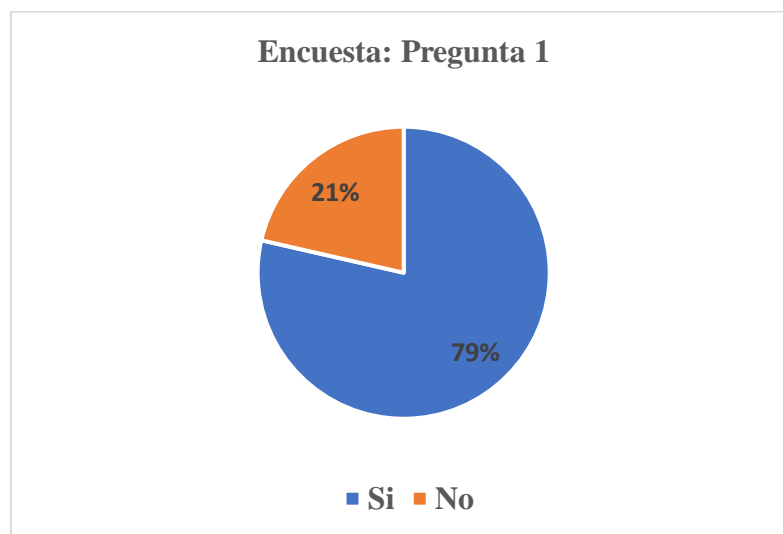
¿El ruido en su puesto de trabajo afecta a su desempeño y concentración?

Tabla N° 03. Resultado de la Pregunta 01:

Respuesta	Encuestados	%
Si	11	79%
No	3	21%
Total	14	100%

Elaborado: El autor

Gráfico N° 04. Resultados de la Pregunta 1 en Porcentajes:



Fuente: El autor

Análisis:

El 79% de las personas encuestadas manifiesta que el ruido afecta al desempeño y concentración en su trabajo, mientras que el 21% del resto del personal manifiesta que no le afecta el ruido en su desempeño.

Interpretación:

De acuerdo con lo que menciona Martínez, (2017). “Hoy en día en zonas industriales a raíz del ruido excesivo es difícil la comprensión en los trabajadores porque aumenta la falta de concentración y produce bajo rendimiento en su jornada de trabajo”. Los resultados están claros y la mayoría de los trabajadores labora con ruido que le causa falta de concentración, es decir, el ruido es una distracción que puede causar accidentes, el solo hecho de no mantener una conversación afecta el desenvolvimiento del operario en su trabajo.

Pregunta 2. –

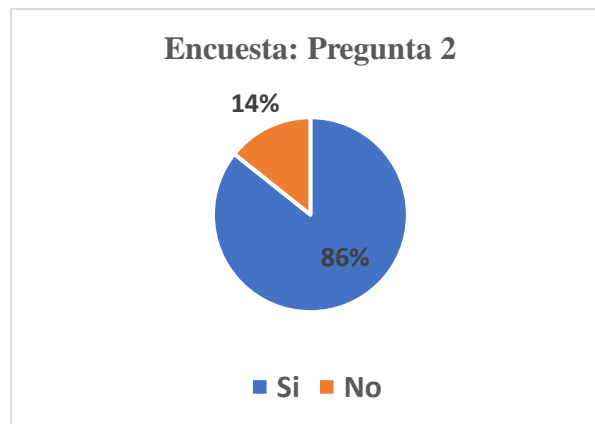
¿Al mantener una conversación en su puesto de trabajo es necesario levantar la voz más de lo habitual?

Tabla N° 04. Resultado de la Pregunta 02:

Respuesta	Encuestados	%
Si	12	86%
No	2	14%
Total	14	100%

Elaborado: El autor

Gráfico N° 05. Resultados de la Pregunta 2 en Porcentajes:



Elaborado: El autor

Análisis: El 86 % de las personas encuestadas manifiesta que para poder tener una conversación en su puesto de trabajo es necesario levantar la voz, mientras que el 14% dice que no necesita levantar la voz para mantener una conversación.

Interpretación: De acuerdo con lo que menciona Martínez, (2017). “La Interferencia con la comunicación en diálogos comunes de personas el receptor llega a recibir 50 a 55 dB y teniendo una comunicación agresiva se llega a 75 u 80 dB por ende encontrarse en recintos donde exista niveles de ruido elevados va a dificultar una comunicación oral”. El alto ruido hace que no se pueda escuchar muy bien al momento de mantener una conversación, esto anuncia que no existe un nivel de confort acústico para mantener una conversa, y el principal sentido para el trabajo es hablar y comunicarse.

Pregunta 3. –

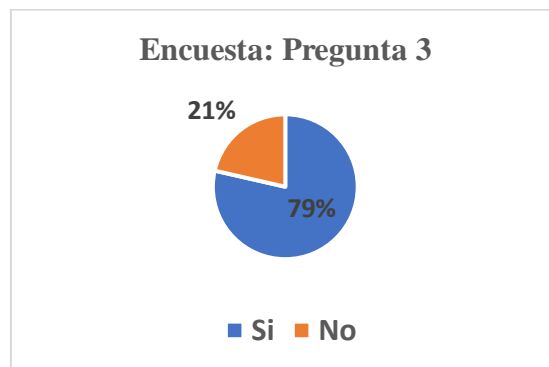
¿Las tareas que usted desempeña en su puesto de trabajo son ruidosas?

Tabla N° 05. Resultado de la Pregunta 03:

Respuesta	Encuestados	%
Si	13	79%
No	1	21%
Total	17	100%

Elaborado: El autor

Gráfico N° 06. Resultados de la Pregunta 3 en Porcentajes:



Elaborado: El autor

Análisis: El 79% de los trabajadores encuestados manifiesta que las tareas que realiza son ruidosas, mientras que el 21% dice que no lo son.

Interpretación: De acuerdo con Tosal, J.M. y Santa María, G. (1992) “efectuaron mediciones de los niveles de ruido en 1277 tareas en una industria española encontrando que el nivel predominante era también superior a los 90 Db(A) afectando al 49,27% de los trabajadores. Además, comprobaron que no existían cabinas de aislamiento para las máquinas instalaciones auxiliares donde los niveles de ruido sobrepasaban los 90 Db (A)”. En las diferentes tareas que se realiza los trabajadores manifiestan que las tareas son ruidosas, tienen la percepción del alto ruido cuando realizan su trabajo, es decir, tienen molestias cuando realiza su trabajo, dolores de cabeza, falta de concentración y estrés son algunos de los síntomas.

Pregunta 4. –

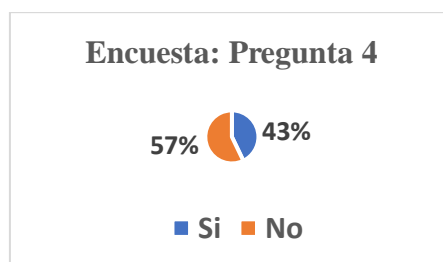
¿Siente alguna molestia en sus oídos a causa del ruido?

Tabla N° 06. Resultado de la Pregunta 04:

Respuesta	Encuestados	%
Si	6	43%
No	8	57%
Total	14	100%

Elaborado: El autor

Gráfico N° 07. Resultados de la Pregunta 4 en Porcentajes



Elaborado: El autor

Análisis: El 43% de los operarios dice que tiene molestias en sus oídos por causa del ruido, sobre todo el personal técnico, mientras que el 57% no lo tiene; el personal que realiza trabajos de mantenimientos presenta molestias.

Interpretación: Menciona Alfie y Salino, (2017). “Las personas que están en constante exposición van a tener sin duda múltiples afectaciones en su salud de diferentes tipos como malestar con el actuar de la actividad, a las personas vulneradas por esta contaminación les provoca inquietud, depresión, desamparo, ansiedad, rabia, etc.” Las tareas que desempeña estrictamente el equipo técnico en el área de trabajo demandan más tiempo en lugares con mayor ruido y es por ello estos resultados, mientras que otro personal que pasa en varias actividades no presenta inconvenientes.

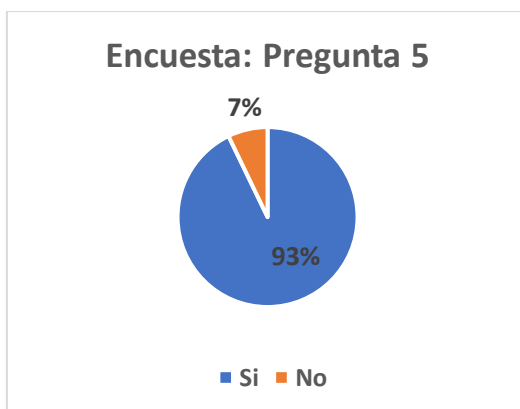
Pregunta 5. - ¿ Le han realizado un examen radiométrico alguna vez?

Tabla N° 07. Resultado de la Pregunta 05:

Respuesta	Encuestados	%
Si	13	93%
No	1	7%
Total	14	100%

Elaborado: El autor

Gráfico N° 08. Resultados de la Pregunta 5 en Porcentajes



Fuente: El autor

Análisis: El 93% de los trabajadores dice que se les ha practicado una audiometría, mientras que el 7% dice que si se lo ha hecho.

Interpretación: Se menciona en Álvarez, (2016). “Para tener un diagnóstico de las personas vulneradas al contaminante se debe realizar una audiometría, que consiste en hacer una evaluación en ambos oídos con el objetivo de determinar la utilidad de la audiometría de altas frecuencias, para estar prevenidos de hipoacusias que son producidas por el ruido excesivo”. La Empresa por normativa y exigencias contractuales procede con el protocolo de los exámenes audio métricos, un trabajador no se ha realizado esto debido a que su ingreso a campo fue en la primera jornada como remplazo temporal.

Pregunta 6. –

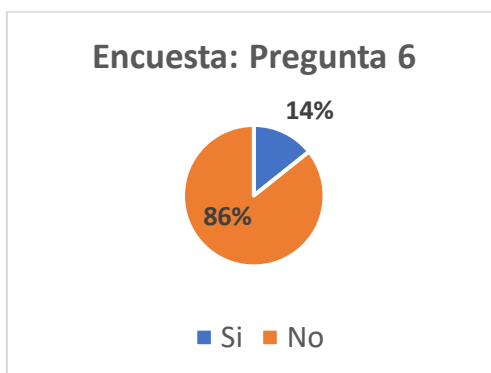
¿Identifica correctamente las áreas con altos decibeles y sabe de sus efectos hacia su salud?

Tabla N° 08. Resultado de la Pregunta 06:

Respuesta	Encuestados	%
Si	2	14%
No	12	86%
Total	14	100%

Elaborado: El autor

Gráfico N° 09. Resultados de la Pregunta 6 en Porcentajes:



Fuente: El autor

Análisis: El 86% de los trabajadores no tiene claro ni definido a que cantidad de decibeles está expuesto y que significaría su exposición a largo tiempo. Mientras que el 14% si tiene claro esta información.

Interpretación: En la Enciclopedia de Medicina y Seguridad del Trabajo, (1979). “Aparece reflejado que al tener conocimiento de los riesgos se genera la intermitencia en la exposición y esto tiende a reducir los efectos negativos del ruido peligroso; no obstante, cuanto más larga sea la duración de la exposición mayor es el riesgo” Al no tener claro la conceptualización y el riesgo expuesto provoca en el trabajador un desconocimiento total que lo expone a este factor físico con un porcentaje alto.

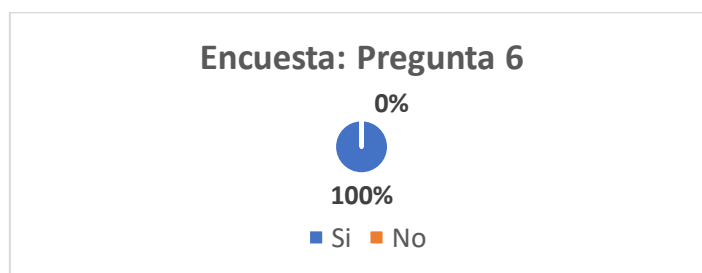
Pregunta 7. - ¿Usted piensa que el alto ruido generado en su puesto de trabajo incide directamente a un posible problema auditivo?

Tabla N° 09. Resultado de la Pregunta 07:

Respuesta	Encuestados	%
Si	14	100%
No	0	0%
Total	14	100%

Elaborado: El autor

Gráfico N° 10. Resultados de la Pregunta 7 en Porcentajes:



Elaborado: El autor

Análisis: El 100% de los operarios dice que el alto ruido afecta o incide en problemas auditivos, mientras que el 0% no piensan de esa manera.

Interpretación: Se menciona en Espinosa, F.J. y Sánchez, M.F, (1991). “Un estudio de 150 pacientes al azar de industria de Puertollano halló un nivel de ruido de más de 100 Db(A) en una jornada laboral, lo cual provocó efectos negativos en la salud de los expuestos al riesgo”. En la respuesta a esta pregunta se esta claro que el personal al pesar de saber exactamente algo específico de los riesgos (teoría conceptual) está consciente de que la exposición a altos decibeles es dañina hacia su salud.

3.5. Entrevista.

En el (Anexo 02) se encuentra la guía de la entrevista que se realizó al Supervisor de Operaciones con el fin de recabar información de su trabajo habitual.

3.5.1 Entrevista al Supervisores de Operaciones. -

Una vez ya identificado que existe el factor de riesgo físico ruido, se procede a profundizar la investigación mediante la participación de líderes de trabajo, esto como parte de la recolección de información (Norma NTE INEN ISO 9612). El criterio de ellos nos dará una valoración que certifique o desmienta el resultado de la evaluación de la matriz IPER. Es por ello por lo que se procede a estructurar bajo supervisión de jefatura de campo una respectiva entrevista 4 preguntas y enfocadas al peligro del ruido. La entrevista se basó en las preguntas del (Anexo 02) así:

Pregunta 1: ¿Las tareas de mantenimientos como se diferencian?

De forma general se realizan de dos tipos los preventivos que son los mantenimientos programados y los correctivos que son intervenciones inmediatas en equipos que por algún motivo específico sufrió un daño que genero su apagado no previsto.

Pregunta 2: ¿Se ha realizado mediciones de ruido ocupacional en el área de generación?

No se han realizado mediciones de ruido ocupacional, se han realizado monitoreos de ruido industrial.

Pregunta 3: ¿Los trabajadores que participan en los mantenimientos se han quejado de molestias auditivas?

Si algunas veces, incluso me han solicitado que les cambie de lugar de trabajo por dichas molestias.

Pregunta 4: ¿Cuánto tiempo dura realizar un mantenimiento?

La tarea de mantenimientos programados está calculada entre seis y ocho horas. En cambio, en los correctivos son tiempos que pueden ser cortos de uno a dos horas y otros que sus tiempos pasan las ocho horas.

Interpretación de la Entrevista: Las preguntas que se realizaron al Supervisor de Operación se utilizaron para sacar información acerca de la actividad de mantenimiento que se hace en la Central, tiempos de las tareas a realizarse, y obviamente para conocer si los trabajadores tienen molestias auditivas a causa del alto ruido; según la percepción del Supervisor de Operación las respuestas fueron de mucha utilidad para recopilar información para las mediciones.

3.6. Evaluar el nivel de Ruido.

Para la medición se basó en dos parámetros iniciales, como son el Ruido Industrial a través de la obtención de un mapa isófono y el Ruido Ocupacional que es en base a la investigación planteada en el presente estudio:

La metodología para seguir está planteada en base a normas técnicas establecidas por organismos internacionales, y al procedimiento interno del Laboratorio PE.06:

Se menciona en NTE INEN-ISO 9612, (2014). La metodología que permite la determinación de la exposición al ruido en el trabajo, para lo cual se empleó equipos con la calibración correspondiente, que cumplen con las exigencias de realización de los ensayos. La descripción de lo mencionado se detalla a continuación: Se analiza el trabajo realizado durante la jornada y se divide en un cierto número de tareas representativas, y para cada tarea, se hacen mediciones por separado del nivel de presión sonora, siguiendo el siguiente esquema:

- Dividir la jornada nominal en tareas (para trabajadores o grupos de exposición homogéneos).
- Definir las duraciones de las tareas mediante entrevistas, observaciones, medición de los tiempos durante las mediciones, recopilación de información con respecto al funcionamiento de las fuentes de ruido típicas. Para determinar posibles variaciones en la duración, se puede observar la tarea y registrar su permanencia por tres veces.

Se menciona en NTE INEN-ISO 9612, (2014). Para la realización de los ensayos, el micrófono se colocará en posiciones discretas, sostenido el equipo en la mano para seguir a un trabajador que se mueve o poniendo el equipo sobre el hombro del trabajador mediante un adaptador elaborado para el efecto.

En base a la información presentada por ABGES en el informe CAL2021-358: MONITOREO DE RUIDO LABORAL – JUSTICE COMPANY S.A., se describe el equipo usado para la medición: El un sonómetro integrador de la Empresa ABGES, con su número serial 3M: SoundPro SE/DL / BIN040003se y codificación EI.01. Además de ello se tiene el calibrador acústico con su número serial 3M: AC-300 / AC300002650 y codificación PF.01.

El micrófono será colocado a la altura de la cabeza del trabajador durante la ejecución habitual de la tarea, por lo que será situado en el plano central de la cabeza del trabajador, en línea con los ojos, con sus ejes paralelos a la línea de visión del trabajador, sin estar presente el trabajador. Cuando el trabajador, debido a las tareas que debe desempeñar, no puede estar ausente durante la realización de las mediciones, el micrófono se debe colocar o sostener a una distancia entre 0,1 m y 0,4 m de la entrada del canal auditivo externo y en lado del oído más expuesto. En el caso que el trabajador se encuentre ausente o que la posición de la cabeza en el puesto de trabajo no esté definida en forma clara, se podrá colocar el micrófono a las siguientes alturas:

- Trabajador de pie: $1,55 \pm 0,075$ m por encima del suelo sobre el que el trabajador está de pie.
- Trabajador sentado: $0,80 \pm 0,05$ m por encima de la mitad del plano de la silla, con la silla lo más ajustada a o lo más cerca posible al punto medio de su ajuste horizontal vertical.

Para determinar la variación local del nivel de presión sonora, se debe realizar mediciones adicionales en la zona de ocupación de interés próxima a la fuente, tres en total y con la misma duración. Se debe considerar que la persona responsable en realizar las mediciones no debe interferir, para lo cual deberá alejarse del sonómetro a una distancia igual o mayor a 0,5 m.

3.6.1. Equipo de Medición. -

El equipo empleado para la medición cumple con las características que exige la norma ISO 9612, el cual se describe en la siguiente Tabla:

Cuadro N° 06. Características generales del equipo para medición de ruido.

Identificación	Código Interno	Modelo / Número de Serie	Características
Sonómetro Integrador	EI.01	3M: Sonduro SE/DL / BIN040003	Ponderación: A, B, C y Z Rango: 40 – 140dB Frecuencia de respuesta: 3 a 25,8Hz Octavas: 10 frecuencias (31,5 a 16KHz) Tercios de octavas: 11 frecuencias para 1/1 (16Hz a 16KHz) 33 frecuencias para 1/3 (12,5Hz a 20KHz)
Calibrado Acústico	PF.01	3M: AC-300 / AC300002650	Frecuencia dual: 200 y 1000 KHz Nivel: 114 dB

Fuente: ABGES monitoreo Febrero – Septiembre 2021.

3.6.2. Identificación del punto de monitoreo y condiciones del monitoreo. -

Las mediciones se realizaron (Anexo N° 04) en un punto que se detalla a continuación, así mismo existe en detalle del trabajador o grupo de trabajadores homogéneo y las fuentes emisoras de ruido:

La fuente de ruido (Generadores Eléctricos), se encuentran en una sola área (área de generación) no están separadas ni existe ningún encapsulamiento individual de cada fuente,

alrededor de esta área se encuentran los cubículos en donde se realizan las actividades diarias, es decir donde el personal pasa el mayor tiempo de su jornada a excepción de actividades correctivas, preventivas que involucre realizarlas en el área de generación.

Cuadro N° 07. Ubicación de los puntos de medición, personal e identificación de fuentes emisoras de ruido, para el monitoreo de febrero 2021:

Punto	Ubicación del Punto	Personal	Puesto de Trabajo	EPP	Horario				
RL-01	Comedor	Todos	Todos	Casco, protección auditiva, Ropa de trabajo reflectiva, guantes, botas y mascarilla	Jornada de 12 H				
RL-02	Subestación 1	Paúl Sinche	Supervisor Operación/ Operador de Central / Auxiliar de Operación		Casco, protección auditiva, Ropa de trabajo reflectiva, guantes, botas y mascarilla	Jornada de 12 H			
		Bryan Sánchez							
		Stalin Limones							
RL-03	Subestación 2	Jorge Padilla				Casco, protección auditiva, Ropa de trabajo reflectiva, guantes, botas y mascarilla	Jornada de 12 H		
		Simón Vélez							
		Elio Navarrete							
RL-04	Bodega / Área de Mantenimiento	Álvaro Muñoz	Técnico Mecánico					Casco, protección auditiva, Ropa de trabajo reflectiva, guantes, botas y mascarilla	Jornada de 12 H
		Mario Muñoz	Técnico Eléctrico						
		Freddy Pincay							
		Diego Mielles							
RL-05	Control de Documentos	Adriana Cevallos	Analista de Control Documentos	Casco, protección auditiva, Ropa de trabajo reflectiva, guantes, botas y mascarilla	Jornada de 12 H				
RL-06	HSE	Moisés Bernal	Supervisor de HSE		Jornada de 12 H				

Fuente: ABGES Informe de febrero de 2021.

Cuadro N° 08. Ubicación de los puntos de medición, personal e identificación de fuentes emisoras de ruido, para el monitoreo de septiembre 2021:

Punto	Ubicación del Punto	Personal	Puesto de Trabajo	EPP	Horario
RL-01	Oficina de Control de Documentos	Erika Chalco / Jaime Cadena	Analista de Control de Documentos	Casco, protección auditiva, Ropa de trabajo reflectiva, guantes, botas y mascarilla	Jornada de 12 H
RL-02	Oficina de SSA	Javier Cerón	Supervisor de HSE		
RL-03	Sala de Comedor	Todos	Todos		

RL-04	Taller	Álvaro Muñoz	Supervisor Operación/ Operador de Central / Auxiliar de Operación
		Carlos Yance	
		Cristhian López	
		Diego Mieles	
RL-05	Sala de Control	Stalin Limones	
		Paúl Sinche	
		Bryan Sanchez	
RL-06	Sala de Supervisor	Mauro Macías	Supervisor de Central
		Edwin Mendoza	

Fuente: ABGES Informe de septiembre de 2021.

Se especifica que para el segundo monitoreo se tiene ya la inclusión y reubicación de campers.

3.6.3. Identificación de Fuentes de Ruido. -

Durante el monitoreo realizado, se encontraron las siguientes fuentes de ruido descritos a continuación, las mismas que se especifica en base a los equipos que se tenían en funcionamiento los días correspondientes a los monitoreos, tanto en febrero 2021 y septiembre 2021:

Cuadro N° 09. Identificación de fuentes de ruido febrero 2021:

Identificación de Fuentes Fijas	Actividad	Horario
MTU 01	Activo	La operación de las fuentes se intercala y dependen de la necesidad de generación 24 horas
MTU 02	Inactivo	
MTU 03	Activo	
MTU 04	Activo	
MTU 05	Activo	
MTU 06	Activo	
MTU 07	Activo	
MTU 08	Activo	
MTU 09	Activo	
MTU 10	Activo	
MTU 11	Activo	
MTU 12	Inactivo	
MTU 13	Inactivo	
MTU 14	Inactivo	

Fuente: ABGES febrero de 2021.

Cuadro N° 10. Identificación de fuentes de ruido septiembre 2021:

Identificación de Fuentes Fijas	Actividad	Horario
MTU 01	Activo	La operación de las fuentes se intercala y dependen de la necesidad de generación. 24 horas
MTU 02	Activo	
MTU 03	Activo	
MTU 04	Activo	
MTU 05	Activo	
MTU 06	Activo	
MTU 07	Activo	
MTU 08	Activo	
MTU 09	Activo	
MTU 10	Activo	
MTU 11	Activo	
MTU 12	Activo	
MTU 13	Activo	

Fuente: ABGES septiembre de 2021.

3.6.4. Condiciones Climáticas. -

A continuación, se presenta las condiciones ambientales en los puntos donde se realizaron las mediciones.

Tabla N° 10. Condiciones operacionales durante evaluación febrero 2021:

Código de punto	Temperatura T (°C)	Humedad H (%)	Velocidad de Viento (m/s)
RL-01	22,4	48,4	<0,5
RL-02	21,5	49,3	<0,5
RL-03	20,8	54,1	<0,5
RL-04	23,9	52,9	<0,5
RL-05	24,6	51,8	<0,5
RL-06	24,0	49,3	<0,5

Fuente: ABGES febrero de 2021.

Tabla N° 11. Condiciones operacionales durante evaluación septiembre 2021.

Código de punto	Relación de Puntos (Feb-Sep 2021)	Temperatura T (°C)	Humedad H (%)	Velocidad de Viento (m/s)
RL-01	RL-05 (Oficina Control de Documentos)	27,4	55	<0,5
RL-02	RL-06 (Oficina de SSA)	25,1	61	<0,5
RL-03	RL-01 (Sala de Comedor)	25,7	50	<0,5
RL-04	RL-04 (Taller)	24,3	71	<0,5
RL-05	RL-02 (Sala de Control)	22,6	40	<0,5
RL-06	RL-03 (Oficina de Supervisión)	23,4	69	<0,5

Fuente: ABGES septiembre de 2021.

3.6.5. Cálculos. -

Se presentan los resultados obtenidos en el monitoreo realizado por tarea. Este monitoreo permite determinar el ruido al que uno o un grupo de trabajadores homogéneo está expuesto por el ruido generado por diferentes fuentes. Se realizaron 3 medidas en un tiempo en el cual el ruido sea significativo y representativo de la tarea que el personal esté realizando. Se consideró las tareas en la que el trabajador permanece más tiempo influenciado por el ruido de las fuentes de ruido. Con los resultados obtenidos tanto en febrero del 2021 como en

septiembre del 2021, se procederá a realizar una comparación con el “límite máximo permisible” descrito. Decreto Ejecutivo 2393, (1986).

En febrero del 2021 se tiene en base a la conclusión del informe de acuerdo con el resultado obtenido en el monitoreo de ruido laboral, puntos RL-01, RL-02, RL-03, RL-04, RL-05, RL-06 que cumplen con los límites máximos permisibles de acuerdo con el numeral 7, del artículo 55 y que se describe en el Decreto Ejecutivo 2393, (1986). “Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición”. En esta toma de datos se especifica que no se tiene ruidos externos que afecten a la medición, la única fuente de ruido es la emisión sonora de los equipos.

En septiembre del 2021 se tiene en base a la conclusión del informe de acuerdo con el resultado obtenido en el monitoreo de ruido laboral, RL-01, RL-02, RL-03, RL-04, RL-05, RL-06 cumplen con los “límites máximos permisible” descrito Decreto Ejecutivo 2393, (1986). Por qué se compara con la norma es en base al numeral 6. “Se fija como límite máximo de presión sonora el de 85 decibeles escala A del sonómetro, medidos en el lugar en donde el trabajador mantiene habitualmente la cabeza, para el caso de ruido continuo con 8 horas de trabajo. No obstante, los puestos de trabajo que demanden fundamentalmente actividad intelectual, o tarea de regulación o de vigilancia, concentración o cálculo, no excederán de 70 decibeles de ruido. Decreto Ejecutivo 2393, (1986).

Ambos resultados se los expone a continuación aclarando que los códigos de los puntos tomados en febrero cambian en septiembre y es por ello por lo que la tabla de resultados del monitoreo de septiembre se añade una columna en donde se especifica la nomenclatura de ello.

Tabla N° 12. Resultados de la medición de ruido laboral febrero 2021.

Cálculo, del nivel de exposición al ruido diario ponderado A ($LEX,8h$), el nivel de exposición al ruido diario ponderado A ($LEX,8h$), cálculo de incertidumbre (u). Como se menciona en el Decreto Ejecutivo 2393, (1986). “Para el caso de ruido continuo, los niveles sonoros, medidos en decibeles con el filtro "A" en posición lenta, que se permitirán, estarán relacionados con el tiempo de exposición”

Código de punto	Estrategia	Tiempo de Exposición	Número de Medición	Hora de Medición	Duración de la Medición	Lp,A,eqT	Lex,8h	U 1
RL-01	Tarea	2 H	1	17:06:24	5 minutos	79,2	73,2	4,7
			2	17:11:34	5 minutos	78,9		
			3	17:16:42	5 minutos	79,4		
RL-02	Tarea	6 H	1	17:21:52	5 minutos	77,9	76,7	3,2
			2	17:26:12	5 minutos	78		
			3	17:31:38	5 minutos	77,9		
RL-03	Tarea	6 H	1	17:36:56	5 minutos	71,5	70,8	3,3
			2	17:41:52	5 minutos	71,5		
			3	17:46:57	5 minutos	73		
RL-04	Tarea	6 H	1	17:54:05	5 minutos	68,4	66,8	3,2
			2	17:59:08	5 minutos	68,2		
			3	18:04:06	5 minutos	67,5		
RL-05	Tarea	6 H	1	18:12:24	5 minutos	63,2	61,6	3,3
			2	18:17:35	5 minutos	63,2		
			3	18:22:28	5 minutos	62,2		
RL-06	Tarea	8 H	1	18:31:45	5 minutos	77,6	77,5	3,1
			2	18:36:38	5 minutos	77,5		
			3	18:41:31	5 minutos	77,5		

Fuente: ABGES febrero de 2021.

Tabla N° 13. Resultados de la medición de ruido laboral septiembre 2021.

Cálculo, del nivel de exposición al ruido diario ponderado A ($LEX,8h$), el nivel de exposición al ruido diario ponderado A ($LEX,8h$), cálculo de incertidumbre (u). Este último cálculo se lo realiza para la estimación del posible error en una medida

Código de punto	Estrategia	Tiempo de Exposición	Número de Medición	Hora de Medición	Duración de la Medición	Lp,A,eqT	Lex,8h	U 1
RL-01	Tarea	6 H	1	17:06:24	5 minutos	74,6	74,4	3,3
			2	17:11:34	5 minutos	75,6		

			3	17:16:42	5 minutos	76,5		
RL-02	Tarea	8 H	1	17:21:52	5 minutos	62,9	63	3,1
			2	17:26:12	5 minutos	63,1		
			3	17:31:38	5 minutos	62,9		
RL-03	Tarea	2 H	1	17:36:56	5 minutos	69,5	64,2	4,7
			2	17:41:52	5 minutos	70,2		
			3	17:46:57	5 minutos	70,8		
RL-04	Tarea	6 H	1	17:54:05	5 minutos	81,1	80,8	3,3
			2	17:59:08	5 minutos	82,3		
			3	18:04:06	5 minutos	82,6		
RL-05	Tarea	6 H	1	18:12:24	5 minutos	74,1	72,4	3,2
			2	18:17:35	5 minutos	73,2		
			3	18:22:28	5 minutos	73,5		
RL-06	Tarea	6 H	1	18:31:45	5 minutos	81,5	81,9	3,5
			2	18:36:38	5 minutos	84		
			3	18:41:31	5 minutos	83,6		

Fuente: ABGES septiembre de 2021

Tabla N° 14. Cálculo de Dosis

Código de punto	Lp, A,eqT	Lex,8h	Dosis	U 1
RL-01	79,2	73,2	0,86	4,7
	78,9			
	79,4			
RL-02	77,9	76,7	0,90	3,2
	78			
	77,9			
RL-03	71,5	70,8	0,83	3,3
	71,5			
	73			
RL-04	68,4	66,8	0,79	3,2
	68,2			
	67,5			
RL-05	63,2	61,6	0,72	3,3
	63,2			
	62,2			
RL-06	77,6	77,5	0,91	3,1
	77,5			
	77,5			

Código de punto	Lp,A,eqT	Lex,8h	Dosis	U 1
RL-01	74,6	74,4	0,88	3,3
	75,6			
	76,5			
RL-02	62,9	63	0,74	3,1
	63,1			
	62,9			
RL-03	69,5	64,2	0,76	4,7
	70,2			
	70,8			
RL-04	81,1	80,8	0,95	3,3
	82,3			
	82,6			
RL-05	74,1	72,4	0,85	3,2
	73,2			
	73,5			
RL-06	81,5	81,9	0,96	3,5
	84			
	83,6			

Fuente: ABGES febrero - septiembre del 2021

Los técnicos que intervienen en los mantenimientos están sometidos a un nivel de exposición al ruido diario ponderado A de 80.8 dB, con una incertidumbre expandida asociada de 3,3 dB, lo que se debe tener en cuenta que esta con perspectiva a subir. Estos resultados son similares a lo mencionado en Villacís, W. E., & Andrade, C. (2015). La medición y evaluación del nivel de ruido efectuada en cada uno de los puestos de trabajo evidenció que tanto en el área del generador como en el área administrativa del Centro de Generación de Energía no se cumple con el límite máximo permisible de 85 dB(A) y 70 dB(A) respectivamente; establecidos por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393

3.6.5.1 Resultados de los puntos de monitoreo:

Tabla N° 15. Resultados del NPS de los puntos correspondiente al control del mapa de isófono del área de generación febrero 2021: En esta toma de datos se especifica que no se tiene ruidos externos que afecten a la medición, la única fuente de ruido es la emisión sonora de los equipos.

Punto de Medición	Resultado de Periodo Diurno	Observación
P 02	84,1	Área de Generador
P 03	89,1	Pasillo
P 04	90	Área de Generador
P 07	97,5	Área de Generador
P 08	92,4	Pasillo
P 09	88,8	Área de Generador
P 12	99,9	Área de Generador
P 13	95,1	Pasillo
P 14	97,5	Área de Generador
P 17	90,5	Área de Generador
P 18	95,2	Pasillo
P 19	102,4	Área de Generador
P 22	101,3	Área de Generador
P 23	95,6	Pasillo
P 24	99,3	Área de Generador
P 27	101,8	Área de Generador
P 28	97,4	Pasillo
P 29	100	Área de Generador
P 32	101,9	Área de Generador
P 33	97,4	Pasillo
P 34	101,7	Área de Generador
P 37	100,2	Área de Generador
P 38	95,5	Pasillo
P 39	99,1	Área de Generador
P 42	88,2	Área de Generador
P 43	91,7	Pasillo
P 44	89,7	Área de Generador
P 47	86,3	Área de Generador
P 48	87,7	Pasillo

Fuente: ABGES Laboratorio Analítico

Tabla N° 16. Resultados del NPS de los puntos correspondiente al control del mapa de isófono del área de generación septiembre 2021:

Punto de Medición	Resultado de Periodo Diurno (LEQ, T dB A)	Observación
P 02	86,1	Área de Generador
P 03	90,1	Pasillo
P 04	93	Área de Generador
P 07	99,5	Área de Generador
P 08	94	Pasillo
P 09	91	Área de Generador
P 12	101	Área de Generador
P 13	98	Pasillo
P 14	97,8	Área de Generador
P 17	92,5	Área de Generador
P 18	98,2	Pasillo
P 19	103,4	Área de Generador
P 22	102,3	Área de Generador
P 23	98,6	Pasillo
P 24	100,3	Área de Generador
P 27	104,8	Área de Generador
P 28	99,4	Pasillo
P 29	100	Área de Generador
P 32	103,9	Área de Generador
P 33	98,4	Pasillo
P 34	102,7	Área de Generador
P 37	102,2	Área de Generador
P 38	97,5	Pasillo
P 39	100,1	Área de Generador
P 42	91,2	Área de Generador
P 43	94,7	Pasillo
P 44	92,7	Área de Generador
P 47	87,3	Área de Generador
P 48	89,7	Pasillo

Fuente: ABGES Laboratorio Analítico – septiembre 2021.

3.6.5.2. Valoración de Hipótesis:

Tabla N° 17. Valoración de Aceptabilidad de Hipótesis:

	Número de Pregunta	SI	NO	x	\bar{x}	x- \bar{x}	(x- \bar{x}) ²
n=	1	11	3	11	9,86	1,14	1,30612245
	2	12	2	12	9,86	2,14	4,59183673
	3	11	3	11	9,86	1,14	1,30612245
7	4	6	8	6	9,86	-3,86	14,877551
	5	13	1	13	9,86	3,14	9,87755102
	6	2	12	2	9,86	-7,86	61,7346939
	7	14	0	14	9,86	4,14	17,1632653
PROMEDIO				9,86	Total		110,857143

Elaborad: El autor

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum(x - \bar{x})^2}{n - 1}}$$

$\sigma =$	4,30
------------	------

$$t = \frac{\bar{x} \sqrt{n}}{\sigma}$$

$tc =$	6,07
--------	------

Calculando los grados de libertad (gl): $gl = n - 1 = 7 - 1 = 6$

Obteniendo los grados de libertad ($gl = 6$) y un margen de error del 5 % (0,05), obtenemos el valor de t-student (Anexo F) $tt = 2,447$

Para aceptar la hipótesis alterna, se requiere que el valor t-student calculado (tc) sea mayor al valor de t-student de tablas:

$$tc > tt$$

$$6,07 > 2,45$$

CAPITULO IV

4. DISCUSIÓN

Los estudios de medición y evaluación de riesgos realizados a en la Estación de Justice Company nos muestran que existen áreas que no prestan las seguridades necesarias tanto a los trabajadores como a los visitantes, es por esto que las recomendaciones y acciones correctivas que se presentan a la Compañía , como son adecuaciones de áreas, planes de capacitación, elaboración de planes y procedimiento adecuados a las actividades, inversión en equipos de protección personal, señalización, adquisición de equipos de control entre otras detalladas en el presente estudio, servirán para que la institución fortalezca la seguridad y bienestar para el personal laboral. En el estudio expuesto en Villacís, W. E., & Andrade, C. (2015). “Determinación de medidas preventivas y correctivas para el control de ruido: acondicionamiento acústico, plan de mantenimiento preventivo del generador, plan de rotación del personal, plan de capacitación, implementación de protectores auditivos, señales de seguridad”.

4.1. Comparación de Resultados.

En el Capítulo III se mencionan los resultados evidenciados en los monitoreos semestrales (febrero 2021 – septiembre 2021), estos se realizaron con las siguientes particularidades:

- a) El monitoreo realizado en febrero no contaba con todos los grupos electrógenos en funcionamiento y varias áreas estaban pendiente su arreglo.
- b) El monitoreo realizado en septiembre se tiene ya al 100 % el funcionamiento de los equipos y las áreas de trabajo ya finalizadas y adecuadas para la operación.

Ambos resultados fueron comparados con la normativa y de conformidad del resultado versus el “límite máximo permisible, Art. 55, literal 7” Decreto Ejecutivo 2393, (1986).

Los resultados de ello se los expresa a continuación se detalla la descripción los resultados obtenidos relacionado con la normativa:

Tabla N° 18. Conformidad por cada punto analizado y comparado con la norma:

Código de punto (Feb)	Código de punto (Sep)	Área	Lex,8h (Feb)	Lex,8h (Sep)	Tiempo de ponderación	Valor - Regla de Decisión LKEQ (DBA)	LMP
RL-01	RL-05	Oficina de Control de Documentos	73,2	72,4	8h	100% bajo el LMP	85
RL-02	RL-06	Oficina de SSA	76,7	81,9	8h	100% bajo el LMP	85
RL-03	RL-01	Sala de Comedor	70,8	74,4	8h	100% bajo el LMP	85
RL-04	RL-04	Taller	66,8	80,8	8h	100% bajo el LMP	85
RL-05	RL-02	Sala de Control	61,6	63,0	8h	100% bajo el LMP	85
RL-06	RL-03	Oficina de Supervisión	77,5	64,2	8h	100% bajo el LMP	85

Fuente: ABGES Laboratorio Analítico Febrero – septiembre 2021.

Una vez realizada la comparación con la norma se tiene que los resultados teóricamente se cumplen en su totalidad, pero al analizar la descripción mencionada en el párrafo anterior se evidencia que una vez puesta en marcha todas las unidades (grupo electrógenos) se tiene áreas que presentan un incremento en sus decibeles.

Al tener este incremento de decibeles por motivo del ingreso de equipos se va a tener áreas con un ruido alto muy considerable, Los valores obtenidos en septiembre 2021, nos dan la evidencia de un incremento de decibeles en especial en el área técnica, quien aparte de tener un incremento de decibeles de un periodo a otro, tiene la particularidad de que sus trabajadores son los que más intervienen en el área de generación. Esta relación es muy similar a lo mencionado en Villacís, W. E., & Andrade, C. (2015). “La medición y evaluación del nivel de ruido efectuada en cada uno de los puestos de trabajo evidenció que tanto en el área del generador como en el área administrativa del Centro de Generación de Energía no se cumple con el límite máximo permisible de 85 dB(A) y 70 dB(A) respectivamente; establecidos por el Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo 2393”.

4.2. Estudio y Análisis Medición de Ruido Ocupacional.

Se presentan los resultados obtenidos en el monitoreo realizado por tarea CAL2021-358: MONITOREO DE RUIDO LABORAL – JUSTICE COMPANY S.A., (2021). “Este

monitoreo permite determinar el ruido al que uno o un grupo de trabajadores homogéneo está expuesto por el ruido generado por diferentes fuentes”. Es por ello por lo que los resultados se los detalla de forma más amplia a continuación:

- a) Los resultados del monitoreo mostrados en la Tabla N° 18 del presente estudio, muestran en el área de taller como un lugar con un valor de 80 DbA, en relación con la norma este resultado está dentro de los parámetros permitidos, pero su relación con el entorno y con muchas condiciones subestándar, hace que el valor obtenido sea muy similar a lo mencionado en la cita del párrafo anterior.
- b) El área de generación muestra según lo expuesto en la Tabla N° 16 sectores que sobrepasan los 85 Db A, hay que tener muy claro que el valor obtenido se relaciona inmediatamente con los valores obtenidos del ruido laboral.

4.3. Verificación de Hipótesis.

Con los valores calculados y comparados se acepta la hipótesis y se rechaza lo contrario a esta, es decir a mayor nivel de ruido laboral en el área de generación (actividades de mantenimiento) mayor es la incidencia en los trastornos del oído de sus trabajadores.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

Las áreas de trabajo más cercanas al área de generación de la Empresa de Justice Company Tecnica Industrial S.A., presentan un incremento en sus decibeles de ponderación, esto debido al aumento de la generación (incremento de potencia). El incremento de decibeles en la fuente (área de generación) hace que varios trabajadores presenten incomodidades e inconformidades en el sitio de trabajo.

De acuerdo con los resultados se determina un valor de 95,08 dB de presión sonora en el área de generación y en el área de taller se tiene un valor $>$ a 80 dB, lo cual promediado hace que el trabajador del área técnica tenga una exposición muy alta en riesgo a adquirir a un problema de salud. La dosis calculada en el área del taller es de 0,9 en horas de trabajo normalmente sin intervenir en el área de generación, lo que significa que, al ser comparado el tiempo de exposición con el ruido del área de generación, se está sobrepasando el límite permisible en el Decreto Ejecutivo 2393; la sobreexposición a los altos niveles de ruido superiores a 85 dB. Con ello es muy necesario implementar medidas de control de ruido inmediatamente.

La actividad de mantenimiento se realiza cada: (140, 250, 325, 650, 975, 1300) horas. Esto ocasiona que todos los días el equipo técnico debe de intervenir en el área de generación, los 13 equipos de generación se les programa el mantenimiento en base a una planificación semanal determinada por el operador de la central y aprobada por el supervisor de operaciones.

Con las implementaciones realizadas en base a las propuestas dadas en la presente investigación, se tiene un moderado mejoramiento en la conducta patronal. Logrando con ello mejoras en el ambiente de trabajo y un buen rendimiento en sus actividades. Una de las evidencias es la disminución de trabajos correctivos.

5.2. Recomendaciones.

Tomar medidas organizacionales como rotación de puestos de trabajo y cambios de puestos de trabajo con el fin de disminuir el tiempo de exposición al ruido, de esta manera se contribuye a disminuir el tiempo de exposición al alto ruido y de la misma forma se disminuirá la dosis que es directamente proporcional al tiempo de exposición.

Dotar a todos los trabajadores de la empresa implementos de protección personal auditiva (seleccionados con un criterio técnico apropiado).

El responsable del Departamento de SSA, juntamente con los responsables del área de operación inspeccionarán permanentemente el área de generación, con el objeto de verificar el cumplimiento de medidas preventivas propuestas (uso de equipos de protección personal).

Al realizar mediciones de ruido siempre hacerlas en un día normal de trabajo, de esta manera se sacarán los datos mucho más exactos, además refleja la situación normal de trabajo y la información extraída servirá mucho más al momento de realizar los cálculos de presión sonora y dosis y en consecuencia se plantearán mejores alternativas de solución. Es necesario implementar un plan de monitoreo de ruido laboral trimestral, de esta manera se efectuará un trabajo técnico para controlar los niveles de ruido y además se instruirá al personal sobre los resultados que se tenga para que en conjunto se tenga una buena aplicación en las acciones a tomar.

CAPÍTULO VI

6. PROPUESTA

6.1. Título de la propuesta

Atenuación de Ruido en el área de generación.

6.2. Introducción

Se menciona en Cummins Power Generation Inca, (2022, 18 de enero). Soluciones para el ruido de grupos electrógeno. <https://incal.cummins.com/www/literature/technicalpapers/PT-7015-NoiseSolutions-es.pdf>. Al igual que muchas clases de maquinaria rotatoria, los grupos electrógenos a motor recíproco producen ruido y vibración. Ya sea que estos grupos electrógenos funcionen continuamente en aplicaciones de potencia principal o sólo ocasionalmente en aplicaciones standby, a menudo deben reducirse los niveles operativos de sonido para cumplir con las normas locales.

Se menciona en Cummins Power Generation Inc, (2022, 18 de enero). Soluciones para el ruido de grupos electrógeno. <https://incal.cummins.com/www/literature/technicalpapers/PT-7015-NoiseSolutions-es.pdf>. En América del Norte, los niveles máximos permitidos de ruido total oscilan entre 45 dB(A) y 72 dB(A), según la ubicación y la división por zonas. De hecho, recientemente algunos estados y comunidades han comenzado a especificar restricciones a los ruidos en las medianeras por medio de frecuencias en bandas de octava para reducir la cantidad de ruido de baja frecuencia que llega a las vecindades de la comunidad. Dado que los niveles de ruido no tratado de los grupos electrógenos pueden alcanzar 100 dB(A) o más, tanto la ubicación del grupo electrógeno como la mitigación del ruido cobran gran importancia. En general, las reglamentaciones especificadas en el Decreto 2393. (1986), Se aplican solamente a los trabajadores que puedan estar expuestos al ruido de un grupo electrógeno que supere los 85 dB(A) durante un tiempo considerable.

Los trabajadores pueden limitar la exposición con el uso de protección auditiva apropiada cuando trabajan cerca de grupos electrógenos en funcionamiento.

6.3. Conceptualización

6.3.1. Ruido. –

Se menciona en Cummins Power Generation Inc, (2022, 18 de enero). Soluciones para el ruido de grupos electrógeno. <https://incal.cummins.com/www/literature/technicalpapers/PT-7015-NoiseSolutions-es.pdf>.

- Sonido es lo que escucha el oído humano y ruido es simplemente sonido no deseado.
- El sonido se produce por objetos que vibran y llega al oído de quien escucha a medida que la presión forma ondas en el aire u otros medios.
- Técnicamente el sonido es una variación de presión en la región adyacente al oído. Cuando la cantidad de sonido se torna incómoda o molesta, significa que las variaciones en la presión de aire cerca del oído han alcanzado una amplitud demasiado alta.
- El oído humano posee un rango dinámico tan amplio que se diseñó la escala de decibeles (dB) para expresar los niveles de sonido.

6.3.2. Fuentes de ruido de grupos electrógenos. -

Se menciona en Cummins Power Generation Inc, (2022, 18 de enero). Soluciones para el ruido de grupos electrógeno. <https://incal.cummins.com/www/literature/technicalpapers/PT-7015-NoiseSolutions-es.pdf>. El ruido de los grupos electrógenos técnicamente es producido por seis fuentes principales:

- **Ruido del motor:** Este es causado principalmente por fuerzas mecánicas y de combustión.
- **Ruido del ventilador de refrigeración:** Este es consecuencia del sonido del aire en movimiento a alta velocidad en su paso por el motor y el radiador.
- **Ruido del alternador:** Este es provocado por la fricción del aire refrigerante y las escobillas.
- **Ruido de inducción:** Este es causado por fluctuaciones de la corriente en el bobinado del alternador que originan un ruido mecánico.
- **Escape del motor:** Sin un silenciador del escape los decibeles subirían al doble de su operación.

6.4. Alcance de propuesta

La presente propuesta es enfocada para el beneficio de todo el personal que interviene de forma directa e indirecta en el área de generación eléctrica.

6.5. Normativas relacionadas para su control

- Código Orgánico del Ambiente, Registro Oficial Nro. 983 del 12 de abril de 2017.
- Reforma del Libro VI Texto Unificado de la Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente – Acuerdo Ministerial Nro. 061, Registro Oficial Nro. 316 del 04 de mayo de 2015.
- Anexo 5 Niveles máximos de emisión de ruido y metodología de medición para fuente fijas y fuentes móviles, del Libro VI del Texto Unificado de Legislación Secundaria del Ministerio del Ambiente (TULSMA), publicada en el Acuerdo Ministerial Nro. 097A del 30 de julio de 2015.
- Reglamento Sustitutivo del Reglamento Ambiental para las operaciones hidrocarburiíferas en el Ecuador RAOHE.
- Reglamento de Seguridad y Salud de los trabajadores y mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo, Decreto Ejecutivo 2393 del 13 de noviembre de 1986.

6.6. Descripción de propuesta

Se plantean siete estrategias para reducir el ruido de los grupos electrógenos:

- a. Intervención en Equipos (ataque en la fuente).
- b. Barreras acústicas (ataque en el medio).
- c. Aislamiento acústico (ataque en la fuente).
- d. Señalización y adecuaciones de áreas (ataque en el medio).
- g. Esfuerzos para maximizar la distancia entre equipos (ataque en el medio).
- h) EPP (ataque en el receptor).

6.6.1. Intervención en equipos:

Mediante los resultados (Anexo 4) de los monitoreos de ruidos y gases realizados en los grupos electrógenos se deberá revisar los resultados de cada equipo y sacar las respectivas conclusiones para con esto programar en base a la operatividad (números de horas de

funcionamiento) los trabajos adicionales a los mantenimientos programados de la unidad a intervenir. La prioridad de intervención dependerá de la criticidad o normalidad de los resultados obtenidos en los monitoreos. Con esto se evidencia una intervención en la fuente (generadores).

6.6.2. Barreras acústicas:

Se menciona en Cummins Power Generation Inc, (2022, 18 de enero). Soluciones para el ruido de grupos electrógeno.<https://incal.cummins.com/www/literature/technicalpapers/PT-7015-NoiseSolutions-es.pdf>.

Los materiales rígidos con masa y rigidez significativas reducen la transmisión del sonido. Al tener un área con una generación de decibeles altos (> a 85 DbA), es necesario encapsular está a través de pantallas acústicas (Anexo 9) de fácil instalación y de una altura máxima de 6m. La misma que permitirá no expandir las ondas hacia los contornos de la central de generación. Con esto se evidencia una intervención en el medio (entre la fuente que es el generador y el receptor que es el trabajador).

6.6.3. Aislamiento acústico:

Se menciona en Cummins Power Generation Inc, (2022, 18 de enero). Soluciones para el ruido de grupos electrógeno.<https://incal.cummins.com/www/literature/technicalpapers/PT-7015-NoiseSolutions-es.pdf>.

Existen materiales absorbentes de sonido para recubrir los conductos de aire y para cubrir paredes y cielos rasos. Dirigir el ruido hacia una pared cubierta con material absorbente de sonido puede ser muy efectivo (Anexo 9). Se debe seleccionar materiales que sean resistentes al aceite y a otros contaminantes de motores. La fibra de vidrio o la espuma pueden ser adecuadas. Con esto se evidencia una intervención en la fuente (generadores).

6.6.4. Señalización y adecuaciones de áreas:

Se menciona en Villacís, W. E., & Andrade, C. (2015). El área de generación y su contorno deberán estar señalizada en base al peligro del factor físico (ruido) en ella se dará a conocer las áreas con mayor cantidad de decibeles (mapas isófonos), la obligatoriedad del uso adecuado de EPP (Anexo 13), cantidad de decibeles que ya es perjudicial para el oído

humano. Con esto se evidencia una intervención en el medio (entre la fuente que es el generador y el receptor que es el trabajador).

6.6.5. Esfuerzos para maximizar la distancia entre el equipo y trabajador:

Villacís, W. E., & Andrade, C. (2015). Las áreas de taller deben de estar a una distancia considerable del área de generación, o a su vez deben de estar totalmente impermeabilizada, para que los decibeles generados no aturden al lugar en donde los trabajadores técnicos pasan la mayor parte de su tiempo una vez finalizada las actividades en el área de generación. Con esto se evidencia una intervención en el medio (entre la fuente que es el generador y el receptor que es el trabajador).

6.6.6. EPP:

Villacís, W. E., & Andrade, C. (2015). El criterio del equipo de protección personal en materia auditiva debe ser tomado en cuenta no como un material a cambiar a largo plazo si no como un equipo que pasa a ser un insumo diario, ya que su consumo es muy constante y la inversión en este disminuye en gran cantidad algún riesgo de que se presente casos salud graves en la empresa. Los equipos para adquirir y que deberá de usarse de forma obligatoria son; auditivos y orejeras (Anexo 6), con las especificaciones en base a la norma (Orejeras ANSI S3 19-1974; ANSI Z87). Con esto se evidencia una intervención en el receptor (en el trabajador).

6.7. Conclusión

La implementación de la propuesta (Anexo 9), evidencias de uso de obligatoriedad de equipos (Anexo 10), hace que se evidencien (Anexo 11, Anexo 12) grandes diferencias de como este factor de riesgo físico ha empezado a ser controlado y manejado con un mejor criterio.

BIBLIOGRAFÍA

- National Institutes of Health (2014). Pérdida de la audición inducida por el ruido. Obtenido de <https://www.nidcd.nih.gov/es/espanol/perdida-de-audicion-inducida-por-el-ruido>.
- Urbina L., Domínguez F. Revista TECTZAPIC (2015). Agente Físico (Ruido) en los Centros de Trabajo. Obtenido de <http://www.eumed.net/rev/tectzapic/2015/01/ruido.html>
- Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo. (17 de noviembre de 1986). Decreto Ejecutivo 2393. Obtenido de Registro Oficial: <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/decreto2393.pdf>
- Reglamento del Instrumento Andino de Seguridad y Salud. (23 de septiembre de 2005). Resolución 957. Obtenido de Gaceta Oficial del Acuerdo de Cartagena: <http://www.utm.edu.ec/unidadriesgos/documentos/resolucion957.pdf>
- Reglamento del Seguro General de Riesgos del Trabajo. (04 de marzo de 2016). Consejo Directivo 513. Obtenido de IESS: <http://www.segysoac.com.ec/archivos/Resolucion-CD-513-marzo-4-2016.pdf>
- Ministerio del Trabajo. (2009) El Gobierno de Ecuador desconoce la cifra real de enfermedades laborales. Obtenido de <http://www.losrecursoshumanos.com/el-gobierno-de-ecuador-deconoce-la-cifra-real-de-enfermedades-laborales/>
- Hernández, A (2003) Seguridad e Higiene Industrial. D.F., México: Editorial Lumisa.
- NTE INEN-ISO 9612. (2014). Acústica. Determinación de la Exposición al Ruido en el Trabajo. Método de Ingeniería.
- Suter, A. (2012). Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Obtenido de Ruido:<http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/TextosOnline/EnciclopediaOIT/tomo2/47.pdf>
- Ferran, C., Badenes F. (2008) Ruido y Salud Laboral. Editorial Mutua Balear. España.
- Mendenhall, Beaver, & Beaver. (2010) Introducción a la Probabilidad y Estadística. Editec, S.A. de C.V
- Cortés, J.M. (2009). Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales, Seguridad e Higiene en el Trabajo. (Tébar, Ed.). Novena Edición.
- Instituto Nacional para la Seguridad y Salud Ocupacional (2010). Pérdida auditiva Inducida por el Trabajo. Obtenido de http://www.cdc.gov/spanish/niosh/docs/2010-136_sp/

- Izquierdo E., Investigación Científica, Loja: COSMOS, 2003.
- Martín, D.N (2006). Sordera los derechos de la discapacidad. (Dunken, Ed.). Primera Edición.
- Menéndez F. (2009) Higiene Industrial Manual para la Formación del Especialista. Editorial LEXNOVA. España.
- NTP 638. (2003). Estimación de la atenuación efectiva de los protectores auditivos
- Reglamento para el Funcionamiento de Servicios Médicos de Empresas. (25 de octubre de 1978). Acuerdo Ministerial 1404. Obtenido de Registro Oficial: <http://www.trabajo.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2012/12/Reglamento-para-el-Funcionamiento-de-Servicios-M%C3%A9dicos-Acuerdo-Ministerial-1404.pdf>
- Sánchez, Y. (2009) Salud Laboral: Seguridad, higiene, ergonomía y psicología. Editorial. Ideas Propias. España.
- Información técnica de Cummins Power Generation Inc. (<https://incal.cummins.com/www/literature/technicalpapers/PT-7015-NoiseSolutions-es.pdf>)
- Calviño del Río, A. y otros. La sordera profesional: enfermedad frecuente en la práctica de la salud ocupacional. Informe preliminar. Revista Cubana Higiene-Epidemiología, 20(3):408, Publicado 1982.
- Norma internacional IEC 61672. Publicado 2010.
- Carlos Máximo Chamochumbi Barrueto texto seguridad e higiene industrial, TU/IND-001, Fondo Editorial de la UIGV. Publicado Lima, Perú. Enero de 2014.
- Julián Pérez Porto y Ana Gardey. Publicado: 2014. Actualizado: 2016. Definicion.de: Definición de ruido laboral (<https://definicion.de/ruido-laboral/>).
- Grajales, T. (2000). Tipos de investigación. On line)(27/03/2.000). Revisado el, 14.
- De Moya, R. D. (2002). El Proyecto Factible: una modalidad de investigación. Sapiens. Revista universitaria de investigación, 3(2).
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, R., & Baptista-Lucio, P. (2017). Selección de la muestra.
- Merino, F. O., Zapata, F. O., & Kulka, A. F. (2006). Ruido laboral y su impacto en salud. Ciencia & Trabajo, 8(20), 47-51.
- Según Tolosa Cabani F. & Badenes Vicente F.J. (2008) Ruido y su Salud Laboral pg. 13,14, 18, 19, 21 y 22.

- Toribio, L. A., Aranguren, D. C., Ruiz, D. M., & Maqueda, M. J. R. (2011). Ruido ambiental: seguridad y salud. *Tecnología y desarrollo*, 9, 31.
- Fernández, S. P., & Díaz, S. P. (2004). Asociación de variables cualitativas: test de Chi-cuadrado. *Metodología de la Investigación*, 1(5), 60.
- Chopitea Cantos, J. A., & Delgado Arteaga, L. J. (2014). Metodología para la identificación de peligros y evaluación de riesgos (IPER).
- Tosal, J.M. y Santa María, G. Riesgo profesional en aserrado y preparación industria de la madera. *Revista Salud y Trabajo*. Madrid, N° 89, enero, 1992.
- MARTÍNEZ, David. “Medidas de Ruido, Prevención y Protección”. Editorial CEP. España, 2017. 38-39 pp- ISBN: 978-84-681-8605-4.
- Guevara Vega, J. P., & Plasencia Castillo, J. M. (2020). Implementación de control de ruido para disminuir riesgos auditivos en los trabajadores de la Curtiembre Ecológica del Norte EIRL, 2019.
- Enciclopedia de Medicina, Higiene y Seguridad del Trabajo. Volumen II. Instituto Nacional de Medicina y Seguridad del Trabajo. Editorial de Revadeneyre, S.A., Madrid, 1979.
- Espinosa, F.J. y Sánchez, M.F. El ruido industrial como patología laboral. *Revista Medicina y Seguridad del Trabajo*, Madrid, N° 152, abril-junio, 1991.
- Villacís, W. E., & Andrade, C. (2015). Implementación de Medidas de Prevención y Control de Ruido para los Trabajadores del Centro de Generación de Energía de la Empresa Dipor SA. *Revista Politécnica*, 36(2), 101-101.
- Hernández Díaz, A., & González Méndez, B. M. (2007). Alteraciones auditivas en trabajadores expuestos al ruido industrial. *Medicina y seguridad del trabajo*, 53(208), 09-19.
- Casado-García, M. E., & Tecnológico, E. D. I. E. (2011). Redes de ponderación acústica. Obtenido de https://www.academia.edu/34849204/Redes_de_Ponderaci%C3%B3n_Ac%C3%B3stica.

ANEXOS

ANEXO N° 1

Matriz IPER

Logo: Justice Company		MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES												MATRIZ IPER				
JUSTICE COMPANY TECNICA INDUSTRIAL S.A.														ACTUALIZACIÓN: 2				
														PÁGINA 1 DE 1				
														VERSIÓN: CERO				
														FECHA: 2019				
Área o Unidad		Actividad		Fecha de actualización		Tipo de documento		Escala		Magnitud		Frecuencia		Módulo		Módulo de control		
Área o Unidad		Actividad		Fecha de actualización		Tipo de documento		Escala		Magnitud		Frecuencia		Módulo		Módulo de control		
PELIGRO	DESCRIPCIÓN DEL PELIGRO	EFECTOS DEL PELIGRO	SEVERIDAD DEL PELIGRO		CATEGORÍA DEL PELIGRO	CATEGORÍA DEL PELIGRO	VALORACIÓN DEL RIESGO										MÓDULO DE CONTROL	
			SEVERIDAD	EXPOSICIÓN			SEVERIDAD	EXPOSICIÓN	SEVERIDAD	EXPOSICIÓN	SEVERIDAD	EXPOSICIÓN	SEVERIDAD	EXPOSICIÓN	SEVERIDAD	EXPOSICIÓN	SEVERIDAD	EXPOSICIÓN
CERQUELA DE CEMENTO PROCESAMIENTO DE LA CEMENTERA	Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de polvo	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	
	Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de ruido	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	
	Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de gases	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	
	Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de vibración	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	
	Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de calor	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	
	Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de luz	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	
	Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de olor	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	
Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de partículas	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto		
Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de ruido	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto		
Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de gases	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto		
Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de vibración	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto		
Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de calor	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto		
Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de luz	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto		
Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de olor	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto		
Operación de la planta de producción de cemento	Emisión de partículas	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto	Alto		



MATRIZ DE IDENTIFICACIÓN DE PELIGROS, VALORACIÓN DE RIESGOS Y DETERMINACIÓN DE CONTROLES

JUSTICE COMPANY TECNICA INDUSTRIAL S.A.

MATRIZ PER
ACTUALIZACIÓN 2
PÁGINA 1 DE 1
VERSIÓN CONTROLADA
ENERO 2018

RIESGO Y CONTROL		Fecha de Evaluación Inicial		Fecha de Evaluación		Tipo de Evaluación		Método		Regulación		Código		Código de Peligros		Código de Control																																																								
Riesgo y Control		Fecha de Evaluación Inicial		Fecha de Evaluación		Tipo de Evaluación		Método		Regulación		Código		Código de Peligros		Código de Control																																																								
PELIGRO	DESCRIPCIÓN	EVALUACIÓN	TIPO DE ACTIVIDAD		CATEGORÍA DEL PELIGRO		EVALUACIÓN	SEVERIDAD		CONSECUENCIAS		CATEGORÍA DEL PELIGRO		EVALUACIÓN	SEVERIDAD		CONSECUENCIAS																																																							
			A	B	A	B		ALTA	BAJA	ALTA	BAJA	ALTA	BAJA		ALTA	BAJA	ALTA	BAJA	ALTA	BAJA																																																				
Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental																																																						
																			Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental																																				
																																					Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental																		
																																																							Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental	Riesgo de contaminación ambiental

ANEXO N°2

Guía de la Entrevista.

Entrevista dirigida al Supervisor de Generación de la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A.

OBJETIVO: Obtener información subjetiva a cerca del ruido laboral en la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A.

Señor:
Estamos trabajando en un estudio que servirá para evitar enfermedades profesionales causadas por el alto ruido.

DATOS GENERALES:
Fecha:.....
Entrevistado:.....
Entrevistador:.....
Puesto de Trabajo:.....

N°	Preguntas	Valoración
1	¿Las tareas de mantenimientos como se diferencian?	
2	¿Se ha realizado mediciones de ruido ocupacional en el área de generación?	
3	¿Los trabajadores que participan en los mantenimientos se han quejado de molestias auditivas?	
4	¿Cuánto tiempo dura realizar un mantenimiento?	

ANEXO N°3

Cuestionario dirigido al personal de la central de generación de la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A.

OBJETIVO: Determinar la influencia del ruido laboral en trastornos del oído en el personal de la central de generación de la empresa Justice Company Tecnica Industrial S.A.

Estimado por favor marcar Si o No según su realidad en su empresa y trabajo habitual; las encuestas son totalmente anónimas.

1. El ruido en su puesto de trabajo afecta a su desempeño y concentración?

Si No

2. Al mantener una conversación en su puesto de trabajo es necesario levantar la voz más de lo habitual?

Si No

3. Las tareas que usted desempeña en su puesto de trabajo son ruidosas?

Si No

4. Ha notado en su puesto de trabajo la existencia de ruido ajeno a la maquinaria que usted opera habitualmente?

Si No

5. Siente alguna molestia en sus oídos a causa del ruido?

Si No

6. Le han realizado un examen audiométrico alguna vez?

Si No

7. Usted piensa que el alto ruido generado en su puesto de trabajo incide directamente a un posible problema auditivo?

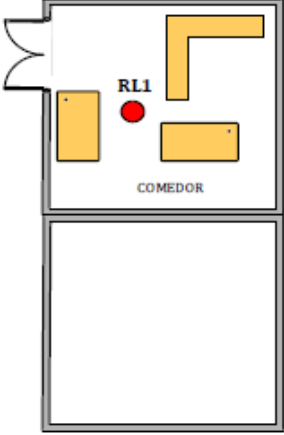
Si No

Gracias por su colaboración.


ANEXO N°4

Medición febrero 2021.

INFORMACIÓN DE LA ESTRATEGÍA EVALUADA

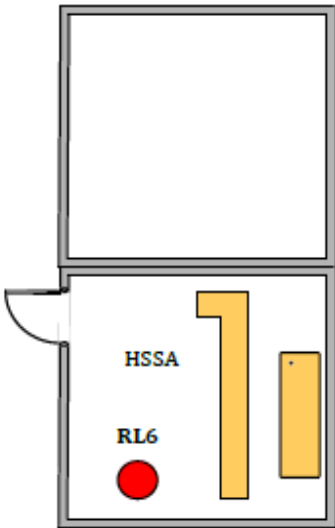
Código de punto	RL-01: Comedor	
Descripción de Tarea	Croquis de ubicación de equipo	
Alimentación		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descansos 2. Almuerzos 3. Lunch 4. Meriendas 		
Horas de exposición		
2 horas		
Coordenadas:	18 M 437059	9906874

Código de punto	RL-02: Subestación 1	
Descripción de Tarea	Registro fotográfico de ubicación de equipo	
Control y operación de generadores		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Controlar 2. Operar 		
Horas de exposición		
6 horas		
Coordenadas:	18 M 437007	9906918

Código de punto	RL-03: Subestación 2	
Descripción de Tarea	Registro fotográfico de ubicación de equipo	
Supervisión y operación de generadores		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Supervisar 2. Operar 		
Horas de exposición		
6 horas		
Coordenadas:	18M 437000	9906904

Código de punto	RL-04: Bodega	
Descripción de Tarea	Registro fotográfico de ubicación de equipo	
Control, supervisión y mantenimiento de bodega		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalización de datos 2. Control de datos 		
Horas de exposición		
6 horas		
Coordenadas:	18M 437056	9906886

Código de punto	RL-05: Oficina de control de documentos	
Descripción de Tarea	Registro fotográfico de ubicación de equipo	
Digitalización y chequeo de documentos		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> Digitalización Chequeo 		
Horas de exposición		
6 horas		
Coordenadas:	18M 437063	9906883


Código de punto	RL-06: HSSA	
Descripción de Tarea	Croquis de ubicación de equipo	
Control y seguridad		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> Control Seguridad y salud Digitalización 		
Horas de exposición		
8 horas		
Coordenadas:	18M 437055	9906866

Fuente: Hoja de campo PE.06.02 del 17 y 18 de febrero de 2021
 Elaboración: ABGES Laboratorio Analítico, 2021


Medición septiembre 2021.

INFORMACIÓN DE LA ESTRATEGIA EVALUADA

Código de punto	RL-01: Oficina de control de documentos	
Descripción de Tarea	Registro fotográfico de ubicación de equipo	
Digitalización y chequeo de documentos		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Digitalización 2. Chequeo 		
Horas de exposición		
6 horas		
Coordenadas:	18M 436986	9906923

Código de punto	RL-02: Oficinas SSA	
Descripción de Tarea	Registro fotográfico de ubicación de equipo	
Control y seguridad		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Control. 2. Seguridad y salud. 3. Digitalización. 		
Horas de exposición		
8 horas		
Coordenadas:	18M 437014	9906952

Código de punto	RL-03: Comedor	
Descripción de Tarea	Registro fotográfico de ubicación de equipo	
Alimentación		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Descansos 2. Alimentación 3. Reuniones 		
Horas de exposición		
2 horas		
Coordenadas:	18M 437025	9906911

Código de punto	RL-04: Taller	
Descripción de Tarea	Registro fotográfico de ubicación de equipo	
Control, supervisión y mantenimiento de bodega		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Reparación y mantenimiento de equipos mecánicos 		
Horas de exposición		
6 horas		
Coordenadas:	18M 437017	9906909

Código de punto	RL-05: Sala de control	
Descripción de Tarea	Registro fotográfico de ubicación de equipo	
Control y operación de generadores		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Control 2. Operación 		
Horas de exposición		
6 horas		
Coordenadas:	18M 437054	9906874

Código de punto	RL-06: Sala Supervisores	
Descripción de Tarea	Elija un elemento. ubicación de equipo	
Supervisión y operación de generadores		
Descripción de observaciones		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Supervisión 2. Operación 		
Horas de exposición		
6 horas		
Coordenadas:	18M 437048	9906894

ANEXO N°5

Distribución t – student.

Tabla de cuantiles de la distribución t de Student



gl	ÁREA DE DOS COLAS						
	0,20	0,10	0,05	0,02	0,01	0,001	0,0001
1	3,078	6,314	12,706	31,821	63,657	636,619	6365,198
2	1,886	2,920	4,303	6,695	9,925	31,598	99,992
3	1,638	2,353	3,182	4,541	5,841	12,924	28,000
4	1,533	2,132	2,776	3,747	4,604	8,610	15,544
5	1,476	2,015	2,571	3,365	4,032	6,869	11,178
6	1,440	1,943	2,447	3,143	3,707	5,959	9,082
7	1,415	1,895	2,365	2,998	3,499	5,408	7,885
8	1,397	1,860	2,306	2,896	3,355	5,041	7,120
9	1,383	1,833	2,262	2,821	3,250	4,781	6,594
10	1,372	1,812	2,228	2,764	3,169	4,587	6,211
11	1,363	1,796	2,201	2,718	3,106	4,437	5,921
12	1,356	1,782	2,179	2,681	3,055	4,316	5,694
13	1,350	1,771	2,160	2,650	3,012	4,221	5,513
14	1,345	1,761	2,145	2,624	2,977	4,140	5,363
15	1,341	1,753	2,131	2,602	2,947	4,073	5,239
16	1,337	1,746	2,120	2,583	2,921	4,015	5,134
17	1,333	1,740	2,110	2,567	2,898	3,965	5,044
18	1,330	1,734	2,101	2,552	2,878	3,922	4,966
19	1,328	1,729	2,093	2,539	2,861	3,883	4,897
20	1,325	1,725	2,086	2,528	2,845	3,850	4,837
21	1,323	1,721	2,080	2,518	2,831	3,819	4,784
22	1,321	1,717	2,074	2,508	2,819	3,792	4,736
23	1,319	1,714	2,069	2,500	2,807	3,767	4,693
24	1,318	1,711	2,064	2,492	2,797	3,745	4,654
25	1,316	1,708	2,060	2,485	2,787	3,725	4,619
26	1,315	1,706	2,056	2,479	2,779	3,707	4,587
27	1,314	1,703	2,052	2,473	2,771	3,690	4,558
28	1,313	1,701	2,048	2,467	2,763	3,674	4,530
29	1,311	1,699	2,045	2,462	2,756	3,659	4,506
30	1,310	1,697	2,042	2,457	2,750	3,646	4,482
40	1,303	1,684	2,021	2,423	2,704	3,551	4,321
60	1,295	1,671	2,000	2,390	2,660	3,460	4,169
100	1,290	1,660	1,984	2,364	2,626	3,390	4,053
140	1,288	1,656	1,977	2,353	2,611	3,361	4,006
∞	1,282	1,645	1,960	2,326	2,576	3,291	3,891

ANEXO N°6

Descripción de EPI solicitados.



Tapones Reutilizables



Los tapones reutilizables están fabricados de materiales flexibles, de forma cónica, para adaptarse al oído sin tener que moldearlos. Generalmente están disponibles con cordón para impedir su pérdida. Estos tapones son reutilizables, cómodos, higiénicos y

económicos. No se necesita talla para estos tapones de triple aleta patentados reutilizables. Se ofrecen en varias versiones y con un amplio abanico de niveles de protección.

Características y Beneficios:

Comodidad

- + Diseño único de triple aleta patentado, para un ajuste perfecto y mayor comodidad
- + Fácil de colocar en el oído para una protección continua y cómoda

Eficaces

- + Alta atenuación (SNR: 32dB)

Prácticos

- + Disponibles con cordón para evitar su pérdida
- + Lavables y reutilizables
- + Compatibles con el Sistema de validación E-A-R-FIT™ para comprobar la atenuación de cada usuario

Versátiles

- + Diferentes versiones para distintos usos: versiones de alta y baja atenuación, disponibles en versión detectable ideal para la industria alimentaria.

Compatibles con

- + Diseñados para ser compatibles con todos los tipos de EPI



Atenuación*

3M™ E-A-R™ Ultrafit™

Frecuencia (Hz)	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
Atenuación Media (dB)	29.2	29.4	29.4	32.2	32.3	36.1	44.3	44.8
Desviación estándar (dB)	6.0	7.4	6.6	5.3	5.0	3.2	6.0	6.4
Valor de protección asumida (dB)	23.2	22.0	22.7	26.9	27.3	32.8	38.3	38.4

SNR = 32dB H = 33dB M = 28dB L = 25dB APV = M - 9

Tapones 3M™ Tri-Flange™

Comodidad y estilo
Disponibles con cordón de vinilo o algodón
SNR: 29dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ X

La más alta atenuación en tapones pre-moldeados
Disponibles con cordón
SNR: 35dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Ultrafit™

SNR: 32dB

Otros tapones reutilizables

Tapones 3M™ E-A-R™ Ultrafit™ 14 y Ultrafit™ 20
Versiones E-A-R™ Ultrafit™ de baja atenuación
SNR: 14dB SNR: 20dB



Tapones 3M™ E-A-R™ ClearEAR™ 20

Los tapones "casi" invisibles
SNR: 20dB



Tapones 3M™ E-A-R™ UltraTech™

Los tapones Ultratech mejoran en gran medida la capacidad de percibir la voz, señales de advertencia y el ruido de la maquinaria, mientras reducen de manera efectiva los niveles de ruido perjudiciales
SNR: 21 dB



Tapones 3M™ 1261/1271

Tapones suministrados con una cajita para un almacenamiento adecuado
Disponibles con cordón, sin cordón
SNR: 25dB



Tapones 3M™ E-A-R™ Tracers™ y Tracers™ 20

Versión metal detectable
SNR: 32dB

SNR: 20dB



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

3M™ Protección Auditiva



3M™ Peltor™ Serie X



PELTOR™

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

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

Características y Beneficios:

Comodidad

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

Protección

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

Diseño

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



Aquí se muestra:
3M™ Peltor™ X3

Orejeras 3M™ Peltor™ X1, X2 y X3



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



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

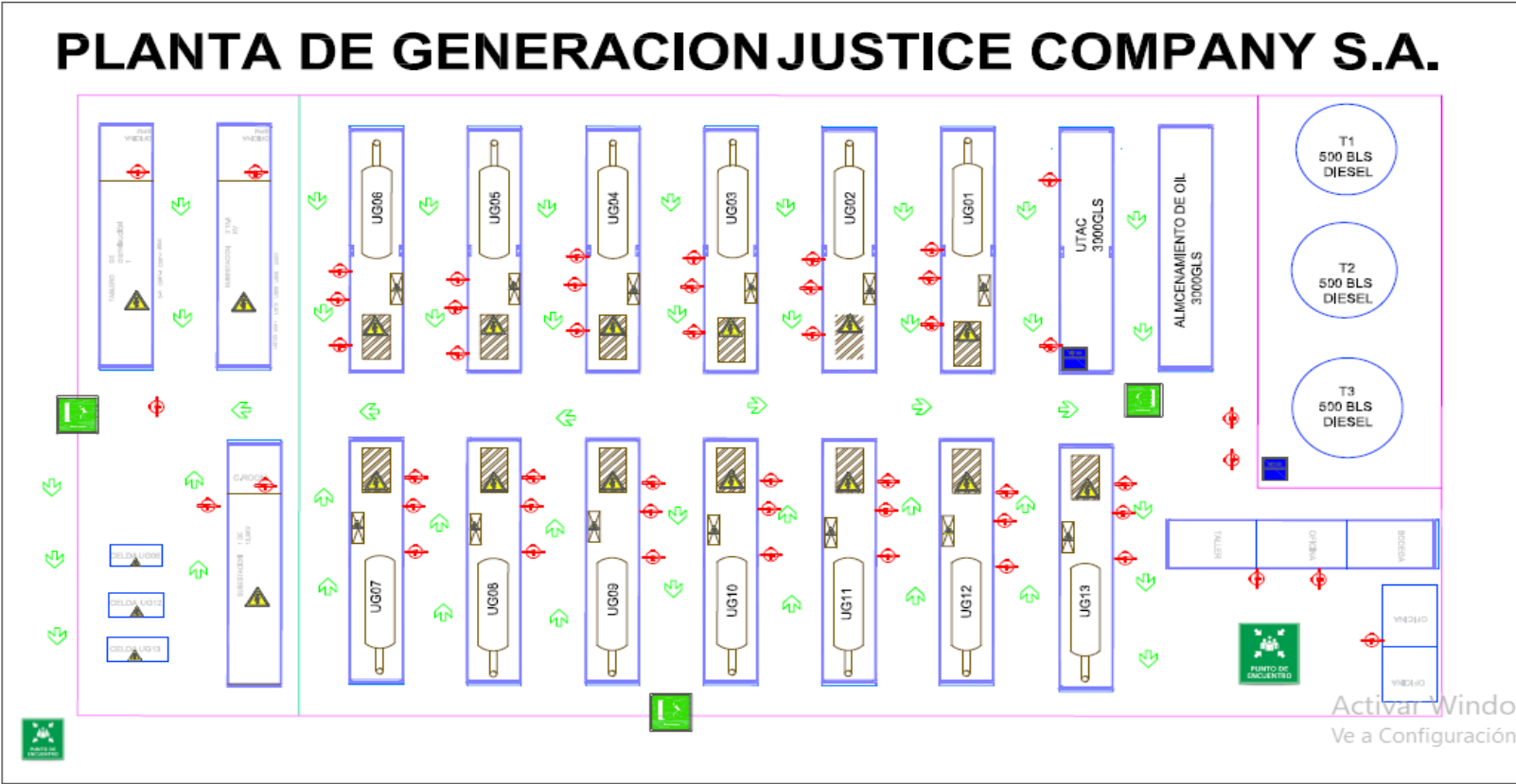


3M™ Peltor™ X3
SNR: 33dB
Disponibles versión arnés y con anclaje a casco.
Código de color rojo para aplicaciones con exposición a ruidos fuertes.

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

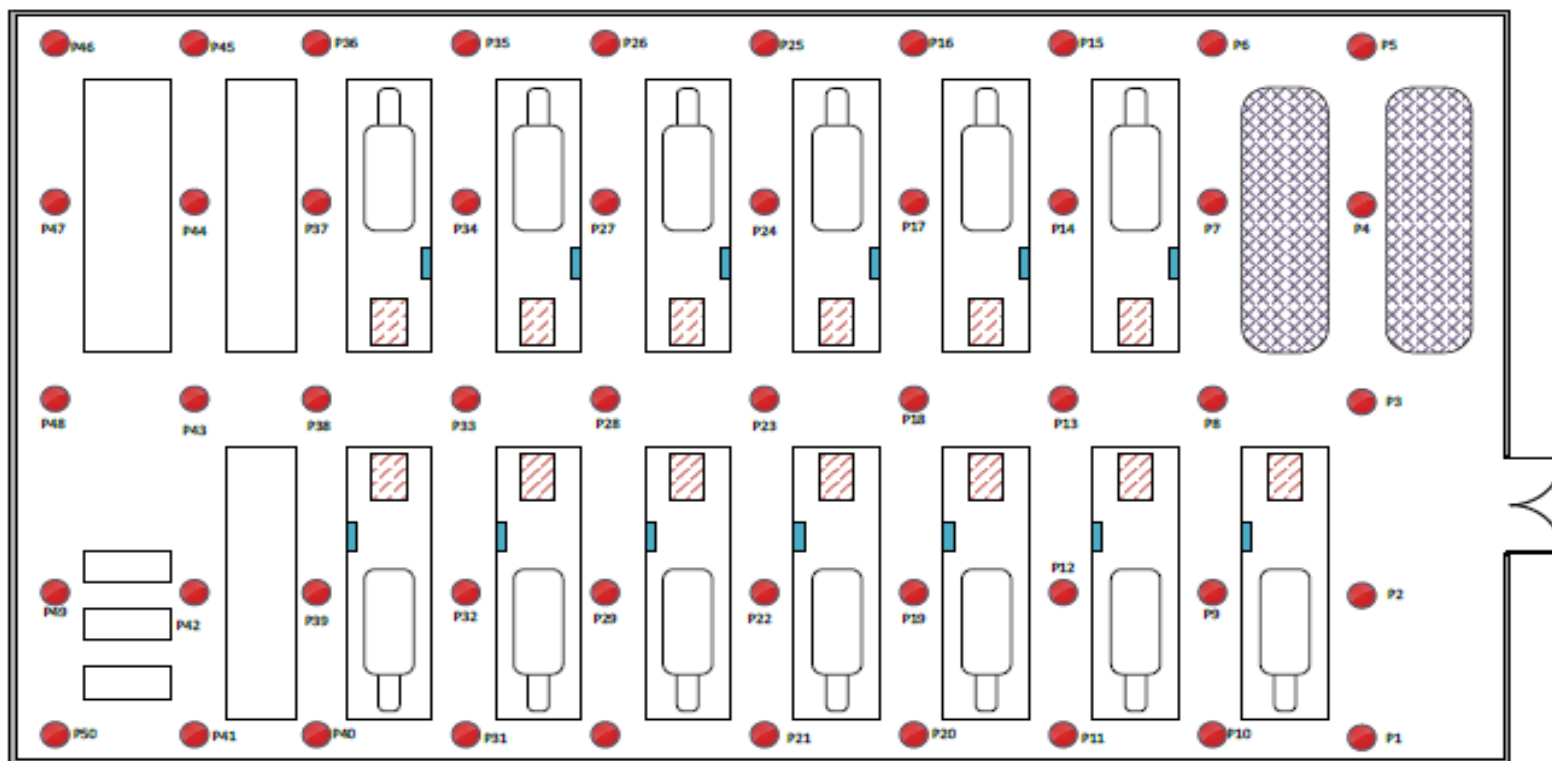
ANEXO N°7

Layaout, Justice Company.



ANEXO N°8

Mapa de Ruido.



ANEXO N°9

Aplicación de propuestas en el área de generación.



Colocación de pantallas en el contorno del área de generación



Adecuaciones en la parte
externa de las unidades de
generación



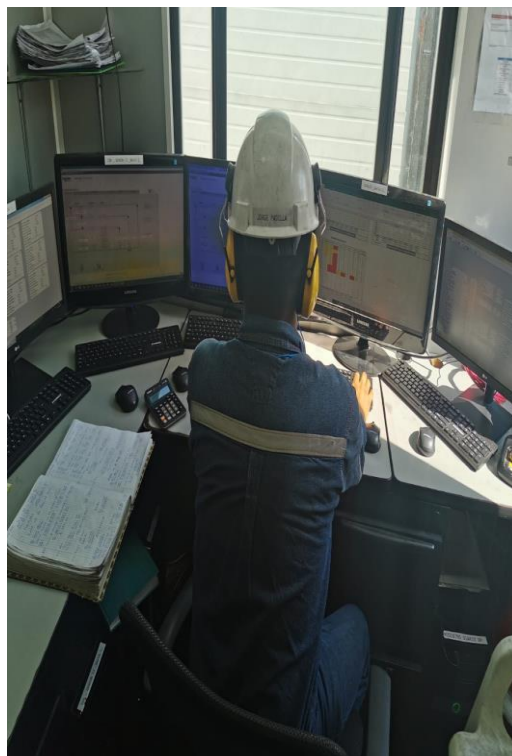
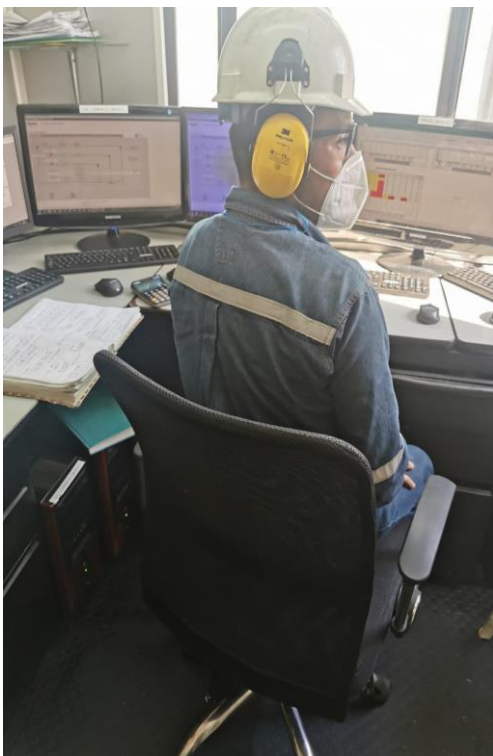
Adecuaciones en la parte interna de las unidades de generación



Adecuaciones en pasillos del área de generación

ANEXO N°10

Evidencias de equipos.



ANEXO N°11

Actividad de Mantenimiento con sus respectivo EPP (Antes).



ANEXO N°12

Actividad de Mantenimiento con sus respectivo EPP (Aplicación propuesta).



ANEXO N°13

Señalización de áreas.



ANEXO N°14

Certificado de calibración de equipos.

Certificate of Calibration

for

SOUND LEVEL METER

Manufactured by: QUEST TECHNOLOGIES
Model No: SOUNDPRO SE/DL
Serial No: BIN040003
Calibration Recall No: 29149

Submitted By:

Customer: Adrian Pachacama S
Company: ABGES Laboratorio Analítico Cia. Ltda.
Address: Coop. 8 de Marzo, lote 10 A
Quito Ecuador

The subject instrument was calibrated to the indicated specification using standards traceable to the National Institute of Standards and Technology or to accepted values of natural physical constants. This document certifies that the instrument met the following specification upon its return to the submitter.

West Caldwell Calibration Laboratories Procedure No. SOUNDPR QUES

Upon receipt for Calibration, the instrument was found to be:

Within (X)

tolerance of the indicated specification. See attached Report of Calibration.
The information supplied relates to the calibrated item listed above.

West Caldwell Calibration Laboratories' calibration control system meets the requirements, ISO 10012-1 MIL-STD-45662A, ANSI/NCSL Z540-1, IEC Guide 25, ISO 9001:2008 and ISO 17025.

Note: With this Certificate, Report of Calibration is included.

Approved by: 

IDENTIFICACIÓN DEL CLIENTE						
EMPRESA:	LABORATORIO ANALÍTICO AMBIENTAL ABGÉS CIA. LTDA					
DIRECCIÓN:	SAUCES DEL VALLE, CALLE B E20-750 Y CALLE A.					
TELÉFONO:	0939942180					
PERSONA(S) DE CONTACTO:	LCDO. ADRIÁN PACHACAMA S.					
IDENTIFICACIÓN DEL EQUIPO						
EQUIPO:	SONÓMETRO	CLASE:	2	MODELO DE PRE-AMPLIFICADOR:	NO ESPECÍFICA	
MARCA:	3M	UNIDAD DE MEDIDA:	dB	SERIE DE PRE-AMPLIFICADOR:	0314 9952	
MODELO:	SOUNDPRO SÉDL	RESOLUCIÓN:	0,1			
SERIE:	B1N40003	RANGO:	10 a 140			
CÓDIGO CLIENTE:	EL-01	MODELO MICRÓFONO:	QE 7052			
UBICACIÓN:	NO ESPECÍFICA	SERIE MICRÓFONO:	44750			
PATRONES UTILIZADOS						
CÓDIGO	NOMBRE	MARCA	MODELO	SERIE	VENCE CAL.	N° CERTIFICADO
EL-PC-055	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN ACÚSTICO	BRÜEL AND KJÆR	4226	3166190	2021-06-28	CAS-307106-8330W5-001
EL-PT-1412	CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN	TRANSMILLE	3041A	L1577L19	2023-04-17	AC-25685
EL-PT-1386	BARÓMETRO DIGITAL	CONTROL COMPANY	6503	192445056	2021-06-30	8503-10674044
EL-PT-366	TERMOHIGRÓMETRO	CENTER	342	190801489	2021-04-01	CG-1137-001-20
CALIBRACIÓN						
MÉTODO:	COMPARACIÓN DIRECTA CON CALIBRADOR MULTIFUNCIÓN Y CALIBRADOR ACÚSTICO PATRÓN					
PROCEDIMIENTO:	PEC-EL-51					
LUGAR DE CALIBRACIÓN:	LABORATORIO DE ELÉCTRICA Y ÓPTICA (EUCROM)					
CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ACÚSTICAS			CONDICIONES AMBIENTALES EN PRUEBAS ELÉCTRICAS			
TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,0		TEMPERATURA AMBIENTAL MEDIA (°C):	23,1		
HUMEDAD RELATIVA MEDIA (NHR):	53,6		HUMEDAD RELATIVA MEDIA (NHR):	53,0		
PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa):	1012		PRESIÓN ATMOSFÉRICA MEDIA (hPa):	1010		
PRUEBAS ACÚSTICAS						
FRECUENCIA DE REFERENCIA						
PONDERACIÓN A						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	94,2	0,20	± 1,5	0,13	Cumple
	104,0	104,2	0,20	± 1,5	0,13	Cumple
	114,0	114,2	0,20	± 1,5	0,13	Cumple
PONDERACIÓN C						
Frecuencia	Patrón	Equipo	Error	Tolerancia	Incertidumbre	Cumplimiento
Hz	dB	dB	dB	dB	dB	
1000	94,0	94,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
	104,0	104,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
	114,0	114,1	0,10	± 1,5	0,13	Cumple
Nota: Promedio de 5 mediciones por cada punto						

ALCANCE DE ACREDITACIÓN

LABORATORIO DE ENSAYO

ABGES. LABORATORIO ANALÍTICO AMBIENTAL CIA.LTDA.

MATRIZ: Barrio Servidores de la Salud, Calle Miguel de Santiago Lote 213 y Calle Cuarta,
Puente 5 vía al Valle de Los Chillos • Teléfono: 0939940160• e-mail: monitoreo@abges.com
Quito - Ecuador

Responsable Técnico: FAUSTO ADRIÁN PACHACAMA SOLA
Certificado de Acreditación N°: SAE LEN 16-013
Expediente N°: SAE LEN 15-019
Revisión N°: 06
Acreditación Inicial/Renovación:: 2021-09-01
Vigencia hasta: 2026-08-31

CONTROL DE CAMBIOS EN EL ALCANCE

FECHA	MODIFICACIONES O CAMBIOS	NUMERO DE RESOLUCIÓN
2016-08-24	Acreditación Inicial, Otorgar la Acreditación.	N/A
2017-07-06	Vigilancia 1, Mantener alcance de acreditación. Ampliar alcance de acreditación.	N/A
2018-10-05	Vigilancia 2, Mantener alcance de acreditación	SAE-ACR-0237-2018
2019-03-07	Ampliar alcance de acreditación.	SAE-ACR-0060-2019
2020-05-26	Vigilancia 3, Mantener alcance de acreditación	SAE-ACR-0181-2020
2020-05-26	Vigilancia 3, Ampliar alcance de acreditación	SAE-ACR-0181-2020
2021-09-01	Renovar a acreditación	SAE-ACR-0241-2021

CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN

ABGES LABORATORIO ANALÍTICO AMBIENTAL CIA. LTDA.

QUITO - ECUADOR



Acreditación N° SAE-LEN-16-013
LABORATORIO DE ENSAYOS

Se encuentra acreditado por el Servicio de Acreditación Ecuatoriano en cumplimiento con los requisitos establecidos en la Norma NTE - INEN ISO/IEC 17025:2006 "Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración", equivalente a la Norma ISO/IEC 17025:2005 y con los criterios y procedimientos de acreditación del SAE.

Esta acreditación demuestra la competencia técnica para la ejecución de los ensayos detallados en el Alcance de Acreditación *, que se realizan en las localizaciones identificadas en el mismo.

Eco. Johana Zapata Maldonado
DIRECTORA EJECUTIVA
SERVICIO DE ACREDITACIÓN ECUATORIANO



ACREDITACIÓN INICIAL: 2016-09-24 (Resolución SAE-ACR-0005-2016)

EXPIRA: 2021-09-23

La acreditación está condicionada al cumplimiento continuo por parte del laboratorio con los requisitos de acreditación, por lo que la vigencia del presente certificado de acreditación debe ser consultado en la página web del SAE, www.sae.millicom.gob.ec

* El presente certificado solo tiene validez con el correspondiente Alcance de Acreditación.

Ley del Sistema Ecuatoriano de la Calidad: Art. 21.

F 0011 14 001

1000602190718.0524